



ПЛАНИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Статья посвящена вопросам повышения качества услуг электросвязи.

Предлагается оценивать качество услуг электросвязи между пользователями и провайдерами с помощью параметров качества обслуживания (QoS).

Статья предназначена для специалистов, занимающихся оказанием населению услуг электросвязи, и всех, кто интересуется вопросами улучшения и планирования повышения качества услуг электросвязи.



Я.С. ЯЗЛОВЕЦКИЙ,
старший научный сотрудник
ОАО «Гипросвязь»,
yazlavetski@giprosvjaz.by

Понятие «качество услуги электросвязи» приводится в пункте 3.4.1 стандарта СТБ 1439 [1]: «Совокупность свойств услуги электросвязи, определяющих ее способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности пользователя услуг электросвязи». В примечании к этому пункту раскрывается понятие свойств качества услуг электросвязи, которое утверждает, что это «характеристики качества обслуживания и работы сети». Видно, что понятие «качество услуги электросвязи» содержит как неопределенное понятие «предполагаемые потребности», так и известные «характеристики качества обслуживания и работы сети».

Государственные стандарты [2–5] устанавливают требования к качеству и методам контроля услуг для определенного вида электросвязи. Однако в настоящее время возникают актуальные потребности в рассмотрении вопросов оказания услуг с использованием одновременно нескольких видов электросвязи. Особенно это относится к сетям, базирующимся на пакетной передаче данных (Ethernet), например платформе IMS.

Известно: чем сложнее система, тем менее надежной она считается и тем больше требуется материальных ресурсов на поддержание ее надежности. Если этого не учитывать, то при увеличении числа внедряемых сетей и/или расширении перечня услуг электросвязи качество оказываемых услуг будет снижаться. Сложность современных сетей можно увидеть на примере, представленном на рисунке 1.

Из рисунка 1 следует многогранное влияние обслуживания сети на процесс передачи данных между пользователями (ТЕ). Например, при соединении между пользователями ТЕ сети клиента CPN 11-1 находится один уровень коммутации – IP router. При установлении соединения между пользователями сетей клиента CPN 11-1 и CPN 21-1 число уровней коммутации увеличивается минимум до восьми (IP router, сеть Ethernet, IP-сеть, IP-сеть оператора 1 и т. д.). Выявить сбои в работе в такой цепочки очень трудно. А при трансляции услуги от одного оператора к другому пользователь будет предъявлять претензии к ухудшению качества услуги только того провайдера, к которому он подключен непосредственно. В таких условиях очень сложно не только осуществлять планирование качества услуг, но и производить текущий контроль функционирования самой услуги электросвязи. Кроме этого, решение таких задач усложняется, когда провайдеры находятся на большом расстоянии друг от друга, ретранслируя услуги или занимаясь аутсорсингом.

Однако решение этих задач может упроститься, если операторы будут использовать международные параметры качества оказываемых услуг.

Рассмотрим проблемы, возникающие при попытках улучшить качество услуг электросвязи.

