

Об утверждении Методики измерения технических параметров качества услуг связи

Приказ Министра информации и коммуникаций Республики Казахстан от 29 августа 2017 года № 327. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 9 ноября 2017 года № 15980.

В соответствии с подпунктом 6-8) пункта 1 статьи 8 Закона Республики Казахстан от 5 июля 2004 года "О связи" **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить прилагаемую Методику измерений технических параметров качества услуг связи.

2. Признать утратившим силу приказ исполняющего обязанности Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 января 2016 года № 68 "Об утверждении Методики измерения технических параметров качества услуг связи" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов под № 13259, опубликован 19 апреля 2016 года в информационно-правовой системе "Эділет").

3. Комитету государственного контроля в области связи, информатизации и информации Министерства информации и коммуникаций Республики Казахстан (Кожихову А.Г.) в установленном законодательством порядке обеспечить:

1) государственную регистрацию настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан;

2) в течение десяти календарных дней со дня государственной регистрации настоящего приказа направление копии в бумажном и электронном виде на казахском и русском языках в Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Республиканский центр правовой информации" для официального опубликования и включения в Эталонный контрольный банк нормативных правовых актов Республики Казахстан;

3) размещение настоящего приказа на официальном интернет-ресурсе Министерства информации и коммуникаций Республики Казахстан.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего вице-министра информации и коммуникаций Республики Казахстан.

5. Настоящий приказ вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования.

*Министр
информации и коммуникаций
Республики Казахстан*

Д. Абаев

"СОГЛАСОВАН"

"СОГЛАСОВАН"

Исполняющий обязанности

Министр национальной экономики Республики
Казахстан _____ Т. Сулейменов
" ____ " _____ 2017 года

Министра национальной экономики
Республики Казахстан
_____ Р. Даленов
25 октября 2017 года

Утверждена
приказом Министра
информации и коммуникаций
Республики Казахстан
от 29 августа 2017 года № 327

Методика измерения технических параметров качества услуг связи

Сноска. Методика - в редакции приказа Министра цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК от 28.04.2021 № 153/НҚ (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

Глава 1. Общие положения

1. Настоящая Методика измерения технических параметров качества услуг связи (далее – Методика) разработана в соответствии с подпунктом 6-8) пункта 1 статьи 8 Закона Республики Казахстан "О связи" (далее – Закон) и предназначена для применения в процедуре проведения измерения технических параметров качества услуг связи.

Сноска. Пункт 1 – в редакции приказа Министра цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК от 31.01.2023 № 35/НҚ (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

2. Основные термины и определения, используемые в Методике:

1) доступность связи (доступность установления соединения) – вероятность установления требуемого соединения между вызывающим и вызываемым абонентами;

2) показатель доступности связи – доля успешных вызовов от общего числа сделанных попыток вызовов;

3) непрерывность связи (сохранность установленного соединения) – отсутствие преждевременного разъединения установленного соединения между двумя абонентами по причинам, не зависящим от них;

4) показатель непрерывности связи – доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения по инициативе абонента;

5) контрольный заезд – метод измерения технических параметров качества услуг связи с применением мобильного измерительного комплекса в движении по определенному маршруту;

6) контрольный вызов – вызов, инициируемый мобильным измерительным комплексом, носимым измерительным комплексом либо мобильным телефоном с установленным специализированным программным обеспечением;

7) голосовой образец – звуковой фрагмент определенной продолжительности в миллисекундах, проигрываемый во время контрольного вызова;

8) система обработки данных – система, состоящая из совокупности технических и программных средств, обеспечивающая обработку данных;

9) классификатор мест проводимых измерений – разделение окружающей среды, в которой проводятся измерения по административному делению, по виду проводимых измерений, по виду организационной деятельности (внеплановые, плановые);

10) передвижной измерительный комплекс – мобильный измерительный комплекс аппаратных устройств на базе автомобиля, применяемый для решения задач выполнения измерения;

11) покрытие – свойство сети сотовой связи, определяющее возможность доступа абонента к сети сотовой связи и ее сервисам;

12) показатель качества услуги – количественная характеристика услуги, полученная путем расчета из параметров качества, которая определяет результат деятельности оператора связи по предоставлению услуг связи и обслуживанию абонентов;

