ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРОГРАММА И МЕТОДИКИ

ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ УСЛУГ СВЯЗИ
(в части предоставления доступа к сети Интернет)

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
_____	_____
(руководитель организации, участвующей и обеспечивающей проведение контроля)	(руководитель организации-заказчика)
_____	_____
(условное наименование организации)	(условное наименование организации)
_____	_____
(подпись, фамилия)	(подпись, фамилия)
«___» _____20__г.	«___» _____20__г.

ПРОГРАММА И МЕТОДИКИ

ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ УСЛУГ СВЯЗИ
(в части предоставления доступа к сети Интернет)

Москва, 2013г.

Список сокращений

ATM	Asynchronous Transfer Mode	Сетевая высокопроизводительная технология коммутации и мультиплексирования, основанная на передаче данных в виде ячеек фиксированного размера
DL	Down link	Линия связи БС-АС
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Институт инженеров по электротехнике и электронике
IP	Internet Protocol	Межсетевой протокол
ITU-T	The International Telecommunication UnionTelecommunication Standardization Sector	Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи
FTP	File Transfer Protocol	Протокол передачи файлов
NTP	Network Time Protocol	Сетевой протокол для синхронизации внутренних часов компьютера с использованием сетей с переменной латентностью
RFC	Request for Comments	Заявка (запрос) на отзывы.Документ из серии пронумерованных информационных документов Интернета, содержащих технические спецификации и стандарты, широко применяемые во всемирной сети.
SLA	Service Level Agreement	Соглашение об уровне предоставляемых услуг
SOAP	SimpleObjectAccessProtocol	Протокол доступа простых объектов
TCP	TransmissionControlProtocol	Протокол управления передачей
UDP	UserDatagramProtocol	Протокол пользовательских датаграмм
UL	Up Link	Линия связи АС-БС
XML	ExtensibleMarkupLanguage	Расширяемый язык разметки
АС		Абонентская станция
БС		Базовая станция
РД		Руководящий документ

Термины и определения

Аппаратно-программный комплекс	Продукт, в состав которого входят технические средства и программное обеспечение, совместно применяемых для решения задач определенного типа.	
Качество услуги связи	Степень соответствия присущих услугам связи характеристик требованиям, установленным нормативными документами.	ГОСТ Р 53731-2009
Контроль качества услуг связи	Проведение проверки соответствия показателей качества услуг связи установленным требованиям.	ГОСТ Р 53731-2009
Методика контроля качества услуг	Установленная совокупность операций и првил определения показателей качества и проверки соответствия обеспечиваемых в сети связи значений показателей качества установленным требованиям	ГОСТ Р 53731-2009
Оператор связи, предоставляющий доступ в Интернет	Оператор связи, оказывающий телематические услуги	ГОСТ Р 53632-2009
Организационно-техническое обеспечение устойчивого функционирования сети связи общего пользования	Совокупность требований и мероприятий, направленных на поддержание: целостности, устойчивости.	Приказ Мининформсвязи от 27.09.2007 г. №113
Параметр качества услуги	Количественная оценка характеристики услуги, полученная в результате измерений и/или опросов пользователей, с помощью которых оценивается показатель качества услуг	ГОСТ Р 53632-2009
Показатель качества услуги	Значение, полученное в результате расчетов из параметров качества услуг.	ГОСТ Р 53632-2009
Сеть передачи данных	Совокупность узлов и каналов электросвязи, специально созданная для организации связей между определенными точками с целью обеспечения передачи данных между ними	РД 45.128-2000
Средства измерений	Аппаратные устройства или программные приложения, выполняющие функции измерения качественных показателей услуг связи	
Телематические услуги связи	Услуги, связанные с передачей телематических электронных сообщений через сети электросвязи, а также доступ к информационным системам информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе к сети Интернет, прием и передача электронных сообщений (электронная почта).	
Телематическое электронное сообщение	Одно или несколько сообщений электросвязи, содержащих информацию, структурированную в соответствии с протоколом обмена, поддерживаемым взаимодействующими информационной системой и абонентским терминалом	Постановление Правительства от 10.09.2007 г. №575

Содержание

Список сокращений ... 3
Термины и определения ... 4
Содержание ... 5
1. Основание для проведенияконтроля ... 6
2. Объект контроля ... 6
3. Цель и задачи контроля ... 6
4. Программа контроля ... 6
4.1 Организация проведения контроля ... 6
4.2 Объем и содержание контроля ... 7
4.3 Материально-техническое обеспечение контролякачества телематических услуг ... 8
4.4 Метрологическое обеспечение контроля ... 10
5. Методики контроля ... 10
5.1 Условия и порядок проведения контроля ... 10
5.2 Методики контроля параметров качества услуг связи ... 13
5.2.1 Методики контроля основных параметров качества по оказанию телематических услуг связи с помощью аппаратно-программного комплекса ... 13
5.2.2 Методика контроля параметров, характеризующих уровень обслуживания абонентов (пользователей) ... 16
6. Отчетность по результатам контроля ... 17
Приложение ... 18

1. Основание для проведенияконтроля

Контроль параметров качества телематических услуг связи осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 12.11.2012), Федеральным законом «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ (ред. от 07.05.2013), «Порядком осуществления государственного надзора за деятельностью в области связи», утвержденным постановлением Правительства РФ от 02.03.2005 №110 и «Правилами оказания телематических услуг связи», утвержденным постановлением Правительства РФ от 10.09.2007 г. №575.