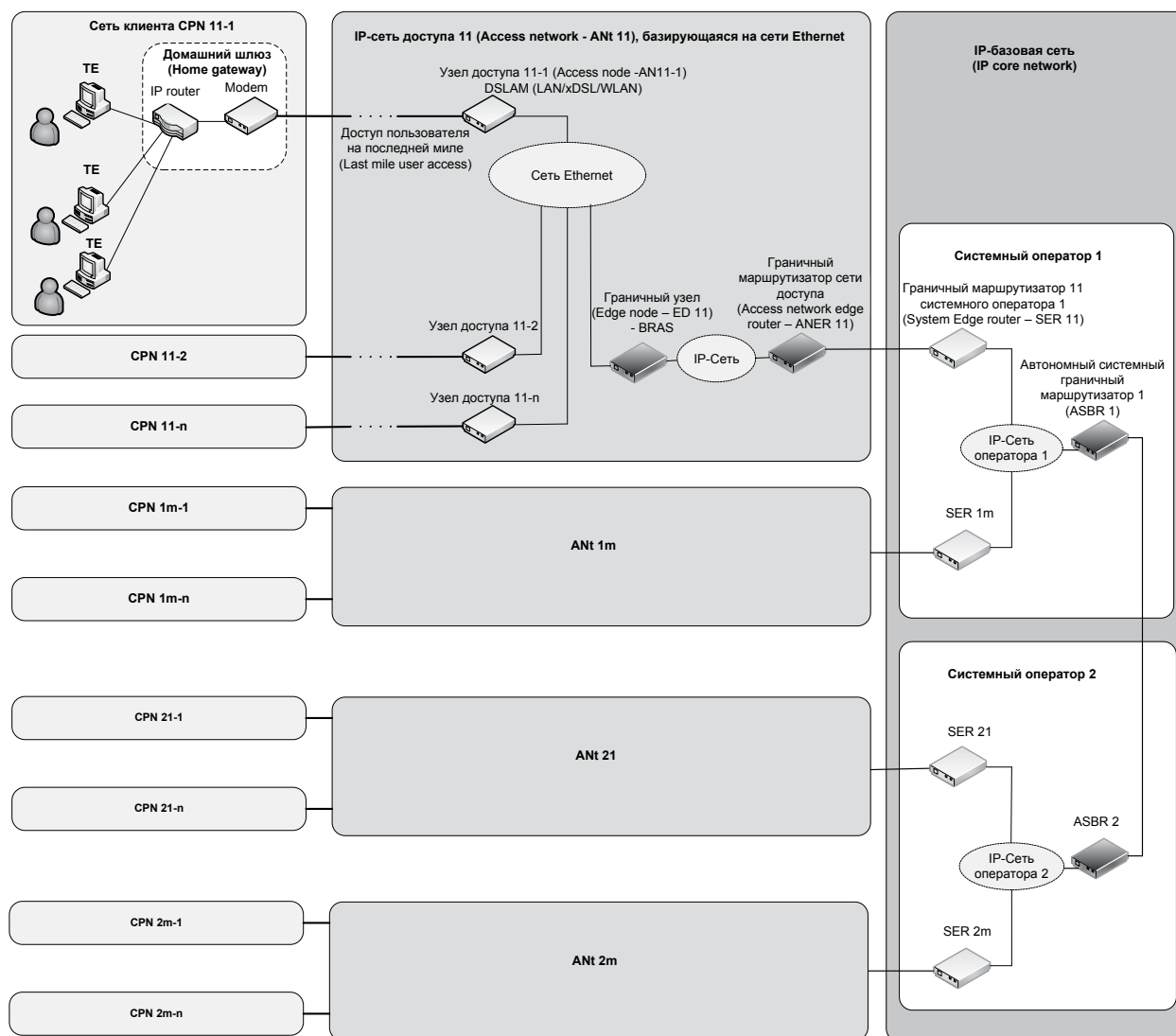


Рисунок 1 – Структура современной сети, базирующейся на основе Ethernet

Проблемы, связанные с обеспечением качества оказания услуг электросвязи

В предыдущих статьях [6–8] рассматривался анализ влияния характеристик физического уровня сетей доступа (ADSL, IP-телефония, интернет-сети) на качество оказываемых услуг (рисунок 1). Рассмотрим проблемы с точки зрения прикладного уровня, т. е. пользователя.

1. Пользователь оценивает качество услуг электросвязи с собственной точки зрения. Например, если у него в данный момент нет искажений речи или изображения, нет ошибок в принимаемых электронных или факсимильных сообщениях, то пользователь считает, что услуга качественная. Однако в часы наибольших нагрузок (ЧНН) сети, когда пропускная способность абонентского канала связи может снижаться, а время доставки информации задерживаться и точность воспроизведения

ухудшаться, услуга для пользователя оказывается некачественно. Например, это может выражаться в виде «квадратиков» на экране телевизора вместо качественного изображения.

2. Обычно в договоре, заключенном между провайдером и пользователем, на оказание услуги электросвязи «Доступ в сеть интернет» приводится параметр качества и его значение в виде: «скорость передачи данных обеспечивается до определенного значения». Очевидно, ограничение до определенного значения легко обосновывается поставщиком услуг с помощью паспортных данных установленного в сети конкретного абонентского и сетевого оборудования. Но при скорости передачи, равной нулю, оказываемая услуга является некачественной, точнее невыполнимой, хотя это не считается нарушением договора.

3. Существует много ситуаций, ухудшающих качество услуг электросвязи и приводящих к



необычно высокой загрузке трафика в сетях общего пользования и как следствие – потере пропускной способности как для отдельных пользователей, так и провайдеров.

Таковыми ситуациями могут быть:

- «пиковые» дни (Рождество и Новый год, необычные события и т. д.);
- бедствия;
- отказ сетей при запланированных отключениях электричества;
- отказ соединений из-за плохого качества каналов связи;
- введение новых услуг в существующий перечень.

В таких ситуациях операторам следует планировать мероприятия, уменьшающие риск ухудшения качества услуг, например увеличивать или перераспределять временные ресурсы сети.

