Услуги сотовой подвижной электросвязи

Требования к качеству и методы контроля

Паслугі сотавай рухомай электрасувязі

Патрабаванні да якасці і метады кантролю

Издание официальное

УДК 621.396.218:658.562(083.74)(476) МКС 33.040.20

Ключевые слова: услуги электросвязи, сотовая подвижная электросвязь (СПЭ), качество услуги сотовой связи, нормативные значения, параметры (показатели) качества услуги, методы контроля, оценка показателей качества услуг связи

Предисловие

© Госстандарт, 20\_\_\_

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1. РАЗРАБОТАН открытым акционерным обществом «Гипросвязь»
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от  20\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_
3. ВЗАМЕН СТБ 1904-2011

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Термины и определения 1

4 Обозначения и сокращения 4

5 Общие требования к параметрам (показателям) качества услуг СПЭ ………………………4

6 Нормы на параметры (показатели) качества услуг 10

7 Методы контроля 11

7.1 Основные положения 11

7.2 Метод контрольных вызовов (соединений) 12

7.3 Метод анализа статистических данных 15

7.4 Метод анализа обращений абонентов 16

8 Обработка результатов 16

9 Оформление результатов контроля 22

10 Интегральный показатель качества 22

Приложение А (справочное) Дополнительные показатели качества услуг сотовой подвижной электросвязи… 23

Библиография 24

Государственный стандарт Республики Беларусь

Услуги сотовой подвижной электросвязи

Требования к качеству и методы контроля

Паслугі сотавай рухомай электрасувязі

Патрабаванні да якасці і метады кантролю

Cellular mobile telecommunication services

Quality specifications and methods of control

Дата введения 20\_\_- -

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает требования к качеству услуг сотовой подвижной электросвязи, а также определяет методы контроля, параметры и показатели качества услуг сотовой подвижной электросвязи.

Настоящий стандарт предназначен для обеспечения осуществления систематического контроля качества услуг сотовой подвижкой электросвязи и периодической оценки показателей качества услуг сотовой подвижной электросвязи.

2 Нормативные ссылки

СТБ 1343-2007 Единая сеть электросвязи Республики Беларусь. Термины и определения

СТБ 1439-2008 Услуги электросвязи. Термины и определения

СТБ 1693-2009 Информатизация. Термины и определения

СТБ 2004-2012 Сеть сотовой подвижной электросвязи. Термины и определения

ГОСТ 19781-90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения

ГОСТ IEC 60050-715-2017 Международный электротехнический словарь. Глава 715. Сети электросвязи, телетрафик и эксплуатация

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в СТБ 1343, 1439, ГОСТ IEC 60050-715, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 абонент: Пользователь услуг электросвязи, с которым заключен договор об оказании таких услуг при выделении для этих целей абонентского номера или уникального кода идентификации [1].

**3.2 веб-страница:** Форма представления информации, созданная с использованием языка разметки гипертекста, имеющая уникальный веб-адрес и доступная для просмотра с помощью специальных программных средств (СТБ 1693).

**3.3 время** **восстановления связи:** Период времени, требуемый для возобновления оказания услуг в случае аварии или повреждения оборудования сети сотовой подвижной электросвязи.

3.4 время установления голосового соединения: Временной интервал между запросом на установление соединения и моментом приема сигнала о соединении [2]**.**

3.5 доступность услуги: Возможность установления соединения или доставки сообщения между оконечными абонентскими устройствами (терминалами) и сетями электросвязи, сетью Интернет.

**3.6 зона обслуживания:** Заявленная оператором электросвязи территория, в пределах которой оператор электросвязи оказывает услуги электросвязи в соответствии с установленными параметрами (показателями) качества [3].

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издание официальное

**3.7 зона уверенного приема;** *зона покрытия*: Территория, в пределах которой уровни полезных сигналов передающих (базовых) станций сети сотовой подвижной электросвязи на входе приемников испытательных аппаратно-программных комплексов, испытательных подвижных станций превышают нормируемые значения [3].

3.8 испытательный аппаратно-программный комплекс (испытательный комплекс): Функционально объединенная совокупность средств измерений (сканирующих приемников), средств контроля норм качества (тестовых терминалов), средств постобработки (компьютера со специальным программным обеспечением и вспомогательными устройствами), предназначенная для определения зоны уверенного приема (зоны покрытия) и контроля параметров (показателей) качества услуг сотовой подвижной электросвязи.

3.9 испытательная подвижная станция: Подвижная станция с определенными идентификаторами, позволяющая осуществлять контроль параметров (показателей) качества услуг сотовой подвижной электросвязи.

Примечание – В качестве идентификаторов используются международный идентификатор подвижного абонента (IMSI) и номер подвижного абонента ЦСИС (MSISDN).

3.10 качество передачи речи: Сохранение в допустимых пределах параметров передачи информационного сигнала (громкость, разборчивость), поступившего в систему электросвязи, при заданных условиях, когда эта система находится в состоянии готовности.

**3.11 качество работы сети электросвязи:** Совокупность параметров (показателей) сети электросвязи, характеризующих качество производства услуг электросвязи на различных участках сети и по сети электросвязи в целом (от абонента до абонента) в соответствии с техническими требованиями к оборудованию и каналам связи, а также уровню технической эксплуатации этих средств.

**3.12 качество услуги сотовой подвижной электросвязи;** качество услуги: Совокупность свойств услуги электросвязи, определяющих ее способность удовлетворять установленные потребности пользователя услуг сотовой подвижной электросвязи.

**3.13 контрольный вызов (соединение):** Вызов (соединение), инициируемые испытательными аппаратно-программными комплексами или испытательными подвижными станциями при контроле качества услуг сотовой подвижной электросвязи.

**3.14 непрерывность связи:** Свойство услуги, определяющееся доступностью и непрерывностью услуги в соответствии с нормами показателей качества при нахождении абонента в зоне уверенного приема (зоне покрытия).

**3.15 непрерывность услуги:** Отсутствие прерывания (прекращения) установленного соединения между оконечными абонентскими устройствами (терминалами) не по инициативе абонентов или прерывания (прекращения) передачи данных между оконечными абонентскими устройствами (терминалами) и серверами (информационными ресурсами) оператора, поставщиков контента.

Примечание – при оценке непрерывности услуги не учитываются разъединения соединений c большой длительностью по инициативе сети (максимальная длительность соединения определяется оператором СПЭ), а также разъединения в случае отсутствия средств на лицевом счету абонента.

**3.16 неуспешные контрольные вызовы [соединения]:** Вызовы (соединения), инициируемые испытательными аппаратно-программными комплексами или испытательными подвижными станциями, потерянные из-за блокировок и технических неисправностей на различных участках сети.

**3.17 обращение:** Индивидуальное или коллективное заявление, предложение, жалоба, изложенное в письменной, электронной или устной форме (СТБ 1439).

**3.18 оператор сотовой подвижной электросвязи**:Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющий право на оказание услуг сотовой подвижной электросвязи на основании специального разрешения (лицензии) на деятельность в области связи [3].

**3.19 параметры качества услуг сотовой подвижной электросвязи (параметры качества услуг):** Количественные характеристики, полученные в результате измерений или установленные в соответствии с требованиями международных рекомендаций в области телекоммуникаций для возможности расчета показателей качества услуг сотовой подвижной электросвязи и принятые как удовлетворяющие потребностям пользователей.

3.20 показатели качества услуг сотовой подвижной электросвязи (показатели качества услуг): Количественные характеристики одного или нескольких потребительских свойств услуги сотовой подвижной электросвязи, составляющих ее качество, полученные путем расчета из параметров качества услуги.

3.21 показатель удовлетворенности абонентов организационными аспектами обслуживания: Показатель, определяющий количество обоснованных обращений абонентов на организационные аспекты обслуживания по отношению к количеству абонентов сети оператора сотовой подвижной электросвязи.

3.22 показатель удовлетворенности абонентов техническими аспектами обслуживания: Показатель, определяющий количество обоснованных обращений на технические аспекты обслуживания абонентов по отношению к количеству абонентов сети оператора сотовой подвижной электросвязи.

3.23 потребительское свойство услуги сотовой подвижной электросвязи (потребительское свойство услуги): Свойство услуги сотовой подвижной электросвязи, воспринимаемое пользователем.