2. Объект контроля

Объектом контроля является качество телематической услуги связи в части предоставления доступа к информационным системам информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе к сети Интернет (далее - услуга доступа) на территории Российской Федерации.

Услуга доступа – это предоставление абонентской линии для подключения пользовательского (оконечного) оборудования к оборудованию оператора связи, предназначенному для оказания телематических услуг связи.

Абонентская линия может быть организована с использованием следующих технологий:

- проводные технологии;
- беспроводные технологии.

В ходе осуществляемого контроля проверяется группа параметров, характеризующих качество телематических услуг связи, представленных в таблице 1.

Показатели, характеризующие качество телематических услуг связи, применимы для любой технологии доступа.

3. Цель и задачи контроля

Цель контроля:

- оценка соответствия показателей качества телематических услуг связи установленным требованиям.

Основные задачи контроля:

- проверка выполнения оператором связи требований по обеспечению качества услуг связи, включая проверку соблюдения установленных норм на показатели качества услуг связи;
- сбор статистики, измерение параметров и расчет показателей качества услуг связи.

4. Программа контроля

4.1 Организация проведения контроля

Порядок организации контроля устанавливается Административным регламентом исполнения Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций государственной функции по осуществлению государственного контроля и надзора в сфере связи за соблюдением качества предоставления услуг связи.

Проверка параметров качества услуги доступа проводится по утвержденным программе и методикам на основе анализа документации и контрольных проверок с помощью

системы контроля качества, используемой на сети оператора связи, так и внешнего аппаратно-программного комплекса контроля качества.

4.2 Объем и содержание контроля

Перечень контролируемых параметров качества, а также требования к ним приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№	Параметры качества		Требования к граничным значениям	Ссылка на методику	Метод проверки	Вид проверки. Необходимые трудозатраты или время проверки.
1.	**Основные технические параметры качества по оказанию телематических услуг связи**					
1.1	Значение скорости получения информации (обратный канал) в проводных сетях доступа		Не менее 256 кбит/с	Таблица 2	Непрерывный контроль с помощью аппаратно-программного комплекса	Плановая и внеплановая. В течение времени, отведенного на проверку
1.2	Значение скорости получения информации (Downlink) в беспроводных сетях	За исключением IMT технологии	Не менее 32 кбит/с	Таблица 3	Измерения с помощью мобильного аппаратно-программного комплекса контроля параметров качества путем проведения драйв-теста[1]	Плановая и внеплановая. В течение времени, определенного в таблице 3
		Для IMT технологии	Не менее 128 кбит/с			
1.3	Значение скорости передачи информации (UpLink) в беспроводных сетях	За исключением IMT технологии	Не менее 32 кбит/с			
		Для IMT технологии	Не менее 128 кбит/с			
1.4	Коэффициент потерь пакетов		Не более 10^{-3}, согласно таблице 3 Приказа №113 от 27.09.2007[2]	Таблица 2 для проводной связи, таблица 3 для	Контрольная сессия с помощью аппаратно-программного комплекса кон-	Плановая и внеплановая. В течение времени, отведенного на проверку, но не

[1] В процессе проведения одного драйв-теста оцениваются все параметры качества беспроводных сетей, указанные в п. 1.2-1.7

[2] Требования к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования, утвержденные приказом Мининформсвязи№113 от 27.09.2007

№	Параметры качества	Требования к граничным значениям	Ссылка на методику	Метод проверки	Вид проверки. Необходимые трудозатраты или время проверки.
1.5	Среднее время задержки передачи пакетов, мс	Не более 1000, согласно таблице 3 Приказа №113 от 27.09.2007	беспроводной связи	троля качества	менее времени, определенного в техническом описании используемого аппаратно-программного комплекса.
2.	**Параметры, характеризующие уровень обслуживания абонентов (пользователей)**				
2.1	Максимальное время доступа к службе технической поддержки, мин	15	Таблица 4	Контрольная сессия доступа к службе технической поддержки	Плановая и внеплановая. Не более 3-х чел.-дней
2.2	Максимальное время доступа к системе информационно-справочного обслуживания, мин	1		Контрольная сессия доступа к системе информационно-справочного обслуживания.	Плановая и внеплановая. Не более 3-х чел.-дней

4.3Материально-техническое обеспечение контроля качества телематических услуг

Контроль качества осуществляется при помощи аппаратно-программных комплексов контроля параметров качества услуг связи.