13) мобильный измерительный комплекс – передвижной или носимый комплекс аппаратных устройств, применяемый для решения задач выполнения измерения;

14) мобильный телефон и (или) модем – аппаратное устройство, поддерживающее функцию осуществления и поддержки сеансов связи;

15) навигационное устройство – устройство, получающее сигналы со спутниковых систем навигации с целью определения текущего местоположения устройства на Земле ;

16) преждевременное разъединение установленного соединения – прекращение соединения (разговора) не по инициативе абонента;

17) измерительный комплекс – комплекс аппаратных устройств, в состав которого входят технические средства и программное обеспечение, применяемый для решения задач выполнения измерений;

18) неуспешные вызовы – вызовы, потерянные из-за блокировок и технических неисправностей на различных участках сети;

19) доля неуспешных вызовов – отношение количества неуспешных вызовов к общему количеству контрольных вызовов за период измерений, выраженное в процентах или абсолютной величине;

20) успешные вызовы – вызовы, закончившиеся ответом станции вызываемого абонента, включая не ответ или занятость вызываемого абонента, и (или) вызовы

закончившиеся ответом оператора о том, что абонент находится вне зоны обслуживания или его аппарат выключен;

21) сканирующий приемник – прибор для регистрации сигналов и технических параметров радиосетей сотовой связи;

22) качество передачи речи – совокупность характеристик параметров передачи речевого информационного сигнала (громкость, разборчивость), поступившего в систему связи;

23) доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи – отношение количества вызовов (установленных соединений), не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи к общему количеству контрольных вызовов за период измерений, выраженное в процентах;

24) разборчивость речи – относительное или процентное количество правильно принятых слушателями элементов речи из общего количества произнесенных;

25) таймаут – фиксированный интервал времени, после истечения которого осуществляется переход на следующее виртуальное событие;

26) носимый измерительный комплекс – малогабаритный мобильный комплекс аппаратных устройств, в состав которого входят технические средства и программное обеспечение, применяемый для решения задач выполнения измерений на местности и в помещениях;

27) технический параметр – количественная характеристика услуги, полученная в результате измерения;

28) качество услуги сотовой связи – совокупность показателей, характеризующих потребительские свойства телекоммуникационной услуги, которые определяют ее способность удовлетворить заявленные, установленные и заказанные потребности абонента;

29) измерение технических параметров качества услуг сотовой связи (далее – измерение) – нахождение значения необходимой величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

3. В настоящей Методике применяются следующие сокращения:

2G – технология сотовой связи второго поколения;

3G – технология сотовой связи третьего поколения;

4G – технология сотовой связи четвертого поколения;

BCCH (Broadcast Common Control Channel) – широковещательный канал в сети 2G;

dBm – измеренная мощность сигнала в dB, отнесенная к 1mW;

EDGE (Enhanced Data rates for 2G Evolution) – высокоскоростная система передачи данных в сетях 2G;

FTP (File Transmission Protocol) – протокол передачи файлов;

GPRS (General Packet Radio Service) – система пакетной передачи данных;

GPS (Global Positioning System) – система глобального позиционирования;

HLR (Home Location Register) – "домашний" реестр абонентов;

HTTP (HyperText Transfer Protocol) – протокол прикладного уровня передачи;

MOS (Mean Opinion Score) – усредненная экспертная оценка качества передачи речи;

POLQA (Perceptual Objective Listening Quality Assessment) – алгоритм оценки разборчивости речи нового поколения;

RSSI – показатель уровня принятого сигнала в технологии 2G;

QoS (Quality of Service) – качество обслуживания;

SIM – модуль-карта, применяемый в сотовой связи для идентификации абонента;

SMS (Short Message Service) – сервис текстовых коротких сообщений;

SQI (Speech Quality Index) – индекс качества речи.

4. Объектом измерения являются технические параметры качества сети сотовой связи, голосовой услуги сотовой связи и доступа к Интернету посредством подвижных сетей связи в сетях связи Республики Казахстан.