3.24 радиоэлектронное средство**:** Предназначенное для передачи и (или) приема радиоволн техническое средство, состоящее из одного или нескольких радиопередающих и (или) радиоприемных устройств и вспомогательного оборудования [1].

**3.25 сеть сотовой подвижной электросвязи:** Сеть электросвязи, использующая деление обслуживаемой территории (зоны покрытия) на ряд ячеек (сот), образуемых базовыми станциями, и обеспечивающая подвижным абонентам возможность установления связи между собой и с абонентами других сетей электросвязи [3].

**3.26 служба технической поддержки:** Структурное подразделение оператора электросвязи, поставщика услуг электросвязи, осуществляющее консультирование, прием информации (заявок) о технических неисправностях, препятствующих пользованию услугами электросвязи, восстановление работоспособности линий и средств электросвязи [3].

**3.27 соединение электросвязи:** Состояние сети электросвязи, при котором обеспечивается электросвязь между средствами электросвязи и (или) оконечными абонентскими устройствами (терминалами) по каналам электросвязи [3].

**3.28 услуга передачи данных сети сотовой подвижной электросвязи (услуга передачи данных СПЭ):** Услуга электросвязи по организации соединения между оконечными абонентскими устройствами сети сотовой подвижной электросвязи, оконечными абонентскими устройствами других сетей электросвязи, иными сетями электросвязи и сетью Интернет с целью передачи данных.

**3.29 услуга по предоставлению доступа к сети сотовой подвижной электросвязи операторам электросвязи:** Услуга присоединения к сети СПЭ, оказываемая посредством информационно-коммуникационной инфраструктуры оператора электросвязи другим операторам связи, направленная на удовлетворение потребностей операторов связи по оказанию ими услуг СПЭ пользователям услуг сети СПЭ.

**3.30 услуга по предоставлению доступа к сети сотовой подвижной электросвязи:** Услуга сотовой подвижной электросвязи по выделению абонентского номера, активации карты доступа, обеспечивающей доступ оконечного абонентского устройства (терминала) к сети сотовой подвижной электросвязи (СТБ 1439).

**3.31 услуга сотовой подвижной электросвязи:** Услуга электросвязи, оказываемая абонентам оператором сотовой подвижной электросвязи посредством сети сотовой подвижной электросвязи [3].

**3.32 услуга телефонного радиосоединения:** Услуга электросвязи по предоставлению телефонного соединения пользователю услуг сотовой подвижной электросвязи по беспроводному интерфейсу «пользователь – сеть».

Примечание – Услуга телефонного радиосоединения может оказываться:

‒ в пределах сети сотовой подвижной электросвязи одного и того же оператора электросвязи;

‒ от/с абонентским устройством телефонной сети стационарной электросвязи;

‒ от/с абонентскими станциями других сетей сотовой подвижной электросвязи одного и того же стандарта;

‒ от/с абонентскими станциями сетей сотовой подвижной электросвязи другого стандарта;

‒ посредством роуминга.

3.33 успешные контрольные вызовы (соединения): Вызовы (соединения), закончившиеся ответом вызываемого абонента, включая неответ или занятость вызываемого абонента, либо вызовы (соединения), закончившиеся ответом оператора о том, что абонент находится вне зоны обслуживания или его абонентское устройство выключено.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие сокращения:

ГЛОНАСС ‒ Глобальная навигационная спутниковая система

ПК – персональный компьютер;

РРЛ – радиорелейная линия;

РЭС – радиоэлектронное средство;

СПЭ – сотовая подвижная электросвязь;

ЦК СПЭ – центр коммутации сотовой подвижной электросвязи;

ЦСИС – цифровая сеть с интеграцией служб;

FTP – File Transfer Protocol – протокол передачи файлов;

GPS ‒ Global Positioning System – система глобального позиционирования (спутниковая

система навигации)

GSM – Groupe Spécial Mobile – глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи;

ICMP ‒ Internet Control Message Protocol — протокол межсетевых управляющих сообщений –

сетевой протокол, входящий в стек протоколов TCP/IP

IMT-2020 – Fifth generation International Mobile Telecommunications - пятое поколение

международной подвижной электросвязи

IMSI ‒ International Mobile Subscriber Identity ‒ международный идентификатор абонента

мобильной связи

IP – Internet Protocol – протокол сети Интернет, межсетевой протокол или адрес в сети

Интернет;

FTP ‒ File Transfer Protocol — протокол передачи файлов по сети

LTE – Long-Term Evolution ‒ стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных;

MGW – Media Gateway – медиашлюз;

MOS – Mean Opinion Score – усредненная экспертная оценка;

MSISDN ‒ Mobile Subscriber ISDN ‒ номер мобильного абонента сети ISDN

MSS – Mobile Switching Centre Server – сервер центра коммутации подвижной электросвязи;

NB-IoT – Narrowband-Internet of Things – узкополосный интернет вещей;

HLR/AUC – Home Location Register/Authentication Center – домашний регистр

местоположения/центр аутентификации;

HTTP – HyperText Transfer Protocol – «протокол передачи гипертекста» – протокол прикладного уровня передачи данных;

RSCP – Reference Signal Channel Power – мощность кода принимаемого сигнала;

RTT ‒ Response time ‒ время отклика

RxLev – уровень мощности принимаемого сигнала;

UMTS – Universal Mobile Telecommunications System ‒ связь третьего поколения

5 Общие требования к параметрам (показателям) качества услуг СПЭ

**5.1** Настоящий стандарт устанавливает методы контроля и требования к качеству услуг СПЭ:

– предоставления доступа к сети СПЭ потребителей услуг СПЭ;

– телефонного радиосоединения;

– передачи данных,

а также, к услуге по предоставлению доступа к сети СПЭ операторам электросвязи.

**5.2** Услуга по предоставлению доступа к сети СПЭ операторам электросвязи для оказания ими услуг СПЭ не относится непосредственно к услугам СПЭ, но влияет на качественные показатели услуг СПЭ.

Оператор электросвязи, оказывающий услугу по предоставлению доступа к своей сети СПЭ иным операторам электросвязи, должен обеспечивать качество работы сетей СПЭ в соответствии с требованиями данного стандарта.

**5.3**При проведении контроля применяются субъективные и объективные методы.

В качестве субъективных методов контроля применяют анализ обращений абонентов.

В качестве объективных методов контроля применяют:

* метод контрольных вызовов (соединений);
* метод анализа статистических данных.

Оценку качества услуг проводят не реже одного раза в квартал.

**5.4**Измерения параметров (показатели) качества услуг методом контрольных вызовов (соединений) должны выполняться в пределах зоны уверенного приема и иметь возможность сохранения в базе данных измерений и воспроизведения по окончании проведения контроля.

При оценке обоснованности обращений абонентов по вопросам качества услуг используются параметры (показатели) качества услуг, измеренные в зоне обслуживания.

**5.5**Измерения зоны уверенного приема (зоны покрытия) осуществляются сканирующими приемниками испытательных комплексов, испытательных подвижных станций с применением измерительных антенн с коэффициентом усиления 0 дБ, установленных на высоте от 1,5 до 2,0 м над уровнем земли. При установке антенн на высоте более 2,0 м результаты измерений должны корректироваться с учетом рекомендаций [2].

Нормативные уровни полезных сигналов РЭС, определяющих зону уверенного приема (зону покрытия) при проведении измерений без использования автомобильной техники и при проведении измерений с использованием автомобильной техники (при контроле вдоль маршрутов движения транспортных средств), приведены в таблице 1. При этом для обеспечения единства измерений должны применяться антенны сканирующих приемников, установленных снаружи автомобилей.

**Таблица 1 ‒** Нормативные уровни полезных сигналов РЭС, определяющие зону уверенного приема для сетей СПЭ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра (показателя) | Уровень полезного сигнала РЭС для сетей стандарта, дБм | | | | |
| GSM (RxLev) | UMTS (RSCP) | LTE (RSRP) | NB-IoT (RSRP) | IMT-2020  (SS-RSRP) |
| Нормативный уровень полезных сигналов РЭС, определяющий зону уверенного приема | ≥ -97 | ≥ -103 | ≥ -110 | ≥ -124 | ≥ -110 |

Результаты измерений зоны уверенного приема без использования автомобильной техники (внутри зданий, сооружений, помещений, в общественном транспорте, пешеходных зонах и т.д.) должны оцениваться и отображаться в реальном времени на цифровой карте местности цветом, указанным в таблице 2.