4.3.1. Аппаратно-программные комплексы контроля качества должны включать:

- измерительные зонды, размещенные на сети оператора связи и позволяющие осуществлять съём и анализ объема трафика на сети оператора;
- подсистему управления.

Измерительные зонды (средства измерений), применяемые в аппаратно-программном комплексе контроля качества, должны соответствовать следующим требованиям:

- поддерживать возможность генерации тестовой последовательности со следующими характеристиками:
- требования к спецификации тестового файла – в соответствии с ГОСТ Р 53632-2009
- размер тестовых пакетов – 1518[3] байт;
- период между передачей двух тестовых пакетов должен быть фиксированным;
- количество тестовых IP пакетов – 100000.
- поддерживать передачу тестовой последовательности, как в прямом направлении, так и с возможностью организации шлейфа;
- проводить измерения с использованием метода «подмешивания» тестового трафика в активные соединения без ухудшения состояния параметров качества;
- подключаться в разрыв соединения, обеспечивая однозначное определение

[3]Максимальный размер пакетов согласно RFC 2544

зоны ответственности;
- обеспечивать мониторинг загрузки канала на основе проходящего пользовательского трафика;
- хранить статистику измерений в энергонезависимой памяти за период до 7 дней, иметь возможность резервного копирования статистики.
- поддерживать функции обнаружения, локализации и оповещения о проблемах с доступностью сети, тестирования производительности канала;
- обеспечивать беспрепятственный пропуск пользовательского трафика при отключении электропитания в случае установки «в разрыв» пользовательского трафика.

Система управления аппаратно-программного комплекса контроля качества должна соответствовать следующим требованиям и обеспечивать:

- визуализацию результатов измерений качественных характеристик услуги;
- отображение топологии контролируемых услуг в виде графов, а также на географической карте в привязке к координатам точек доступа;
- визуальное отображение дифференциации состояний контролируемой услуги;
- возможность формирования оперативного отчета по данным измерений за произвольный период;
- отдельный интерфейс или раздел интерфейса для администрирования;
- централизованное управление проведением контрольных измерений как по расписанию, так и в ручном режиме;
- возможность автоматического заведения измерительных зондов в систему.

Для взаимодействия с внешними системами аппаратно-программный комплекс должен поддерживать открытые интерфейсы XML, SOAP.

Аппаратно-программный комплекс контроля качества должен предоставлять масштабирумые решения для обеспечения возможности контроля сетей малых и крупных операторов связи.

4.3.2 Контроль качества телематических услуг в беспроводных сетях осуществляется с помощью мобильных аппаратно-программных тестовых комплексов, имеющих специализированное программное обеспечение (СПО). Аппаратно-программныйтестовый комплекс должен обеспечивать:

- возможность использования в автономном режиме или под управлением персонального компьютера;
- работу как от источника питания, так и от батарей аккумуляторов;
- проведение измерений в автоматическом режиме;
- предоставление результатов в графической и табличной формах.

Для выполнения полного перечня проверок аппаратно-программные комплексы контроля должны включать в себя следующие типы оборудования:

- подсистему управления и сбора информации;
- анализатор показателей качества услуг связи;
- специализированные абонентские терминалы – не менее 2шт;
- устройство получения географических координат.

Подсистема управления и сбора информации аппаратно-программного комплекса контроля параметров качества услуг должна обеспечивать:

- прием и передачу тестового трафика;
- визуализацию результатов измерений качественных характеристик услуги;
- возможность формирования оперативного отчета по данным измерений за произвольный период;
- отдельный интерфейс или раздел интерфейса для администрирования.

Анализатор показателей качества услуг должен поддерживать следующие функции:

- сопоставление результатов с заданными нормами;
- обеспечение накопления получаемых результатов измерений и значений параметров настройки в базе данных;
- возможность сохранения результатов в долговременной памяти.

Специализированные абонентские терминалы должны выполнять следующие основные функции:

- подключение с помощью СПО к тестовому аппаратно-программному комплексу;
- передача тестового трафика в беспроводной канал связи;
- получение тестового трафика из беспроводного канала связи.

4.3.3. Программные средства, используемые во время проведения испытаний, должны быть представлены лицензионными версиями операционной системы и программного обеспечения контроля и измерений параметров качества услуг связи.

4.4 Метрологическое обеспечение контроля

Средства контроля и измерений параметров качества услуг связи должны быть метрологически обеспеченными в Российской Федерации, то есть иметь утвержденный тип средств измерений.