5. Технические параметры голосовой услуги сотовой связи и доступа к Интернету посредством подвижных сетей связи в сетях связи измеряются для следующих видов соединений:

для приема/передачи голосовой информации при установлении вызова;

для приема/передачи данных при установлении контрольных сессий.

Технические параметры качества сети сотовой связи измеряются одновременно с оценкой качества услуг связи с помощью сканирующего приемника.

Глава 2. Условия выполнения измерения

6. Измерение проводят в режиме эксплуатации сети сотовой связи без перегрузок, сбоев, в климатических условиях, указанных в эксплуатационных документах на оборудование сотовой связи и используемые измерительные средства, вне периодов аномальной нагрузки на сеть, вызванной миграцией или нетипичным профилем использования услуг (праздничные дни, массовые мероприятия, техногенные происшествия).

7. Измерение проводят с применением электронных карт местности, и (или) карт местности на бумажных носителях.

8. Для определения географических координат точек измерения используется навигационное устройство, входящее в состав измерительного оборудования или встроенное в мобильный телефон.

9. При измерении технических параметров качества услуги сотовой связи предполагаются следующие условия:

оборудование сети сотовой связи находится в состоянии готовности;

оборудование на другом конце маршрута в цепочке "вызывающий абонент – вызываемый абонент" готово ответить на вызов.

10. Измерительные комплексы и вспомогательное оборудование подготавливаются к работе в соответствии с технической документацией.

11. Маршрут измерения планируется с учетом наличия покрытия сетями сотовой связи на предполагаемом участке измерений. Маршруты измерений составляются на основе описания маршрутов согласно приложению 1 к настоящей Методике.

Сноска. Пункт 11 – в редакции приказа Министра цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК от 31.01.2023 № 35/НК (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

12. При выполнении измерения соблюдаются:

1) требования гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 26831);

2) требования по безопасности, установленные в инструкциях о эксплуатации применяемых средств измерения.

Сноска. Пункт 12 - в редакции приказа Министра цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК от 08.06.2023 № 167/НК (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

Глава 3. Процедура проведения измерения технических параметров качества услуг сотовой связи

Параграф 1. Метод измерения технических параметров качества услуг сотовой связи

13. Измерения проводятся методом контрольных вызовов для оценки показателей качества услуг связи и контрольных сессий для оценки показателей качества услуг доступа в интернет посредством подвижных сетей связи (далее – Интернет).

14. При выполнении каждого контрольного вызова/контрольной сессии регистрируются виртуальные точки, характеризующие статус соединения. Измерение технических параметров проводится по этим основным точкам.

15. Контрольные вызовы выполняются поочередно для исходящего и входящего вызова.

16. Контрольные вызовы проводятся от одного мобильного телефона:

до другого мобильного телефона;

на стационарные телефонные аппараты (автоответчики), подключенные к сети оператора фиксированной связи (фиксированная телефонная связь).

Параграф 2. Применяемые средства измерения технических параметров качества услуг сотовой связи

17. Средства измерения разделяются на:

- 1) передвижные измерительные комплексы;
- 2) носимые измерительные комплексы;
- 3) мобильные телефоны и (или) модемы с установленным специализированным программным обеспечением.

18. Передвижной измерительный комплекс состоит из следующих частей:

- 1) сканирующего приемника;
- 2) мобильных телефонов и (или) модемов;
- 3) внешних антенн (в зависимости от конфигурации);
- 4) системы обработки данных;
- 5) навигационного устройства;
- 6) вспомогательного оборудования.

Состав и схема подключения измерительного комплекса приведены в приложении 2 к настоящей Методике.

19. Носимый измерительный комплекс состоит из:

- 1) мобильных телефонов и (или) модемы;
- 2) контроллера.

При необходимости, к носимому измерительному комплексу подключаются сканирующий приемник и (или) навигационное устройство.

Состав и схема подключения измерительного комплекса приведены в приложении 2 к настоящей Методике.

20. Мобильный телефон для проведения измерения технических параметров состоит из:

- 1) мобильного устройства;
- 2) установленного на мобильное устройство специализированного программного обеспечения, позволяющего проводить измерения в сети сотовой связи.