**Таблица 2** ‒ Уровни полезных сигналов РЭС, определяющие зону уверенного приема для сетей СПЭ

(измеренные без использования автомобильной техники)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наличие связи | Уровень полезного сигнала РЭС для сетей стандарта, дБм | | | | |
| GSM (RxLev) | UMTS (RSCP) | LTE (RSRP) | NB-IoT (RSRP) | IMT-2020  (SS-RSRP) |
| Связь обеспечена (зеленый цвет на цифровой карте местности) | ≥ -97 | ≥ -103 | ≥ -110 | ≥ -124 | ≥ -110 |
| Связь отсутствует (красный цвет на цифровой карте местности) | < -97 | < -103 | < -110 | < -124 | < -110 |

Результаты измерений зоны уверенного приема при использовании автомобильной техники должны оцениваться и отображаться на цифровой карте местности цветом, указанным в таблице 3.

**Таблица 3** ‒ Уровни полезных сигналов РЭС, определяющие зону уверенного приема для сетей СПЭ

(измеренные с использованием автомобильной техники)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наличие связи | Уровень полезного сигнала РЭС для сетей стандарта, дБм | | | | |
| GSM (RxLev) | UMTS (RSCP) | LTE (RSRP) | NB-IoT (RSRP) | IMT-2020  (SS-RSRP) |
| Связь может быть установлена внутри помещений, внутри автомобиля и на открытых участках местности вне автомобиля (синий цвет на цифровой карте местности) | ≥ -78 | ≥ -88 | ≥ -95 | ≥ -109 | ≥ -95 |
| Связь может быть установлена внутри автомобиля и на открытых участках местности вне автомобиля (зеленый цвет на цифровой карте местности) | ≥ -87 | ≥ -93 | ≥ -100 | ≥ -114 | ≥ -100 |

**Продолжение таблицы 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наличие связи | Уровень полезного сигнала РЭС для сетей стандарта, дБм | | | | |
| GSM (RxLev) | UMTS (RSCP) | LTE (RSRP) | NB-IoT (RSRP) | IMT-2020  (SS-RSRP) |
| Связь может быть установлена на открытых участках местности вне автомобиля (желтый цвет на цифровой карте местности) | ≥ -97 | ≥ -103 | ≥ -110 | ≥ -124 | ≥ -110 |
| Связь отсутствует (красный цвет на цифровой карте местности) | < -97 | < -103 | < -110 | < -124 | < -110 |

**5.6**Все измерения, выполняемые с использованием испытательных комплексов или испытательных подвижных станций, должны иметь привязку к географическим координатам, полученным от приемников ГЛОНАСС или GPS.

**5.7**Применяемые средства измерений должны соответствовать техническим требованиям в соответствии с законодательством об обеспечении единства измерений и метрологическим требованиям в соответствии с [4] и поддерживать основные технологии и функции, реализованные на сети оператора сотовой подвижной электросвязи.

**5.8**По результатам проведения контроля определяется соответствие качества услуг нормам, предусмотренным в нормативных правовых актах, в том числе технических нормативных правовых актах.

**5.9**Услуги СПЭ характеризуются потребительскими свойствами услуг (критериями качества), которые определяются показателями качества услуг.

**5.10**Показатели качества услуг рассчитывают через параметры качества услуг, полученные в результате выполнения измерений.

**5.11**Параметры (показатели) качества услуг делятся на:

* технические;
* организационные.

**5.12**Технические параметры (показатели) качества услуг телефонного радиосоединения характеризуют:

– доступность услуги;

– время установления соединения;

– непрерывность услуги;

– качество передачи речи.

Технические параметры (показатели) качества услуг передачи данных характеризуют:

– доступность услуги;

– качество передачи данных;

– качество воспроизведения видео**\***;

– качество загрузки WEB-страниц**\***.

Совокупность потребительских свойств услуги характеризует качество услуги СПЭ.

Технические показатели качества, определяющие потребительские свойства услуги телефонного радиосоединения и услуги передачи данных, а также их взаимосвязь с параметрами качества услуг приведены в таблицах 4, 5.

**Таблица 4** ‒ Параметры и показатели качества услуги телефонного радиосоединения для сетей СПЭ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Потребительское свойство услуги | Технический показатель  качества услуги | Параметр качества услуги |
| Услуга телефонного радиосоединения | | |
| Доступность услуги | Доля неуспешных вызовов от общего количества вызовов | Количество неуспешных вызовов за период контроля.  Общее количество вызовов за период контроля |
| Время  установления соединения | Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения | Количество успешных вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения, за период контроля.  Общее количество успешных вызовов за период контроля.  Время установления телефонного радиосоединения |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\*** ‒ дополнительные технические показатели качества, определяющие потребительские свойства услуги СПЭ (Приложение А)

**Продолжение таблицы 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Потребительское свойство услуги | Технический показатель  качества услуги | Параметр качества услуги |
| Непрерывность услуги | Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента | Количество успешных вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента, за период контроля.  Общее количество успешных вызовов за период контроля |
| Качество  передачи речи | Доля переданных образцов речи, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи | Количество переданных образцов речи с неудовлетворительной оценкой параметра качества передачи речи за период контроля.  Общее количество переданных образцов речи за период контроля  Оценка параметра качества передачи речи |
| Средняя балльная оценка качества передачи речи | Сумма баллов по результатам всех измерений качества передачи речи за период контроля.  Общее количество измерений качества передачи речи за период контроля |

**Таблица 5** ‒ Параметры и показатели качества услуги передачи данных для сетей СПЭ

| Потребительское свойство услуги | Технический показатель  качества услуги | Параметр качества услуги |
| --- | --- | --- |
| Услуга передачи данных | | |
| Доступность услуги | Доля неуспешных соединений передачи данных от общего количества попыток передачи данных | Количество неуспешных соединений передачи данных за период контроля.  Общее количество попыток передачи данных за период контроля |
| Качество  передачи  данных | Доля соединений, не удовлетворяющих нормам по скорости передачи данных | Количество успешных соединений, для которых скорость передачи данных не удовлетворяет нормам за период контроля.  Общее количество успешных соединений за период контроля.  Скорость передачи данных (норма устанавливается в спецификациях на услугу) |
| Доля соединений, не удовлетворяющих нормам по времени задержки передачи  IP-пакетов, более 400 мс | Количество успешных соединений, для которых время задержки передачи IP-пакетов не удовлетворяет нормам за период контроля.  Общее количество успешных соединений за период контроля.  Время задержки передачи IP-пакетов |
| Доля соединений, не удовлетворяющих нормам по потерям IP-пакетов | Количество соединений, для которых коэффициент потери IP-пакетов не удовлетворяет нормам за период контроля.  Общее количество соединений за период контроля. |
| Качество воспроизведения видео**\*** | Доля неуспешных воспроизведений видео | Количество неуспешных воспроизведений видео за период контроля.  Общее количество воспроизведений видео за период контроля |
| Доля воспроизведений видео, не удовлетворяющих нормативам по времени начала воспроизведения видео, не более 10 с | Количество успешных воспроизведений видео, не удовлетворяющих нормативам по времени начала воспроизведения видео за период контроля.  Общее количество успешных воспроизведений видео за период контроля |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\*** ‒ дополнительные технические показатели качества, определяющие потребительские свойства услуги СПЭ (Приложение А)

**Продолжение таблицы 5**

| Потребительское свойство услуги | Технический показатель  качества услуги | Параметр качества услуги |
| --- | --- | --- |
| Качество воспроизведения видео**\*** | Среднее время начала воспроизведения видео | Общее суммарное время начала воспроизведения видео всех успешных воспроизведений за период контроля.  Общее количество успешных воспроизведений видео за период контроля |
|  | Средняя балльная оценка качества воспроизведения видео | Сумма баллов по результатам всех измерений качества воспроизведения видео за период контроля.  Общее количество измерений воспроизведений видео за период контроля. |
| Качество загрузки WEB-страниц**\*** | Доля неуспешных загрузок WEB-страниц | Количество неуспешных загрузок  WEB-страниц за период контроля.  Общее количество загрузок  WEB-страниц за период контроля |
|  | Среднее время загрузки WEB-страниц | Общее суммарное время загрузки WEB-страниц за период контроля.  Общее количество успешных загрузок WEB-страниц за период контроля |
| Доля загрузок WEB-страниц, не удовлетворяющих нормативам по времени загрузки WEB-страниц, более 6 с | Количество загрузок WEB-страниц, не удовлетворяющих нормативам по времени загрузки WEB-страниц за период контроля.  Общее количество загрузок  WEB-страниц за период контроля |

**5.13**Организационные параметры (показатели)/ параметров (показателей) услуги СПЭ характеризуют:

* скорость ремонта;
* правильность тарификации;
* удовлетворенность абонентов обслуживанием.