5. Методики контроля

5.1 Условия и порядок проведения контроля

5.1.1. Проведение контроля параметров качества телематических услуг связи должно осуществляться в ходе проведения проверки. Результаты проверки оформляются в соответствии с действующим законодательством.

5.1.2. Проведение контроля параметров качества доступа.

Контроль качества параметров доступа осуществляется методом непрерывного тестирования соединений в режиме реального времени.

Для тестирования необходимо наличие двух измерительных зондов: передающего и принимающего.

Передающий измерительный зонд должен устанавливаться в точке доступа, принадлежащей оператору связи.

По согласованию с абонентом (пользователем) измерительный зонд может устанавливаться в точке размещения оконечного оборудования абонента (пользователя).

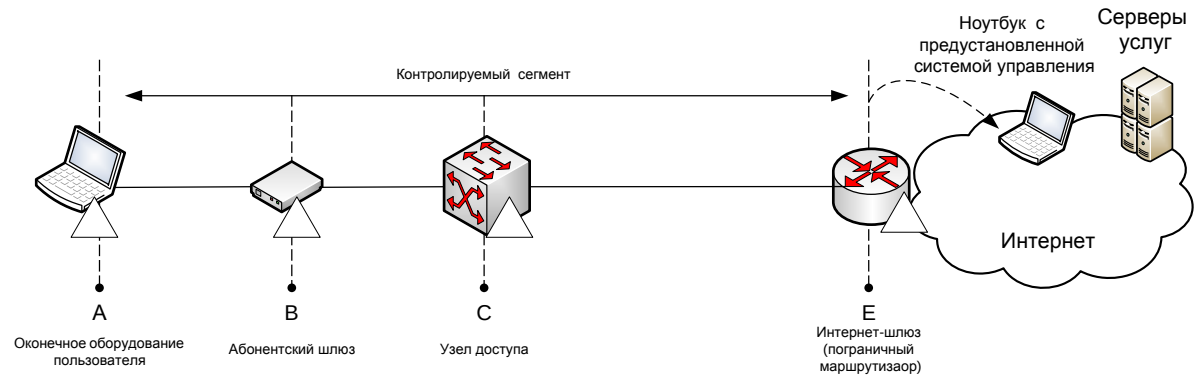
Принимающий измерительный зонд может устанавливаться в следующих контрольных точках:

- свободный порт на пограничном маршрутизаторе, расположенном на границе зоны ответственности оператора и обеспечивающего взаимодействие сетей разных операторов связи;
- на соответствующем сервере .

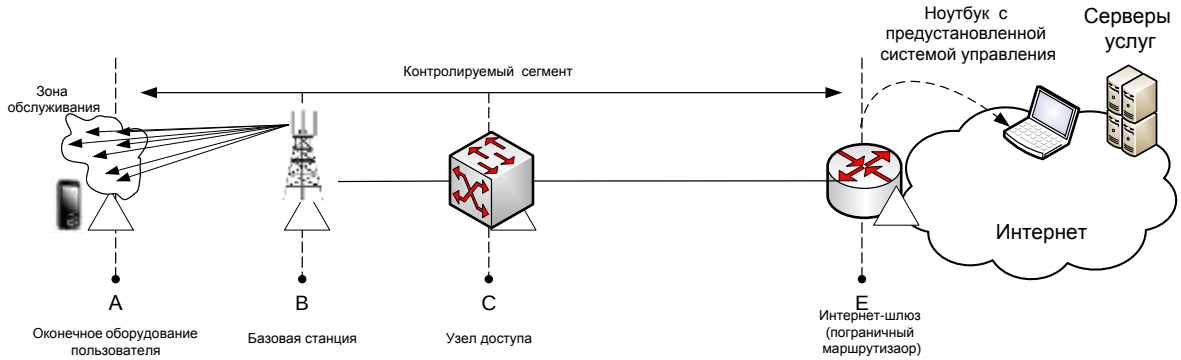
Контроль качества услуги доступа должен проводиться в следующих условиях:

- измерения должны проводиться в часы разной загрузки сети, в том числе в часы наибольшей нагрузки (ЧНН);
- измерения должны проводиться непрерывно: 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.
- измерительные зонды должны накапливать измеренные значения технических параметров качества, указанных в таблице 1, без отключения абонентского трафика.