Пути повышения качества услуг электросвязи для операторов оказания услуг электросвязи

Для повышения качества услуг электросвязи рекомендуется:

- параметры оценки качества услуг для служб эксплуатации и при формировании соглашения об уровне обслуживания SLA выбирать из параметров качества обслуживания (Quality of Service – QoS), указанных в Рекомендациях МСЭ-Т и стандартах ETSI;
- взаимодействие пользователя и поставщика услуг электросвязи производить на основе модели четырех уровней (взглядов) на QoS;
- взаимодействие по установлению уровня качества услуг между поставщиками услуг электросвязи осуществлять на основе параметров качества QoS.

Выбор критериев качества услуг электросвязи

Принципы и методики определения критериев и параметров QoS отражены в сериях E.800 и G.1000 Рекомендаций МСЭ-Т. В свою очередь, параметры QoS используются для формирования договора между провайдером и пользователем услуги электросвязи, так называемого Соглашения об уровне обслуживания (Service Level Agreement – SLA) [9].



Рисунок 2

Существует известная модель четырех взглядов на QoS, охватывающая все аспекты QoS с точки зрения поставщика (провайдера) и пользователя (клиента) услуг [10] (рисунок 2). Она является надежной и совершенной при планировании повышения качества услуг электросвязи. Как видно из рисунка 2, уровень (взгляд) всегда является двусторонним, имеющим входную и выходную формы.

Разделение на стороны пользователя или поставщика условно для оператора, занимающегося транслированием услуг. При получении услуги он в роли пользователя, а при передаче – в роли поставщика.

Требования пользователя к QoS услуги электросвязи логически являются начальной точкой и формируют уровень качества определенной услуги, которая может быть выражена нетехническим языком. Эти требования основываются, например, на восприятии пользователем речи, статического и динамического изображений. Требования должны быть понятны поставщику услуг.

QoS, предлагаемое поставщиком услуги электросвязи, характеризуется уровнем качества присвоенных параметров QoS. Основным использованием этой формы является планирование и применение параметров QoS в соглашениях SLA. Для каждой услуги должен быть выбран собственный набор параметров QoS. Например, для систем передачи данных на уровне IP-протокола к параметрам QoS относятся [11]: задержка, изменение задержки, потеря кадров.

QoS, обеспечиваемое поставщиком услуги электросвязи, характеризуется уровнем качества, фактически поставляемого пользователю. Параметры этого уровня были измерены поставщиком, например за прошедший месяц. Поставщик

должен стараться представить этот уровень таким образом, чтобы пользователь его мог понять и оценить.

QoS, воспринимаемое пользователем, характеризуется уровнем качества, который оценил пользователь. Воспринимаемое QoS выражается обычно с точки зрения степени удовлетворенности, а не в технических терминах. Пользователю должны быть предоставлены возможности оценки качества оказываемой услуги. Воспринимаемое QoS оценивается потребительскими обзорами и собственными комментариями пользователя и может использоваться поставщиком услуг электросвязи для определения удовлетворенности пользователя качеством услуги.

Ярким примером эффективного использования модели четырех взглядов (рисунок 2) является система Skype. Для разных периодов применения системы Skype (первой регистрации, настройки микрофона, динамика, веб-камеры или ухудшения качества передачи речи) имеется тест для проверки качества связи.

На рисунке 3 показан пример установки и тестирования параметров оборудования пользователя на этапе регистрации Echo/Sound Test Service. На рисунках 4а, 4б представлена таблица опроса в виде возможных уровней качества обслуживания во время определенного сеанса видеосвязи.

Как видно из этого примера, действия по повышению качества услуги, относящиеся к обязанности провайдера, производятся самим же пользователем по предложенным рекомендациям. И это является самым быстрым круговым движением в модели (рисунок 2).

Таким образом, чем быстрее будет производиться круговорот (рисунок 2) выполнения требований пользователя к QoS услуги электросвязи, тем выше будет уровень QoS услуги. Чем удовлетворительнее окажется оценка пользователем предлагаемой услуги электросвязи, а измерения параметров QoS поставщиком объективнее и достовернее, тем выше станет уровень качества QoS услуги электросвязи. Это, в свою очередь, повысит доверие пользователей конкретному оператору на рынке, снизит затраты на рекламу, а также позволит увеличить стоимость собственных качественных услуг.

Выбор параметров качества QoS зависит от вида услуги электросвязи. В Рекомендациях МСЭ-Т серий Y.1500 и G.800 приведены руководящие принципы и методики определения и применения параметров QoS. В дополнении I Рекомендации МСЭ-Т G.802 представлены ссылки на стандарты, которые либо содержат готовые для использования определения параметров QoS и методов их измерения, либо полезны для разработки аналогичных параметров [12]. В таблице 1 (таблица I.1/G.802) приводится перечень параметров QoS, в настоящее время принятых в европейских стандартах.