Взаимосвязь потребительских свойств услуги СПЭ, организационных показателей качества услуги, параметров качества услуги приведена в таблице 6.

**Таблица 6** ‒ Параметры и показатели качества услуги СПЭ

| Потребительское свойство услуги | Показатель  качества услуги | Параметр качества услуги |
| --- | --- | --- |
| Скорость  ремонта | Коэффициент восстановления связи | Время восстановления связи (нормативное значение).  Количество не устраненных в нормативные сроки за отчетный период аварий, повреждений оборудования сети СПЭ (неисправности в аппаратуре ЦК СПЭ, магистральных РРЛ, повреждения на стыке сети СПЭ и сети стационарной электросвязи), при которых имеется полное прекращение или значительное ограничение предоставления абонентам основных услуг электросвязи более 15 мин в зоне действия одного и более MGW, MSS, HLR/AUC или на 20 % и более мест установок РЭС региона (области). |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\*** ‒ дополнительные технические показатели качества, определяющие потребительские свойства услуги СПЭ (Приложение А)

**Продолжение таблицы 6**

| Потребительское свойство услуги | Показатель  качества услуги | Параметр качества услуги |
| --- | --- | --- |
|  |  | Общее количество за отчетный период аварий, повреждений оборудования сети СПЭ (неисправности в аппаратуре ЦК СПЭ, магистральных РРЛ, повреждения на стыке сети СПЭ и сети стационарной электросвязи), при  которых имеется полное прекращение или значительное ограничение оказания абонентам основных услуг электросвязи более 15 мин в зоне действия одного и более MGW, MSS, HLR/AUC или свыше 20 % РЭС области |
| Правильность тарификации | Доля неправильно тарифицированных соединений | Количество обоснованных обращений на неправильность тарификации за отчетный период.  Общее количество тарифицированных соединений за отчетный период |
| Удовлетворенность абонентов обслуживанием | Показатель удовлетворенности абонентов организационными аспектами обслуживания | Количество обоснованных обращений на организационные аспекты обслуживания, поступивших в абонентскую службу оператора СПЭ за отчетный период.  Общее количество абонентов, зарегистрированных к началу проведения расчета. |
| Показатель удовлетворенности абонентов техническими аспектами обслуживания | Количество обоснованных обращений на технические аспекты обслуживания, поступивших в абонентскую службу оператора СПЭ за отчетный период.  Общее количество абонентов, зарегистрированных к началу проведения расчета. |
| Доля договоров, по которым доступ к услуге организован в срок, не превышающий количество дней (со дня регистрации заявления либо подписания договора), указанных в договоре либо в правилах  предоставления услуги | Количество договоров, в соответствии с которыми доступ к услуге был организован в соответствии с нормой по времени.  Общее количество договоров, заключенных за период контроля |
|  | Коэффициент доступности службы технической поддержки | Количество вызовов в службу технической поддержки, закончившихся ответом специалиста службы технической поддержки в течение нормативного времени, за период контроля.  Общее количество вызовов в службу технической поддержки за период контроля |

6 Нормы на параметры (показатели) качества услуг

**6.1**Все показатели качества услуг нормируются и зависят от стандарта сети СПЭ, поколения оборудования и типа вызовов (соединений).

**6.2**Показатели качества услуг СПЭ приведены в таблицах 7‒9.

**6.3** Параметры качества услуг СПЭ приведены в таблицах 10, 11.

**Таблица 7** ‒ Нормы на показатели качества услуги телефонного радиосоединения для сетей СПЭ

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель качества услуги телефонного радиосоединения | Значение |
| 1 Доля неуспешных вызовов от общего количества вызовов, %, не более | 8,0 |
| 2 Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения, %, не более | 5,0 |
| 3 Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента, %, не более | 5,0 |
| 4 Доля переданных образцов речи, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи, %, не более | 8,0 |
| 5 Средняя балльная оценка качества передачи речи, не менее | 3,2 |

**Таблица 8** ‒ Нормы на показатели качества услуги передачи данных для сетей СПЭ

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель качества услуги передачи данных | Значение |
| Доступность услуги | |
| 1 Доля неуспешных соединений передачи данных от общего количества попыток передачи данных, %, не более | 15,0 |
| 2 Доля соединений, не удовлетворяющих нормам по времени задержки передачи IP-пакетов, более 400 мс, %, не более | 10,0 |
| 3 Коэффициент потери IP-пакетов, %, не более | 3,0 |
| Качество передачи данных | |
| 4 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (UMTS/ LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 1 Мбит/с по направлению к абоненту, %, не более | 10,0 |
| 5 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (UMTS/ LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 2 Мбит/с по направлению к абоненту, %, не более | 30,0 |
| 6 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (UMTS/ LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 1 Мбит/с по направлению от абонента, %, не более | 20,0 |
| 7 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 5 Мбит/с по направлению к абоненту, %, не более | 30,0 |
| 8 Средняя скорость передачи данных по направлению к абоненту, Мбит/с, не менее | 5,0 |

Примечание ‒ Нормы на дополнительные технические показатели качества (п.5.12), определяющие потребительские свойства услуги СПЭ, приведены в Приложении А.

**Таблица 9** ‒ Нормы на показатели качества услуги СПЭ

| Показатель качества услуги СПЭ | Значение |
| --- | --- |
| 1 Коэффициент восстановления связи, %, не менее | 95,0 |
| 2 Доля неправильно тарифицированных соединений, %, не более | 0,01 |
| 3 Показатель удовлетворенности абонентов организационными аспектами обслуживания, %, не менее | 99,5 |
| 4 Показатель удовлетворенности абонентов техническими аспектами обслуживания, %, не менее | 99,5 |

**Продолжение таблицы 9**

| Показатель качества услуги СПЭ | Значение |
| --- | --- |
| 5 Доля договоров, по которым доступ к услуге организован в срок, не превышающий количество дней (со дня регистрации заявления либо подписания договора), указанных в договоре либо в правилах предоставления услуги, %, не менее | 99,0 |
| 6 Коэффициент доступности службы технической поддержки, %, не менее | 90,0 |

**Таблица 10** ‒ Нормы на параметры качества услуг СПЭ

| Параметр качества услуг | Норма |
| --- | --- |
| 1 Время установления телефонного радиосоединения, с, не более | 10 |
| 2 Время восстановления связи, ч | По таблице 11 |
| 3 Время ответа специалиста службы технической поддержки, с, не более | 180 |
| 4 Время задержки передачи IP‑пакетов, мс, не более | 400 |

**Таблица 11** ‒ Время восстановления связи для сетей СПЭ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр  качества услуг | Значение параметра качества услуг при полном прекращении или значительном  ограничении оказания абонентам основных услуг электросвязи в зоне действия | | | |
| до 20 % РЭС  области | от свыше 20 %  до 50 % РЭС  области | от свыше 50 %  до 75 % РЭС области | от свыше 75 %  до 100 % РЭС области |
| Время восстановления связи, ч | 24 | 24 | 18 | 12 |

7 Методы контроля

7.1 Основные положения

7.1.1 Контроль показателей качества услуг СПЭ осуществляется методами:

контрольных вызовов;

контрольных соединений;

анализа статистических данных.

7.1.2 Основным методом контроля и оценки показателей качества услуг СПЭ является метод контрольных вызовов (соединений).