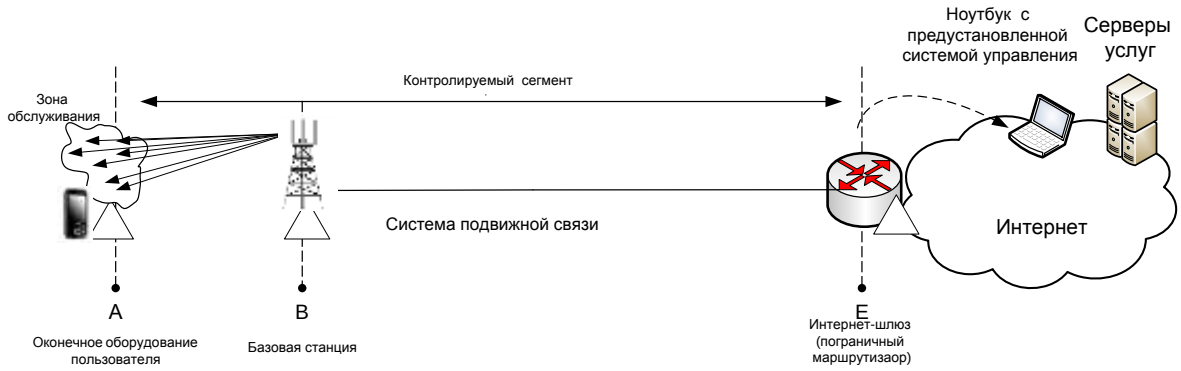
Контрольные точки размещения зондов приведены на рисунке 1.



а) архитектура проводного доступа



б) архитектура фиксированного беспроводного доступа



в) архитектура мобильного беспроводного доступа

Рисунок 1 – Схема установки измерительных зондов для осуществления контроля параметров качества телематической услуги (доступа в Интернет).

Измерительные зонды могут устанавливаться в следующих контрольных точках:

– Передающий измерительный зонд:

- точка A – при подключении к оконечному оборудованию пользователя;
- точка B – при подключении к оборудованию абонентского шлюза;
- точка C – при подключении к оборудованию уровня доступа сети связи оператора связи;

– принимающий измерительный зонд:
- точка E – при подключении к Интернет-шлюзу (пограничному маршрутизатору) оператора связи.

Оборудование, размещенное в точках B и C (точки подключения к «последней миле»), может располагаться как в зданиях, так и телекоммуникационном шкафу.

Измерительные зонды, устанавливаемые на уровне доступа сети связи, должны взаимодействовать с сетями как проводного, так и беспроводного доступа.

К оборудованию абонентского шлюза в зависимости от используемых технологий построения сети относится:

– xDSL-модем;
– роутер;
– ONT (оптический сетевой терминал – абонентское устройство, подключаемое к оборудованию OLT при построении пассивных оптических сетей PON);
– ONU (оптический сетевой модуль – аналог ONT, предназначенный для группового подключения абонентов);
– точка доступа Wi-Fi.

К оборудованию, размещаемому на узле доступа, в зависимости от используемых технологий построения сети, относится:

– DSLAM (мультиплексор доступа цифровой абонентской линии xDSL, имеющий со стороны сети WAN-порты, а со стороны клиента – xDSL-модемы, к которым подключается абонентская линия);
– MSAN (узел мультисервисного доступа, имеющий функции DSLAM, при этом обеспечивающий интеграцию всех сервисов (телефонии, ISDN и доступа в Интернет посредством xDSL) в одно устройство и дальнейшую транспортировку через IP-сеть илиасинхронным способом передачи данных (ATM));
– коммутатор доступа Ethernet;
– OLT (оптический линейный терминал – центральный узел для подключения множества ONT/ONUпри построении сети PON).

Управление измерительными зондами может осуществляться посредством Network или Management портов, имеющих IP интерфейсы с адресом подсети управления.

Для проведения контроля может быть реализовано несколько вариантов включения измерительных зондов для контроля качества телематических услуг:

Вариант 1 (точки A,B): включение зондов «в разрыв» – при котором зонд устанавливается в разрыв канала связи в контрольной точке (A или B), что позволяет устройству анализировать объем проходящего трафика;

Вариант 2 (точки A,B):включение зондов в свободный порт коммутатора/маршрутизатора со стороны клиентской сети – при которомзонд может быть доступен сети управления через (Management) порт;

Вариант 3 (точки C,E):включение зондов в свободный порт коммутатора/маршрутизатора на границе сети оператора связи – при котором зонд доступен сети управления только через порт Network.

По результатам контроля автоматически формируются отчеты по параметрам качества услуги.

5.1.3. Особенности проведения контроля качества в беспроводных сетях.

Проведение контроля качества в беспроводных сетях имеет следующие особенности:

- местонахождение конкретного абонента заранее неизвестно, но ограничено зоной обслуживания;

- численность абонентов, создающих в данный момент нагрузку на сеть, неизвестна, но ограничена емкостью сети;

- абоненты находятся в некоторой зоне покрытия сети, в различных точках которой уровень полезных и помеховых сигналов на входе приемника абонентского терминала различен, и, кроме того, он постоянно изменяется как в зависимости от времени, так и от месторасположения абонента.