Методы измерения параметров QoS услуг электросвязи, указанных в таблице 1, для конкретных современных



Рисунок 3

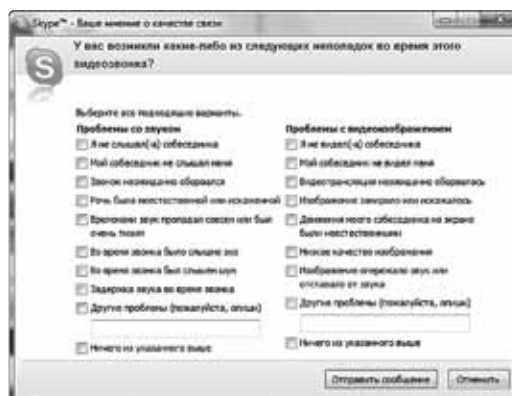


Рисунок 4а



Рисунок 4б



Таблица 1

Услуга	Параметр QoS	Нормативный документ
Все услуги	Время предоставления доступа по фиксированной сети. Время предоставления доступа в интернет. Доля проблем, связанных с процедурами переносимости номеров. Интенсивность сообщений об отказе по линиям фиксированного доступа. Время устранения отказа для линий фиксированного доступа. Время ответа для услуг оператора. Время ответа для справочных служб. Время ответа для запросов администрации/счета. Жалобы в отношении правильности выставления счетов. Жалобы в отношении правильности кредита, счетов предварительной оплаты. Качество предоставления счетов. Частота поступления жалоб клиентов. Время разрешения жалоб клиентов. Отношения с клиентами. Профессионализм справочной службы	ETSI EG 202 057-1 [13]
Голосовая телефонная связь (услуги в диапазоне тональных частот, в том числе передача факсимильных сообщений, данных и SMS)	Коэффициент безуспешных вызовов. Время установления вызова. Качество речевого соединения. Качество факсимильного соединения. Скорость передачи данных при доступе в интернет по телефонной линии. Коэффициент успешно переданных SMS. Коэффициент полностью переданных SMS. Время сквозной доставки для SMS	ETSI EG 202 057-2 [14]
Услуги подвижной связи	Применимы параметры раздела голосовой телефонной связи. Коэффициент безуспешных вызовов. Коэффициент пропавших вызовов. Покрытие	ETSI EG 202 057-3 [15]
Доступ в интернет	Время регистрации. Достижимая скорость передачи данных. Коэффициент безуспешных передач данных. Коэффициент успешной регистрации. Задержка (время передачи в одном направлении)	ETSI EG 202 057-4 [16]

Выводы

1. Выбрав из таблицы 1 перечень параметров QoS для соответствующей услуги и используя методы контроля для измерения этих параметров, можно эффективно оценить качество обслуживания услуги электросвязи. Отчеты по измерениям параметров QoS могут служить объективным представлением оператора о качестве собственных услуг и использоваться для устранения низкого качества выявленных услуг. Такие измерения также полезны при введении новых услуг и влиянии их на существующие.

2. При трансляции услуг других операторов и использовании средств измерения параметров QoS можно иметь информацию о прохождении услуги в пределах собственной сети. Эти сведения могут понадобиться для решения конфликтов, если такие возникают с пользователем или между поставщиками услуг.

сетей и технологий, использующих коммутацию пакетов, приведены в Рекомендациях МСЭ-Т: Y.1540, G.1020, G.1030, G.1040, G.1050, G.1080, O.211 и Y.1541. Указанные Рекомендации МСЭ-Т можно найти на сайте <http://www.itu.int/pub/T-REC/ru>.