7.1.3 Методы контроля, рекомендуемые для оценки показателей качества услуг, приведены в таблице 12.

Таблица 12 ‒ Методы контроля, рекомендуемые для оценки показателей качества услуг СПЭ

| Показатель качества услуги | Метод контроля |
| --- | --- |
| 1 Доля неуспешных вызовов от общего количества вызовов | Метод анализа статистических данных.  Метод контрольных вызовов |
| 2 Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения | Метод контрольных вызовов |
| 3 Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента | Метод анализа статистических данных.  Метод контрольных вызовов |
| 4 Доля переданных образцов речи, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи | Метод контрольных вызовов |
| 5 Средняя балльная оценка качества передачи речи | Метод контрольных вызовов |
| 6 Доля неуспешных соединений передачи данных от общего количества попыток передачи данных | Метод анализа статистических данных.  Метод контрольных соединений |

**Продолжение таблицы 12**

| Показатель качества услуги | Метод контроля |
| --- | --- |
| 7 Доля соединений, не удовлетворяющих нормам по времени задержки передачи IP-пакетов, более 400 мс | Метод контрольных соединений |
| 8 Коэффициент потери IP-пакетов | Метод контрольных соединений |
| 9 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (UMTS/ LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 1 Мбит/с по направлению к абоненту | Метод контрольных соединений |
| 10 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (UMTS/ LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 2 Мбит/с по направлению к абоненту | Метод контрольных соединений |
| 11 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (UMTS/ LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 1 Мбит/с по направлению от абонента | Метод контрольных соединений |
| 12 Доля соединений передачи данных для сетей стандарта (LTE/ IMT-2020) со скоростью передачи данных менее 5 Мбит/с по направлению к абоненту | Метод контрольных соединений |
| 13 Средняя скорость передачи данных, | Метод контрольных соединений |
| 14 Доля неуспешных воспроизведений видеое | Метод анализа статистических данных.  Метод контрольных соединений |
| 15 Средняя балльная оценка качества воспроизведения видео, баллов | Метод контрольных соединений |
| 16 Доля воспроизведений видео, не удовлетворяющих нормативам по времени начала воспроизведения, не более 10 с, | Метод контрольных соединений |
| 17 Среднее время начала воспроизведения видео, | Метод контрольных соединений |
| 18 Доля неуспешных загрузок WEB-страниц | Метод анализа статистических данных.  Метод контрольных соединений |
| 19 Среднее время загрузки WEB-страниц | Метод контрольных соединений |
| 20 Доля загрузок WEB-страниц, не удовлетворяющих нормативам по времени загрузки WEB-страниц, более 6 с | Метод контрольных соединений |
| 21 Коэффициент восстановления связи | Метод анализа статистических данных |
| 22 Доля неправильно тарифицированных соединений | Метод анализа обращений абонентов |
| 23 Показатель удовлетворенности организационными  аспектами обслуживания | Метод анализа обращений абонентов. |
| 24 Показатель удовлетворенности техническими аспектами обслуживания | Метод анализа обращений абонентов. |
| 25 Доля договоров, по которым доступ к услуге организован в срок, не превышающий количество дней (со дня регистрации заявления либо подписания договора), указанных в договоре либо в правилах предоставления услуги | Метод анализа статистических данных |
| 26 Коэффициент доступности службы технической поддержки | Метод анализа статистических данных |

7.2 Метод контрольных вызовов (соединений)

7.2.1 Контрольные вызовы (соединения) могут осуществляться как с использованием автомобильной техники (при контроле вдоль маршрутов движения транспортных средств), так и без нее (при контроле внутри зданий, сооружений, помещений, в общественном транспорте, пешеходных зонах и т.д.).

Контроль параметров (показателей) качества выполняется с использованием тестовых терминалов испытательных комплексов или испытательных подвижных станций, работающих на штатные встроенные антенны в режиме автоматического выбора сети GSM/ UMTS/ LTE/ IMT-2020, т.е. без принудительного выбора одного из стандартов для работы терминалов.

Контрольные вызовы (соединения) производят с испытательных комплексов или испытательных подвижных станций на испытательные комплексы (автоответчики), находящиеся в зоне уверенного приема сетей СПЭ.

Контроль параметров (показателей) качества услуг без использования автомобильной техники осуществляется для контрольных вызовов (соединений), выполненных в пределах зоны уверенного приема, при уровнях полезного сигнала РЭС, измеренных сканирующими приемниками, соответствующих значениям, приведенным в таблице 1.

Контроль параметров (показателей) качества услуг с использованием автомобильной техники осуществляется для контрольных вызовов (соединений), выполненных в пределах зоны уверенного приема, при уровнях полезного сигнала РЭС, измеренных сканирующими приемниками с использованием антенн, установленных снаружи автомобилей, соответствующих значениям, приведенным в таблице 13.

При проведении контрольных вызовов (соединений) не должны осуществляться корректировки и вмешательства в работоспособность сети электросвязи. В случае обнаружения неисправностей испытательного комплекса контроль проводится повторно.

7.2.2 Контроль параметров (показателей) качества услуги телефонного радиосоединения

7.2.2.1 Контрольные вызовы (соединения) должны обеспечивать возможность контроля параметров (показателей) качества услуг внутри сети оператора СПЭ с учетом всех возможных путей установления соединения (между двумя абонентами сети одного оператора СПЭ).

7.2.2.2 Определение требуемого количества контрольных вызовов (соединений) осуществляется для каждого оцениваемого показателя качества с доверительной вероятностью 0,95 (или 95 %), с точностью ±25 % в соответствии с таблицей 14.

7.2.2.3 Для проведения контрольных вызовов на испытательном комплексе устанавливают начальные параметры в соответствии с таблицей 15.

**Таблица 13** ‒ Нормативные уровни полезных сигналов РЭС при контроле параметров (показателей) качества услуг для сетей СПЭ (при использовании автомобильной техники)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра (показателя) | Уровень полезного сигнала РЭС для сетей стандарта, дБм | | | | |
| GSM (RxLev) | UMTS (RSCP) | LTE (RSRP) | NB-IoT (RSRP) | IMT-2020  (SS-RSRP) |
| Нормативные уровни полезных сигналов РЭС, измеренных сканирующими приемниками с использованием антенн, установленных снаружи автомобилей, определяющие зону уверенного приема, для оценки параметров качества услуг при использовании автомобильной техники | ≥ -87 | ≥ -93 | ≥ -100 | ≥ -114 | ≥ -100 |

**Таблица 14** ‒ Требуемое количество контрольных вызовов (соединений) при оценке показателей качества услуг СПЭ

| Нормативное значение показателя качества услуги, % | Количество контрольных вызовов (соединений) |
| --- | --- |
| ≤ 2 | 3136 |
| 2‒4 | 1536 |
| 4‒6 | 1003 |
| 6‒8 | 736 |
| 8‒10 | 576 |
| 10-20 | 1000 |
| 20-30 | 1600 |
| Примечание – Например, для нормативного значения показателя качества услуги, исчисляемого в 5 %, необходимо проконтролировать минимум 1003 вызова (соединения), взятые произвольно, чтобы подтвердить доверительную вероятность на уровне 95 %, что фактически значение показателя включено между 3,75 % и 6,25 %, т. е. равно 5±25 %. | |

**Таблица 15** ‒ Состав и длительность циклов контрольных вызовов при контроле качества услуг телефонного радиосоединения

| Наименование параметра | Значение параметра |
| --- | --- |
| Максимальное количество контрольных вызовов (соединений) за период контроля | Максимально достижимое в течение одного рабочего дня |
| Время установления соединения | 30 с \* |
| Длительность непрерывного соединения | 120 с |
| Интервал между контрольными вызовами | 20 с |
| \* Если соединение не установлено в течение 30 с, то вызов считается неуспешным | |

7.2.2.4 Сбор данных проводят в одном из двух режимов:

1. непрерывный режим сбора данных – контрольные вызовы (соединения) проводят с испытательного комплекса или испытательной подвижной станции, постоянно перемещающегося в соответствии с маршрутом, указанным в графике проведения контроля;

б) периодический режим сбора данных – контрольные вызовы (соединения) проводят в точках проведения контроля, определенных в соответствии с маршрутом, указанным в графике проведения контроля. По окончании проведения контроля в данной точке испытательный комплекс или испытательную подвижную станцию перемещают в следующую точку контроля (во время перемещения контрольные вызовы (соединения) не производят).