Исходя из вышеуказанных особенностей беспроводных сетей связи, для оценки их параметров качества следует проводить драйв-тесты с использованием мобильных тестовых комплексов, которые в процессе своей работы имитируют сбор данных от многих абонентов, находящихся в различных точках зоны обслуживания с последующим усреднением полученных значений параметров. Мобильные тестовые комплексы позволяют одновременно контролировать несколько параметров качества в беспроводных сетях в течение одного драйв-теста. Нормативные значения параметров качества передачи информации на линиях БС-АС (линия DL) и линиях АС-БС (линия UL) в общем случае отличаются друг от друга, поэтому в беспроводных сетях все параметры следует оценивать отдельно для UL и DL.

При проведении оценки параметров качества в беспроводных сетях с помощью драйв-теста контролируется весь участок между точками A-E (без проведения контроля в точках B, C и D).

5.2 Методики контроля параметров качества услуг связи

Параметры, указанные в пунктах 1.1 – 1.5 таблицы 1, контролируются с помощью аппаратно-программного комплекса контроля качества. Параметры, указанные в пунктах 2.1-2.2, таблицы 1, контролируются в ходе контрольной сессии доступа к соответствующей службе.

5.2.1 Методики контроля основных параметров качества по оказанию телематических услуг связи с помощью аппаратно-программного комплекса

Ниже представлено описание методик контроля основных параметров качества по оказанию телематических услуг связи, указанных в пунктах 1.1, 1.4, 1.5 таблицы 1, осуществляемого с помощью аппаратно-программных комплексов контроля качества.

Алгоритмы расчетов параметров качества, реализуемые аппаратно-программным комплексом, приведены в п.п. П1-П3 Приложения.

Таблица 2

Название теста	Проверка параметров качества для проводных сетей связи, указанных в п.п. 1.1, 1.4, 1.5 таблицы 1
Цель испытаний	Проверить соответствие параметров качества граничным значениям
Тестовая процедура (методика)	1. При проведении выездной проверки оператор сети связи должен предоставить необходимая документацию, в том числе схему сети связи. 2. По схеме сети связи определяются контролируемый участок и места размещения измерительных зондов. 3. Для обеспечения контроля должны устанавливаться два измерительных зонда. Передающий зонд должен устанавливаться на оборудование оператора, размещенное в точках подключения к «последней миле», в «разрыв». По желанию абонента, зонд может подключаться к абонентскому оборудованию.

	4. Принимающий измерительный зонд устанавливается на пограничном маршрутизаторе оператора связи или на сервере Роскомнадзора. 5. Необходимо убедиться в том, что система управления аппаратно-программного комплекса корректно отображает установленные измерительные зонды с привязкой к карте местности. 6. С помощью интерфейса системы управления измерительного зонда необходимо инициировать тестовую одностороннюю передачу IP пакетов между двумя зондами в направлении от сети к абоненту. При этом не должна прекращаться передача пользовательского трафика на контролируемом участке. 7. Параметры передачи IP пакетов должны соответствовать требованиям, определенным в RFC 2544, и обеспечивать проведение измерений максимальной скорости передачи данных, заявленной оператором связи: – размер тестовых пакетов – 1518 байт с возможностью фрагментации; – период между передачей двух тестовых пакетов должен быть фиксированным; – количество тестовых IP пакетов – не менее 100000[4]. 8. Передача пакетов начинается с попытки передать пакеты максимальной (теоретической) длины. В случае если пакеты теряются, длина пакета поток уменьшается и выполняется следующая попытка. 9. Измерения могут проводиться двумя способами: – непрерывно в течение времени, отведенного на проверку, но не менее времени, определенного в техническом описании используемого аппаратно-программного комплекса; – контрольные сессии в ЧНН. 10. Аппаратно-программный комплекс осуществляет сбор и вычисление показателей качества услуг для следующих параметров: – скорость получения информации (обратный канал) в проводных сетях (п. 1.1 таблицы 1) – коэффициент потерь пакетов (п.1.4 таблицы 1) – среднее время задержки передачи пакетов (п.1.5 таблицы 1). 11. Для выполнения измерений к порту маршрутизатора, или клиентского зонда должен быть подключен ноутбук с предустановленной системой управления аппаратно-программным комплексом. Доступ к системе управления аппаратно-программного комплекса может быть организован либо локально при подключении через порт управления, либо удалённо через сеть Интернет. 12. По истечении времени проверки на экране ноутбука с предустановленной системой управления аппаратно-программным комплексом должны быть отображены автоматически сформированные отчёты, включающие информацию о контролируемых параметрах качества телематической услуги. 13. Результаты контроля должны отображаться в графическом и таб-

[4]Количество тестовых пакетов для оценки количественных характеристик зависит от необходимой точности измерений и определяется согласно Приложению В ГОСТ Р 53632-2009. Количество тестовых пакетов 100000 выбрано исходя из того, что коэффициент ошибки составит 0,001.