Параграф 3. Последовательность выполнения измерения технических параметров качества услуг сотовой связи

21. Измерение проводится в следующей последовательности:

- 1) определяется территория, на которой планируется проведение контрольных заездов;
- 2) в границах выбранной территории определяется схема маршрута измерения мобильного измерительного комплекса;
- 3) измерительные средства настраиваются на измерение требуемых параметров согласно прилагаемой к ним инструкции по эксплуатации;
- 4) проводится измерение необходимых технических параметров в автоматическом режиме;

5) результаты измерения сохраняются для дальнейшей обработки и расчетов.

22. В результате проведения контрольного заезда для каждого маршрута автоматически формируются результаты измерений в графической и табличной формах следующих параметров качества услуг подвижной связи:

параметры, характеризующие качество покрытия сотовой связью;

параметры для оценки показателей доступности связи, непрерывности связи;

параметры для оценки величины времени задержки сигнала ответа и среднего времени установления телефонного соединения;

параметры для оценки средней разборчивости речи;

параметры, характеризующие услугу доступа в Интернет.

23. Измерение параметров, характеризующих качество покрытия сотовой связью, выполняется с помощью сканирующего приемника одновременно в сетях технологий 2G, 3G, 4G (в соответствии со стандартами и диапазонами частот, используемыми операторами на исследуемой территории). Сканирующий приемник обеспечивает регистрацию результата измерения каждой измеряемой характеристики не реже одного раза в секунду в каждой исследуемой сети. Измерения выполняются с использованием выносных антенн. Выносные антенны сканирующего приемника подключаются без использования устройств, ослабляющих сигнал.

В процессе измерений выполняется регистрация характеристик радиопокрытия, включая:

наилучший уровень RSSI принимаемых сигналов BCCH в сетях на основе технологии 2G;

наилучший уровень принимаемых пилотных сигналов CPICH RSCP в сетях на основе технологии 3G;

отношение принятой энергии чипа пилотного канала к общей принятой плотности энергии в полосе Ec/Io технологии 3G;

наилучший уровень принимаемых опорных сигналов RSRP в сетях на основе технологии 4G.

24. Оценка показателей доступности связи, непрерывности связи проводится согласно циклам измерения основных технических параметров, приведенных в приложении 3 к настоящей Методике. По истечении времени установления соединения и времени успешного соединения, попытка установления соединения учитывается в результатах измерения как неуспешная. Максимальная общая продолжительность измерения не превышает длительность завершения вызова и защитную паузу.

25. Зафиксированные измерительным комплексом параметры для оценки среднего времени установления телефонного соединения подлежат интерпретации с применением имеющегося программного обеспечения.

26. Измерение параметров для оценки средней разборчивости речи выполняется с использованием алгоритма POLQA.

Измерение проводится способом, где среднее оценочное значение качества речи рассчитывается как отношение общей суммы оценочных значений качества голосовых образцов к числу голосовых образцов.

Параметр для оценки средней разборчивости речи рассчитывается как результат статистической обработки, включающей оценки показателя качества речи для всех переданных речевых последовательностей.

27. Измерение параметров качества услуг доступа в Интернет выполняется на основе повторяющихся циклов тестов для различных сервисов. Циклы тестирования параметров качества услуг доступа в Интернет приведены в приложении 4 настоящей Методики.

28. В ходе измерений используется специальный локальный сервер, обеспечивающий равные условия выполнения тестов и исключающий влияние топологии и производительности аппаратной платформы на достоверность результатов измерений для каждой тестируемой сети. Локальный сервер подключается к точке обмена IP-трафиком и обеспечивает корректное выполнение тестов. Локальный сервер предназначен для измерения параметров передачи данных на основе протоколов HTTP и FTP и для размещения "эталонной" Web-страницы в сети Интернет.

29. Пропускная способность транспортных каналов не ограничивает скорость передачи данных.

Параграф 4. Характеристики погрешности и контроль точности результатов измерения технических параметров качества услуг сотовой связи

30. Количество контрольных вызовов/контрольных сессий для обеспечения надлежащей точности определяется в зависимости от класса мест проводимых измерений.

31. Классификатор мест проводимых измерений приведен в приложении 5 к настоящей Методике.