7.2.2.5 Контрольные вызовы (соединения), проводимые с ЦК СПЭ или с испытательных комплексов, фиксируются автоматически в памяти ПК или на испытательных комплексах.

Контрольные вызовы (соединения), проводимые с испытательных подвижных комплексов или испытательных подвижных станций, фиксируются в памяти ПК или в памяти испытательных подвижных комплексов, испытательных подвижных станций.

7.2.2.6 Контроль качества передачи речи (определение доли переданных образцов речи, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи) осуществляется с испытательных комплексов или испытательных подвижных станций методом автоматического анализа качества речи, описанным в [5] (алгоритм POLQA).

Оценка параметров качества передачи речи осуществляется по шкале MOS отдельно для каждого переданного за период контроля образца речи.

Переданный образец речи считается не удовлетворяющим нормативам по качеству передачи речи, если измеренный параметр качества передачи речи по шкале MOS составляет ≤2,6 балла.

7.2.2.7 Контроль показателя времени установления соединения (определение доли вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения) проводят путем измерения параметров времени установления соединения и сравнения их с нормативными значениями, указанными в таблице 10.

7.2.2.8 Используя полученные результаты контроля, рассчитывают значение показателей качества услуг по формулам, приведенным в разделе 8.

Значения параметров и показателей качества услуги, полученные при проведении контроля, фиксируют в отчетах установленной формы, утвержденных оператором электросвязи или контролирующим органом.

7.2.3 Контроль параметров (показателей) качества услуги передачи данных

7.2.3.1 Контрольные соединения осуществляются с ЦК СПЭ, испытательных комплексов, размещаемых в автомобиле, или испытательных подвижных станций, поддерживающих соответствующие технологии передачи данных, и фиксируются автоматически специальной измерительной аппаратурой на долговременном носителе.

Контрольные соединения осуществляют в процессе передвижения с испытательного комплекса или с испытательной подвижной станции, поддерживающих соответствующие технологии передачи данных в соответствии с маршрутом, указанным в графике проведения контроля.

7.2.3.2 Для оценки характеристик качества услуг передачи данных используются повторяющиеся сессии тестов фиксированной длительности, реализующие загрузку данных с тестового сервера FTP и на сервер FTP и тесты, которые имитируют поведение абонента на основе использования типовых услуг и приложений.

Размещение, производительность и настройки тестовых серверов должны обеспечивать идентичные условия для всех операторов, участвующих в контроле.

Контрольные соединения должны обеспечивать возможность контроля параметров (показателей) качества услуг для соединений в направлениях: от абонента сети оператора СПЭ к абоненту сети и обратно.

Для оценки качества загрузки WEB-страниц используется статическая «эталонная» WEB-страница (ETSI Kepler Web Reference Page, ETSI TR 102 505 [6]), размещенная в национальном сегменте сети Интернет. Для обеспечения корректной сравнительной оценки могут использоваться динамические страницы, при выборе которых необходимо учитывать рекомендации [7].

Для оценки характеристик качества сервисов воспроизведения видео выполняются повторяющиеся сессии воспроизведения видеоклипа с ресурса YouTube с учетом рекомендаций [8].

В течение контрольного соединения выполняются повторяющиеся, имеющие постоянную (фиксированную) длительность сессии:

‒ загрузки данных с интернет ресурса;

‒ загрузки данных на интернет ресурс;

‒ измерение времени отклика (RTT) выделенного сервера в сети Интернет при передаче тестовых ICMP-запросов (Ping);

‒ загрузка тестовой WEB-страницы;

‒ воспроизведение тестового видео с ресурса YouTube.

Оценка показателя качества воспроизведения видео осуществляется по шкале MOS в соответствии с [9], [10].

Состав и длительность циклов контрольных соединений при передаче данных представлены в таблице 16.

7.2.3.3 Определение требуемого количества контрольных соединений осуществляется в соответствии с 7.2.2.2.

7.2.3.4 Сбор данных проводят, как указано в 7.2.2.4.

7.2.3.5 Контроль показателей качества услуги осуществляется путем измерения параметров качества услуг, указанных в таблицах 4, 5, 10 и циклов соединений в таблице 16.

7.2.3.6 Используя полученные результаты контроля, рассчитывают значения показателей качества услуг по формулам, приведенным в разделе 8.

Значения параметров и показателей качества услуг, полученные при проведении контроля, фиксируют в отчетах установленной формы, утвержденных оператором электросвязи или контролирующим органом.

**Таблица 16** ‒ Состав и длительность циклов контрольных соединений при оценке параметров (показателей) качества услуг передачи данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Длительность | Примечание |
| Загрузка данных с интернет ресурса | 10 с | HTTP/FTP DL (10s) |
| Пауза | 5 с |  |
| Загрузка данных на интернет ресурс | 10 с | HTTP/FTP UL (10s) |
| Пауза | 5 с |  |
| Передача к выделенному серверу в сети интернет и обратный прием IP-пакетов | 10 с | 10 запросов, размер пакета  32 байт |
| Пауза | 5 с |  |
| Загрузка WEB-страницы | 60 с | Динамическая WEB-страница |
| Пауза | 5 с |  |
| Воспроизведение видео с ресурса YouTube | 60 с | Видеоролик с ресурса YouTube |
| Пауза | 5 с |  |

7.3 Метод анализа статистических данных

7.3.1 Показатели и параметры качества услуг, необходимые для их расчета, определяют на основе анализа статистических данных, накопленных в системе учета оператора СПЭ за каждый квартал.

7.3.2 Объектами контроля являются все ЦК и РЭС оператора СПЭ. Статистические данные фиксируют в отчетах установленной формы, утвержденных оператором электросвязи или контролирующим органом.

7.3.3 Используя статистические данные за четыре квартала, рассчитывают значения параметров и показателей качества услуг за год по формулам, приведенным в разделе 8, фиксируют в отчетах установленной формы, утвержденных оператором электросвязи или контролирующим органом.

7.4 Метод анализа обращений абонентов

**7.4.1**Метод анализа обращений абонентов применяется для проведения контроля показателей качества и удовлетворенности абонентов организационными и техническими аспектами обслуживания.

Под организационными аспектами обслуживания понимается обслуживание абонентов в центрах обслуживания и службе технической поддержки.

Под техническими аспектами обслуживания понимается обслуживание по обеспечению услугами электросвязи. Для расчета показателей применяются обоснованные обращения абонентов.

**7.4.2**Для метода анализа обращений при расчете показателей качества применяют обращения, поступившие в организацию от абонентов в письменной форме, устной форме при проведении личного приема в организации, в электронной форме на официальный электронный адрес организации или в специальной рубрике на официальном сайте организации, зарегистрированные в соответствии с действующим законодательством и признанные по результатам рассмотрения обоснованными. Обоснованным обращением на качество предоставляемых услуг считается обращение, по результатам рассмотрения которого подтвердилось ненадлежащее обеспечение требуемого уровня показателей качества в зоне обслуживания оператора электросвязи.

Используя полученные результаты анализа за отчетный период, рассчитывают значения показателей качества по формулам, приведенным в разделе 8, и фиксируют в отчете установленной формы, утвержденной оператором или контролирующим органом.

8 Обработка результатов

**8.1**Все показатели качества рассчитываются на основании измеренных в процессе проведения контроля параметров.

Расчёты, основанные на измерениях в произвольной точке, не могут использоваться для оценки соблюдения норм параметров (показателей) качества услуг соответствующего оператора СПЭ.

**8.2**Общее количество попыток вызова, попыток передачи/приема данных или попыток установления IP‑соединения с сервером услуги за период контроля – *N*.

Значение *N* рассчитывается для каждого направления связи, указанного в программе проведения контроля.

8.3 Доля неуспешных вызовов *Р*нв от общего количества вызовов

Доля неуспешных вызовов *Р*нв от общего количества вызовов за период контроля оценивается по результатам измерения количества успешных и неуспешных вызовов, создаваемых абонентами СПЭ в заданных направлениях.