	личном виде. 1.4.В случае проведения контрольной сессии должна отображаться статистика со средними значениями контролируемых параметров качества в ЧНН.
Критерий прохождения теста	Полученные значения параметров должны соответствовать их нормативным значениям (см. п.п. 1.1, 1.4, 1.5 таблицы 1)

Методика контроля параметров качества, указанных в пунктах 1.2 – 1.5 таблицы 1, осуществляемого с использованием мобильного тестового комплекса путем проведения драйв-теста, представлена в таблице 3.

Таблица 3

Название теста	Проверка параметров качества для беспроводных сетей связи, указанных в п.п. 1.2 – 1.5 таблицы 1
Цель испытаний	Определить соответствие параметров качества предоставления телематических услуг в беспроводных сетях связи граничным значениям.
Тестовая процедура (методика)	1. Разработка схемы маршрута драйв-теста: 1.1 На основе карты заявленного покрытия сети определяется территория, на которой планируется проведение драйв-теста. Рекомендуется, чтобы границы этой территории определялись границами административно-территориальной единицы (населенных пунктов, районов, микрорайонов, округов и т.д.). 1.2 В границах выбранной территории прокладывается и наносится на карту схема маршрута движения автомобиля или пешехода с переносным аппаратно-програмным комплексом контроля. Маршрут прокладывается по основным и второстепенным дорогам общего пользования, годным для проезда легкового транспорта или в местах, доступных для прохода пешехода. Маршрут не должен иметь в своем составе туннелей, тупиковых участков, участков дорог с контрольно-пропускным режимом. 1.3 Маршрут разрабатывается так, чтобы время проезда по нему было не больше 6 часов (продолжительности рабочего дня) со средней скоростью в населенных пунктах (в случае использования автомобиля) – 30 км/ч, на автомагистралях –80км/ч[5]. В случае превышения расчетного времени проезда значения 6 часов следует уменьшать площадь выбранной для исследования территории. 2. Выбор и настройка тестового оборудования перед выходом автомобиля на маршрут: 2.1 Тестовый комплекс программно настраивается на измерение требуемых параметров качества путем передачи пакетов IP между абонентскими станциями, входящими в состав комплекса, и сервером, установленным на выходе транспортной сети оператора связи во внешнюю сеть (сервер предоставляется оператором связи). 2.2 Контролируются следующие параметры качества услуг: – значение скорости получения информации (Down link) (п.1.2 таблицы 1);

[5]Значения скоростей выбраны как типичные в населенных пунктах (30 км/ч) и вне населенных пунктов (80 км/ч) в рабочее время.

	– значение скорости передачи информации (Up link) (п.1.3 таблицы 1); – коэффициент потерь пакетов (п.1.4 таблицы 1); – среднее время задержки передачи пакетов (п.1.5 таблицы 1); 2.3 Половина абонентских терминалов в составе мобильного тестового комплекса с помощью специализированного программного обеспечения настраиваются на измерение параметров в линии БС-АС (линия DL), половина – в линии АС-БС (линия UL). 2.4 Тестовый комплекс программно настраивается на проведение измерений по протоколу UDP (*UserDatagramProtocol* — протокол пользовательских датаграмм). 2.5 Тестовый комплекс программно настраивается на передачу тестовых файлов и измерения в непрерывном режиме. 3. Проведение объезда маршрута 3.1 Маршрут объезжается или обходится дважды. 3.2 Первый объезд или обход маршрута должен производиться по составленной в п.1 схеме в дневное время в штатном режиме эксплуатации сети. 3.3 Второй объезд или обход маршрута проводится в другой день недели в противоположном направлении также в штатном режиме эксплуатации сети. 4. Обработка результатов драйв-теста. 4.1 В результате проведения драйв-теста для каждого маршрута будут получены два массива (для UL и DL) измеренных значений каждого исследуемого параметра. 4.2 Для каждого исследуемого параметра с помощью специализированного программного обеспечения в автоматизированном режиме строится его распределение на основе измеренных значений данного параметра. 4.3 По результатам сравнения полученных значений параметров качества с их нормативными значениями (п.п. 1.2 – 1.5 таблицы 1) делается вывод о выполнении условий по качеству предоставления телематических услуг.
Критерий прохождения теста	Полученные значенияпараметров должны соответствовать их нормативным значениям (см. п.п. 1.2 – 1.5 таблицы 1)

5.2.2 Методика контроля параметров, характеризующих уровень обслуживания абонентов (пользователей)