3. Используя информационные базы «Вопросы и ответы» и «Самостоятельная оценка качества услуги пользователем», заинтересованность пользователя, можно планомерно повышать качество услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Услуги электросвязи. Термины и определения: СТБ 1439–2008. Введ. 01.07.09. – Минск: Госстандарт: Проектный и научно-исследовательский РУП «Гипросвязь» (УП «Гипросвязь»), 2010. – 20 с.
2. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Услуги сотовой подвижной электросвязи. Требования к качеству и методы контроля: СТБ 1904–2011. Введ. 30.05.11. – Минск: Госстандарт: Проектный и научно-исследовательский РУП «Гипросвязь» (УП «Гипросвязь»), 2011. – 34 с.
3. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Услуги передачи данных. Требования к качеству. Нормы и методы контроля.: СТБ 1962–2012. Введ. 28.05.12. – Минск: Госстандарт: Проектный и научно-исследовательский РУП «Гипросвязь» (УП «Гипросвязь»), 2012. – 18 с.
4. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Услуги телефонии по IP-протоколу. Требования к параметрам качества и методы контроля: СТБ П 2104–2010. Введ. 01.01.11. – Минск: Госстандарт: Открытое акционерное общество «Гипросвязь» (ОАО «Гипросвязь»), 2010. – 24 с.
5. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Информационные технологии. Требования к показателям качества интернет-услуг: СТБ П 2236–2011. Введ. от 01.03.2012 до 01.03.2014. – Минск: Госстандарт: Государственное предприятие «НИИ ТЗИ», 2011. – 12 с.
6. Язловецкий, Я.С. Анализ влияния характеристик сетей передачи данных, основанных на протоколе IP и использующих технологию ADSL/ADSL2+, на качество услуг / Я.С. Язловецкий, О.А. Митюля // Вестник связи. – 2008. – № 4. – С. 41–47.

7. **Язловецкий, Я.С.** Анализ влияния задержек в сетях IP-телефонии на качество передачи речи / Я.С. Язловецкий, О.В. Каржаневская // *Вестник связи*. – 2009. – № 1. – С. 45–49.
8. **Язловецкий, Я.С.** Об улучшении качества услуг электросвязи / Я.С. Язловецкий // *Вестник связи*. – 2009. – № 1. – С. 45–49.
9. International Telecommunication Union. SERIES E: OVERALL NETWORK OPERATION TELEPHONE SERVICE, SERVICE OPERATION AND HUMAN FACTORS. Quality of telecommunication services: concepts, models, objectives and dependability planning – Use of quality of service objectives for planning of telecommunication networks. ITU-T Recommendation E.860 (06/2002): Framework of a service level agreement.
10. International Telecommunication Union. SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS Quality of service and performance. Recommendation G.1000 (11/2001): Communications quality of service: A framework and definitions.
11. International Telecommunication Union. SERIES Y: GLOBAL INFORMATION INFRASTRUCTURE, INTERNET PROTOCOL ASPECTS AND NEXT-GENERATION NETWORKS. Internet protocol aspects – Quality of service and network performance. Recommendation Y.1540 (03/2011): Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters.
12. International Telecommunication Union. SERIES E: OVERALL NETWORK OPERATION, TELEPHONE SERVICE, SERVICE OPERATION AND HUMAN FACTORS. Quality of telecommunication services: concepts, models, objectives and dependability planning – Terms and definitions related to the quality of telecommunication services. ITU-T Recommendation E.802 (02/2007): Framework and methodologies for the determination and application of QoS parameters.
13. ETSI EG 202 057-1 V1.3.1. EN-Speech Processing Transmission and Quality Aspects (STQ); User Related QoS Parameter Definitions and Measurements; Part 1: General.
14. ETSI EG 202 057-2 V1.3.1. EN-Speech Processing Transmission and Quality Aspects (STQ); User Related QoS Parameter Definitions and Measurements; Part 2: Voice Telephony Group 3 Fax and modem Data Services.
15. ETSI EG 202 057-3 V1.1.1. EN-Speech Processing Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 3: QoS parameters specific to Public Land Mobile Networks (PLMN).
16. ETSI EG 202 057-4 V1.2.1. EN-Speech Processing Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 4: Internet access.



Один из крупнейших информационных центров Беларуси предлагает специалистам ознакомиться с новыми изданиями по теме «СВЯЗЬ»



Муртазин, Э.В. От «кирпича» до смартфона. Удивительная эволюция мобильного телефона / Э. Муртазин. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 219, [1] с., [2] л. цв. ил.: ил. (1\317957 621.39 M91)

Перед вами уникальное исследование мира мобильной индустрии, превращенное его автором Эльдаром Муртазиным, ведущим аналитиком Mobile Research Group и главным российским специалистом по мобильным телефонам, в захватывающий бизнес-триллер.

Гигантские компании – Nokia, Motorola, Samsung создают альянсы, охотятся за лучшими специалистами, шпионят друг за другом. Разработки ведутся в обстановке строжайшей секретности. Цель – не только выпустить на рынок новую, уникальную модель раньше конкурентов, но и полностью изменить наше представление о мобильном телефоне, как это недавно удалось Apple со своим iPhone.

Издание предназначено для тех, кто видит в сотовом телефоне не просто средство связи, а чудо инженерной мысли, смелое воплощение дизайнерских фантазий, символ нашей эпохи.