32. При проведении измерений по классам местности Д0, Д1, Д2 нормы, обеспечивающие техническую совместимость сетей и средств телекоммуникаций, показатели качества услуг связи, утвержденные Приказом Министра информации и коммуникаций Республики Казахстан от 22 ноября 2017 года № 410 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 16064), размеры единиц тарификации, утвержденные Приказом Председателя Агентства Республики Казахстан по информатизации и связи от 2 февраля 2009 года № 43 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 5573), для соответствующего рассчитываемого показателя принимаются в качестве ожидаемых. Количество контрольных вызовов/контрольных сессий следует быть достаточным для получения оценки каждого параметра с относительной погрешностью, не превышающей 15 % при доверительной вероятности 95 %.

33. Минимальное число необходимых контрольных вызовов/контрольных сессий при доверительной вероятности $\alpha = 95\%$ и относительной погрешности 15% приведено в приложении 6 к настоящей Методике.

34. Для классов ДЗ, С1С, О1С расчет числа необходимых контрольных вызовов/контрольных сессий производится с применением алгоритма толерантных пределов, с установлением границ гарантированного соблюдения/нарушения норм. Описание алгоритма толерантных пределов приведено в приложении 7 к настоящей Методике.

При проведении измерений параметров качества услуг голосовой связи и средней скорости передачи данных количество контрольных вызовов (контрольных сессий) принимается равным фактическому значению, но не менее 98 контрольных вызовов для оценки качества услуг голосовой связи, в том числе качества передачи речи, и 58 сессий для оценки скорости передачи данных.

35. Для осуществления контроля точности результатов измерения проводится поверка применяемых средств измерений в аккредитованных поверочных лабораториях согласно методикам поверок средств измерений, зарегистрированных в реестре государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ РК) в соответствии с Правилами проведения поверки средств измерений, установления периодичности поверки средств измерений и формы сертификата о поверке средств измерений, утвержденными Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 27 декабря 2018 года № 934 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 18094).

Параграф 5. Обработка результатов измерения технических параметров качества услуг сотовой связи и алгоритмы вычислений

36. После обработки полученных путем измерения технических параметров рассчитываются показатели, характеризующие качество услуги сотовой связи. Технические параметры качества услуг сотовой связи указаны в приложении 8 к настоящей Методике.

37. Показатель доли неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети сотовой (фиксированной телефонной) связи (показатель доступности связи), определяется как отношение количества неуспешных попыток установления голосового соединения к общему количеству тестовых голосовых соединений и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \frac{Q}{N} * 100\%,$$

где:

Q – количество неуспешных попыток установления голосового соединения;

N – общее количество попыток установления тестовых голосовых соединений.

38. Показатель доли вызовов, окончившихся преждевременным разъединением установленного соединения не по инициативе абонента (показатель непрерывности связи), определяется как отношение количества соединений, закончившихся не по инициативе абонента, к общему количеству успешных вызовов и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \frac{R}{N} * 100\%,$$

где:

R – количество соединений, закончившихся не по инициативе мобильного телефона ;

N – общее количество успешных вызовов.

39. Показатель среднего времени установления соединения в сети сотовой связи, завершающемся на сеть сотовой связи в том же регионе, определяется как отношение суммы значений параметров времени установления соединения к числу соединений, в которых был зафиксирован параметр и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \frac{E}{N} * 100\%,$$

где:

E – сумма параметров времени установления соединения;

N – общее количество тестовых голосовых соединений.

40. Показатель доли вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи, определяется как отношение количества принятых тестовых голосовых образцов с низкой разборчивостью речи к общему количеству тестовых голосовых образцов и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \frac{N_{<2,8}}{N} * 100\%,$$

где:

$N_{<2,8}$ – количество принятых тестовых голосовых образцов с низкой разборчивостью речи (MOS POLQA < 2,8);

N – общее количество тестовых голосовых образцов.

41. Показатель доли успешных сессий загрузки web-страницы – HTTP. Расчет показателя выполняется с учетом общего количества попыток выполнения процедуры

Attach. Процедура Attach включена в каждый цикл выполнения сессии теста загрузки web-страницы. Расчет показателя выполняется по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \frac{P}{N} * 100\%,$$

где:

P – количество успешных попыток сессий загрузки WEB-страницы;

N – общее количество сессий загрузки WEB-страницы.