Значение *Р*нв, %, определяется по формуле

, (1)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*нв | – | общее количество неуспешных контрольных попыток вызова за период контроля. Значение *N*нв определяется по методике измерений для каждого направления связи, указанного в программе проведения контроля; |
|  | *N* | – | общее количество попыток вызова за период контроля. |

8.4 Доля неуспешных соединений передачи данных РНУП от общего количества попыток передачи данных

Доля неуспешных соединений передачи данных РНУП от общего количества попыток передачи данных оценивается по данным измерений количества успешных и неуспешных попыток соединения при передаче данных.

Значение РНУП, %, определяется по формуле

(2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | NНУП | – | количество неуспешных соединений передачи данных за период контроля. ЗначениеNНУП определяется по методике контроля для каждого направления связи, указанного в программе проведения контроля; |
|  | N | – | общее количество соединений за период контроля. |

**8.5 Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения, *Р*ВУС**

Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения, оценивается по результатам измерения количества вызовов с удовлетворительным и неудовлетворительным временем установления соединения, создаваемых абонентом СПЭ в направлениях, указанных в программе проведения контроля.

Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения, определяется исходя из измерений параметра времени установления соединения.

Значение *Р*ВУС, %, определяется по формуле

 (3)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*ВУС | – | общее количество попыток вызова, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения, за период контроля для каждого направления связи, указанного в программе проведения контроля; |
|  | *N*y | – | общее количество успешных попыток вызова за период контроля. |

8.6 Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента, *Р*РАЗ

Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента, оценивается по результатам измерения количества успешных вызовов и вызовов с преждевременным разъединением, осуществляемых абонентами СПЭ в заданных направлениях.

Значение *Р*РАЗ, %, определяется по формуле

 (4)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*РАЗ | – | общее количество соединений, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента, за период контроля. Значение *N*РАЗ определяется для каждого направления связи, указанного в программе проведения контроля; |
|  | *N*y | – | общее количество успешных соединений, последовательно установленных за период контроля. |

8.7 Средняя балльная оценка качества передачи речи

Средняя балльная оценка качества передачи речи определяется согласно рекомендациям [5] по формуле:

, (5)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | ∑Kp | – | сумма баллов по результатам всех измерений качества передачи речи видео за период контроля; |
|  | N | – | общее количество измерений качества передачи речи за период контроля. |

8.8 Коэффициент восстановления связи *K*вс

Коэффициент восстановления связи рассчитывается как отношение количества аварий, повреждений оборудования сети СПЭ за отчетный период, устраненных в нормативные сроки, к общему количеству аварий, повреждений оборудования СПЭ за отчетный период.

Значение *K*вс, %, определяется по формуле

 (6)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*повр. обор | – | количество аварий, повреждений оборудования сети СПЭ за отчетный период, устраненных в нормативные сроки; |
|  | *N*повр | – | общее количество аварий, повреждений оборудования СПЭ за отчетный период. |

При расчете коэффициента восстановления связи учитываются данные по авариям и повреждениям, которые привели к отсутствию или значительному ограничению связи более 15 мин на территории, обслуживаемой одним и более MGW, MSS, HLR/AUC или более 20 % объектов базовых станций (с отдельным географическим адресом) региона (области).

8.9 Доля неправильно тарифицированных соединений *Р*нтс

Доля неправильно тарифицированных соединений рассчитывается как отношение количества обоснованных обращений на неправильность тарификации к общему количеству тарифицированных соединений за отчетный период.

Значение *Р*нтс, %, определяется по формуле

 (7)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*тс обращений | – | количество обоснованных обращений на неправильность тарификации за отчетный период; |
|  | *N*тс | – | общее количество тарифицированных соединений за отчетный период. |

8.10 Показатель удовлетворенности абонентов организационными аспектами обслуживания *Р*орг. обращений (*Р*орг. опрос)

Показатель удовлетворенности абонентов организационными аспектами обслуживания *Р*орг. обращений рассчитывается как отношение количества обоснованных обращений абонентов на организационные аспекты обслуживания к общему количеству абонентов сети СПЭ.

Значение *Р*орг. обращений, %, определяется по формуле

, (8)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*орг. обращений | – | количество обоснованных обращений абонентов на организационные аспекты обслуживания, поступивших в абонентскую службу оператора СПЭ за отчетный период, |
|  | *N*аб. сети | – | количество абонентов, зарегистрированных в сети СПЭ к началу проведения расчета. |

8.11 Показатель удовлетворенности абонентов техническими аспектами обслуживания *Р*тех. обращений (*Р*тех. опрос)

Показатель удовлетворенности абонентов техническими аспектами обслуживания *Р*тех. обращений рассчитывается как отношение количества обоснованных обращений абонентов на технические аспекты обслуживания к общему количеству обращений, поступивших от абонентов за отчетный период.

Значение *Р*тех. обращений, %, определяется по формуле

, (9)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*тех. обращений | – | количество обоснованных обращений абонентов на технические аспекты обслуживания, поступивших в абонентскую службу оператора СПЭ за отчетный период; |
|  | *N*аб. сети | – | количество абонентов, зарегистрированных в сети СПЭ к началу проведения расчета. |

**8.12 Доля договоров, по которым доступ к услуге организован в срок, не превышающий количество дней (со дня регистрации заявления либо подписания договора), указанных   
в договоре либо в правилах предоставления услуги*****Р*дог**

Доля договоров, по которым доступ к услуге был организован в срок, не превышающий количество дней (со дня регистрации заявления либо подписания договора), указанных в договоре либо в правилах предоставления услуги *Р*дог, %, определяется по формуле

** (10)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*дог.норм | – | количество договоров, в соответствии с которыми доступ к услуге был организован в соответствии с нормой по времени; |
|  | *N* | – | общее количество договоров, заключенных за период контроля. |

**8.13 Коэффициент доступности службы технической поддержки *К***дсп

Коэффициент доступности службы технической поддержки *К*дсп,%, определяется по формуле

 (11)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| где | *N*ответов на обращ | – количество вызовов в службу технической поддержки, закончившихся ответом специалиста службы технической поддержки в течение нормативного времени, за период контроля; |
|  | *N*обращ. | – общее количество вызовов в службу технической поддержки за период контроля. |

**8.14 Доля соединений, неудовлетворяющих нормам по скорости передачи данных, *Р***неуд. скор

Доля соединений, неудовлетворяющих нормам по скорости передачи данных, *Р*неуд. скор, %, определяется по формуле

(12)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*неуд. скор | – | количество успешных соединений, для которых скорость передачи данных не удовлетворяет нормам; |
|  | *N* | – | общее количество успешных соединений за период контроля. |

**8.15 Доля соединений, не удовлетворяющих нормам по времени задержки передачи IP-пакетов более 400 мс, Р**неуд. задерж

Доля соединений, не удовлетворяющих нормам по времени задержки передачи IP-пакетов более 400 мс, Рнеуд. задерж, %, определяется по формуле

(13)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*неуд. задерж | – | количество соединений, для которых время задержки передачи IP-пакетов не удовлетворяет нормам; |
|  | *N* | – | общее количество успешных соединений за период контроля. |

**8.16 Доля переданных образцов речи, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи, *Р***ПР

Доля переданных образцов речи, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи, оценивается по результатам измерения количества образцов речи с неудовлетворительной оценкой параметра качества передачи речи (согласно 7.2.2.6) и общего суммарного количества переданных образцов речи, выполненных тестовыми терминалами сети СПЭ за указанный период времени в указанной зоне проведения контроля.

Значение *Р*ПР, % определяется по формуле

 (14)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*ПР | – | общее количество переданных образцов речи с неудовлетворительной оценкой параметра качества передачи речи; |
|  | *N* | – | общее количество переданных образцов речи за период контроля. |

**8.17 Доля неуспешных воспроизведений видео, *Р***НВВ

Доля неуспешных воспроизведений видео оценивается по данным измерений количества успешных и неуспешных воспроизведений видео, выполненных тестовыми терминалами сети СПЭ за указанный период времени в указанной зоне проведения контроля.