Таблица 4

Название теста	Проверка доступности службы технической поддержки оператора
Цель испытаний	Определить соответствие параметра доступность службы оператора граничному значению. Рассчитать среднее время доступности службы оператора. Сравнить полученное значение с нормативом, указанным в п. 2.1 таблицы 1.
Тестовая процедура (методика)	1. Произвести контрольный вызов в службу технической поддержки оператора. 2. Зафиксировать время ожидания ответа службы технической поддержки оператора и количестве вызовов в службу поддержки. 3. Рассчитать среднее время ожидания клиентом ответа службы поддержки оператора как отношение суммы длительностей ожидания всех обращений к общему количеству обращений

	$$T_{cp} = \frac{(t_1 + t_2 + ...t_n)}{n},$$ где T_{cp} – среднее время ожидания клиентом ответа службы поддержки оператора; t_n - время ожидания ответа n-ого обращения; n – общее количество обращений.
Критерий прохождения теста	Вычисленное значение доступности службы технической поддержки оператора должно соответствовать нормативу, указанному в п.2.1. таблицы 1.

Максимальное время доступа к системе информационно-справочного обслуживания контролируется аналогично тестовым процедурам представленным в таблице 4.

6. Отчетность по результатам контроля

В процессе проведения испытаний и по их завершению оформляются следующие документы, подписываемые членами комиссии представителями всех сторон, принимавших участие в испытаниях:

- Протоколы контроля параметров качества, формируемые автоматизированным и неавтоматизированным способом;
- Акт контроля параметров качества.

Протоколы контроля параметров качества должны включать:

- объект контроля;
- время проведения контроля;
- место проведения контроля;
- условия проведения контроля и измерительное оборудование;
- схему размещения контрольных зондов;
- результаты анализа документации, представленной оператором для оценки качества оказания услуг и функционирования сети;
- результаты расчетов и измерений показателей качества;
- выводы о соответствии параметров качества услуги связи требованиям утвержденным нормам на показатели услуг;
- рекомендации по улучшению характеристик сети, влияющих на параметры качества услуги.

Приложение

Требования к методикам расчета показателей качества, реализованным в аппаратно-программном комплексе

П1. Расчет скорости получения информации в обратном канале связи

Контролируемое значение параметра должно автоматически рассчитываться аппаратно-программным комплексом согласно следующему алгоритму:

- для определения скорости получения информации инициируется передача тестового файла объёмом (V_T), превышающим заявленную пропускную способность канала связи;
- фиксируется время загрузки файла в секундах (t);
- скорость передачи данных рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{V_T}{t}$$

- в течение времени измерений фиксируется минимальная и максимальная скорость передачи данных;
- средняя скорость передачи данных рассчитывается по формуле:

$$C_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{L}(C_i)}{L}$$

Вычисленное значение скорости получения информации должно соответствовать нормативу, указанному в п.1.1 таблицы 1.

П2. Расчет коэффициента потерь пакетов

Контролируемое значение коэффициента потерь пакетов должно автоматически рассчитываться аппаратно-программным комплексом согласно следующему алгоритму:

- время ожидания пакета составляет не более 200 мс[6]; если пакет не получен в течение указанного интервала, пакет считается потерянным;
- коэффициент потерь пакетов определяется как отношение общего числа потерянных пакетов между двумя контрольными точками (измерительными зондами) к общему числу переданных пакетов:

$$IPLR = \frac{P_{пот}}{P_{общ}}, \text{ где}$$

$P_{пот}$ – количество потерянных пакетов;

$P_{общ}$ – общее количество пакетов.

Вычисленное значение коэффициента потерь пакетов должно соответствовать нормативу, указанному в п.1.4 таблицы 1.

[6]Значение времени ожидания пакета выбрано согласно рекомендациям Приложению Б ГОСТ Р 53632-2009 и равно времени отклика пакета.

П3. Расчет среднего времени задержки передачи пакета IP

Контролируемое значение односторонней задержки передачи пакета IP должно автоматически рассчитываться аппаратно-программным комплексом согласно следующему алгоритму:

- для каждого пакета должно фиксироваться время передачи T_1 пакета IP из начальной точки и время приема T_2 пакета IP в конечной точке;
- односторонняя задержка передачи пакета IP определяется как разность $T_2 - T_1$. Пакет IP, для которого $T_2 - T_1 > T_{макс}$, где $T_{макс}$ = 5 сек, считается потерянным;
- односторонняя средняя задержка передачи пакета IP определяется как среднее односторонних задержек успешно переданных пакетов:

$$IPTD = \frac{\sum_{i=1}^{K}(T_i - T_{i-1})}{K},$$

где К – количество пакетов.

Вычисленное значение среднего времени задержки передачи пакета IP должно соответствовать нормативу, указанному в п.1.5 таблицы 1.