Значение *Р*НВВ, % определяется по формуле:

(15)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*НВВ | – | общее количество неуспешных воспроизведений видео за период контроля; |
|  | *N* | – | общее количество попыток воспроизведения видео за период контроля. |
|  |  |  |  |

**8.18 Доля воспроизведений видео, не удовлетворяющих нормативам по времени начала воспроизведения видео, не более 10 с, *Р***ВНВ

Доля воспроизведений видео, не удовлетворяющих нормативам по времени начала воспроизведения видео, не более 10 с, оценивается по результатам измерения количества воспроизведений видео с удовлетворительным и неудовлетворительным временем начала воспроизведения видео, выполненных тестовыми терминалами сети СПЭ за указанный период времени в указанной зоне проведения контроля.

Значение *Р*ВНВ, % определяется по формуле:

(16)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*ВНВ | – | общее количество воспроизведений видео с неудовлетворительным временем начала воспроизведения видео за период контроля; |
|  | *N*УВВ | – | общее количество успешных попыток воспроизведения видео за период контроля. |

**8.19 Среднее время начала воспроизведения видео, *T***НВВ

Среднее время начала воспроизведения видео *ТНВВ*, % определяется по формуле:

(17)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *t*НВВ | – | время начала воспроизведения видео; |
|  | *N*УВВ | – | общее количество успешных попыток воспроизведения видео за период контроля. |

**8.20 Средняя балльная оценка качества воспроизведения видео, *MOS***Vср

Средняя балльная оценка качества воспроизведения видео *MOS*Vср определяется по формуле:

(18)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *MOS*V | – | балльная оценка качества воспроизведения видео; |
|  | *N*MOS | – | общее количество измерений качества воспроизведения видео за период контроля. |

**8.21 Доля неуспешных загрузок WEB-страниц, *Р***НЗ

Доля неуспешных загрузок WEB-страниц оценивается по данным измерений количества успешных и неуспешных загрузок WEB-страниц, выполненных тестовыми терминалами сети СПЭ за указанный период времени в указанной зоне проведения контроля.

Значение *Р*НЗ, % определяется по формуле:

(19)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*НЗ | – | общее количество неуспешных загрузок WEB-страниц за период контроля; |
|  | *N* | – | общее количество загрузок WEB-страниц за период контроля. |

**8.22 Среднее время загрузки WEB-страниц, *T***З

Среднее время загрузки WEB-страниц *ТЗ*, % определяется по формуле:

(20)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *t*З | – | время загрузки WEB-страниц; |
|  | *N*УЗ | – | общее количество успешных загрузок WEB-страниц за период контроля. |

**8.23 Доля загрузок WEB-страниц, не удовлетворяющих нормативам по времени загрузки WEB-страниц, более 6 с, *Р***ВЗ

Доля загрузок WEB-страниц, не удовлетворяющих нормативам по времени загрузки WEB-страниц, более 6 с, оценивается по результатам измерения количества загрузок WEB-страниц с удовлетворительным и неудовлетворительным временем загрузки WEB-страниц, выполненных тестовыми терминалами сети СПЭ за указанный период времени в указанной зоне проведения контроля.

Значение *Р*ВЗ, % определяется по формуле:

(21)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *N*ВЗ | – | общее количество загрузок WEB-страниц с неудовлетворительным временем загрузки WEB-страницы за период контроля; |
|  | *N*УЗ | – | общее количество успешных загрузок WEB-страницы за период контроля. |

**8.24 Средняя скорость передачи данных по направлению к абоненту, Uср**

**Средняя скорость передачи данных по направлению к абоненту, Uср Мбит/с определяется по формуле:**

**** (22)

где U – скорость передачи данных по направлению к абоненту при успешном соединении;

N – общее количество успешных соединений за период контроля.

**9 Оформление результатов контроля**

Значения параметров и показателей качества услуг, измеренные и рассчитанные в процессе проведения контроля, и результаты контроля должны быть зафиксированы в отчетах установленной формы

10 Интегральный (бальный) показатель качества услуг

В качестве универсальной количественной оценки, как меры клиентского опыта степени удовлетворенности абонента качеством услуг сотовой подвижной электросвязи, на практике может использоваться интегральный (бальный) показатель качества услуг.

Интегральный (бальный) показатель качества услуг рассчитывается по параметрам (показателям) качества определенным в таблицах 4, 5. Он может быть рассчитан для отдельных областей, районов, городов, автомагистралей и других административно-территориальных единиц.

Рекомендации по процедуре расчета интегрального (бального) показателя качества услуг приводятся в рекомендациях [7].

Приложение А

(**справочное**)

**Дополнительные показатели качества услуг сотовой подвижной электросвязи**

**Таблица 1** ‒ Нормы на дополнительные показатели качества услуги передачи данных для сетей СПЭ

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель качества услуги передачи данных | Значение |
| Качество воспроизведения видео | |
| 1 Доля неуспешных воспроизведений видео, %, не более | 20,0 |
| 2 Средняя балльная оценка качества воспроизведения видео, баллов, не менее | 3,0 |
| 3 Доля воспроизведений видео, не удовлетворяющих нормативам по времени начала воспроизведения, не более 10 с, %, не более | 10,0 |
| 4 Среднее время начала воспроизведения видео, с, не более | 5,0 |
| Качество загрузки WEB-страниц | |
| 5 Доля неуспешных загрузок WEB-страниц, %, не более | 30,0 |
| 6 Среднее время загрузки WEB-страниц, с, не более | 6,0 |
| 7 Доля загрузок WEB-страниц, не удовлетворяющих нормативам по времени загрузки WEB-страниц, более 6 с, %, не более | 25,0 |

Библиография

|  |  |
| --- | --- |
| [1] Закон Республики Беларусь «Об электросвязи» от 19 июля 2005 г. № 45-З | |
| [2] ETSI TS 102 250- 2 | Speech and multimedia Transmission Quality (STQ). QoS aspects for popular services in GSM and 3G networks. Part 2 Definition of Quality of Service parameters and their computation  (Качество передачи речи и мультимедиа (STQ). Аспекты QoS для популярных сервисов в сетях GSM и 3G. Часть 2 Определение параметров качества обслуживания и их вычисление) |
|  |  |
| [3] ПРАВИЛА оказания услуг электросвязи  Утверждены Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 17.08.2006 №1055 (в редакции от 26 сентября 2022 г. № 645)  [4] Закон Республики Беларусь «Об изменении Закона Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» от 11 ноября 2019 г. № 254-З | |
| [5] Recommendation ITU-T P.863 (09/2014) | Perceptual objective listening quality assessment  (Оценка качества перцептивной объективной слышимости) |
|  |  |
| [6] ETSI TR 102 505 V1.3.1 (2012-11) | Speech and multimedia Transmission Quality (STQ);  Development of a Reference Web page  (Качество передачи речи и мультимедиа (STQ);  Разработка справочной веб-страницы) |
| [7] ETSI TR 103 559 | Speech and multimedia Transmission Quality (STQ); Best practices for robust network QoS benchmark testing and scoring  (Качество передачи речи и мультимедиа (STQ); Лучшие практики для надежного тестирования и оценки качества сети) |
| [8] ETSI TR 101 578 | Speech and multimedia Transmission Quality (STQ); QoS aspects of TCP-based video services like YouTube™  (Качество передачи речи и мультимедиа (STQ); аспекты QoS видеосервисов на основе TCP, таких как YouTube™) |
|  |  |
|  |  |
| [9] Recommendation ITU-T J.247 (08/2008) | Objective perceptual multimedia video quality measurement in the presence of a full reference  (Объективное ‎измерение воспринимаемого ‎качества изображения в мультимедийных приложениях при наличии полного ‎эталонного сигнала) |
| [10] Recommendation ITU-T J.343.1 (11/2014) | Hybrid-NRe objective perceptual video quality measurement for HDTV and multimedia IP-based video services in the presence of encrypted bitstream data  (Гибридное (NRe-типа) объективное измерение воспринимаемого качества изображения, предназначенное для услуг ТВЧ и мультимедийных видеоуслуг на базе IP, при наличии данных шифрованного битового потока)». |

Директор

ОАО «Гипросвязь» А.Е. Алексеев

Начальник НИОСМ

ОАО «Гипросвязь» Н.А. Данилович