42. Показатель доли успешных сессий загрузки данных с сервера НТТР. Расчет показателя выполняется с учетом общего количества попыток выполнения процедуры Attach. Процедура Attach включена в каждый цикл выполнения сессии теста загрузки данных, рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \frac{D}{N} * 100\%,$$

где:

D – количество успешных сессий загрузки данных с сервера НТТР;

N – общее количество сессий загрузки данных с сервера НТТР.

43. Показатель доли успешных сессий загрузки данных с сервера FTP. Расчет показателя выполняется с учетом общего количества попыток выполнения процедуры Attach. Процедура Attach включена в каждый цикл выполнения сессии теста загрузки данных и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \frac{H}{N} * 100\%,$$

где:

H – количество успешных сессий загрузки данных с сервера FTP;

N – общее количество сессий загрузки данных с сервера FTP.

44. Показатель доли значений средней скорости загрузки данных с сервера FTP меньше порогового значения в зависимости от технологии по линии "вниз":

$$\text{Значение} = \frac{R}{N} * 100\%,$$

где:

R – количество сессий, где значение показателя средней скорости загрузки данных с сервера FTP меньше порогового;

N – общее количество сессий загрузки данных с сервера FTP

45. Любая из описанных сессий (голосовая или передача данных) не принимается в расчет, если она была несвоевременно завершена или не была начата по причине отсутствия средств на балансе SIM - карт устройств из тестового комплекса.

Параграф 6. Формы представления результатов измерения

46. По итогам проведения измерения формируется отчет о результатах измерений технических параметров качества услуг сотовой связи по форме, согласно приложению 9 к настоящей Методике.

Глава 4. Условия выполнения измерений технических параметров качества услуг доступа к Интернету посредством фиксированных сетей связи

Параграф 1. Условия выполнения измерений параметров качества посредством фиксированных сетей связи

47. Измерения проводят в режиме эксплуатации фиксированных сетей связи без перегрузок, сбоев, в климатических условиях, указанных в эксплуатационных документах на оборудование фиксированных сетей связи и используемые измерительные средства.

48. Выполнение измерений проводится вне периодов аномальной нагрузки на сеть (праздничные дни, массовые мероприятия, техногенные происшествия).

49. Измерения технических параметров качества передачи данных проводятся при условии загрузки измеряемого порта не более чем на 80% от его пропускной способности.

50. При проведении инструментального контроля на тестовых портативных компьютерах (ноутбуках) необходимо отключить антивирусные и прочие программы, из-за которых происходит повышение загрузки центрального процессора, либо передаче данных по сети.

51. При проведении инструментального контроля от локальной сети абонента необходимо физически отключить все сетевые устройства (в том числе клиентские маршрутизаторы), за исключением средств измерений.

52. Тестовые файлы состоят из несжимаемых данных.

53. Минимальному объему тестового файла необходимо вдвое превышать теоретически максимальное значение скорости передачи данных измеряемого соединения.

54. В целях обеспечения объективности процесса измерений оператор связи предоставляет доступ к тестовому серверу с подключенным каналом связи, размещенному на своей сети передачи данных.

55. Для измерения ключевых качественных характеристик предоставляемого канала связи на сети передачи данных оператора связи устанавливается аппаратное средство

контроля № 2 с подключенным каналом связи для организации соединения с аппаратным средством контроля № 1, подключаемым взамен оконечного оборудования абонента.

56. В целях обеспечения объективности процесса измерений размещение сервера целесообразно осуществить на минимальном расстоянии от точки обмена трафиком оператора связи.

Параграф 2. Применяемые средства измерений технических параметров качества услуг доступа к Интернету посредством фиксированных сетей связи

57. Средства измерений разделяются на:

- 1) аппаратные средства контроля;
- 2) программные средства контроля, устанавливаемые на портативный компьютер (ноутбук);
- 3) портативный компьютер (ноутбук).

Параграф 3. Процедура выполнения измерений технических параметров качества услуг доступа к Интернету посредством фиксированных сетей связи

58. При проведении контрольных измерений, применяется веб-сервис индикации показателей качества услуг установленного типа с выбором тестового сервера, размещенного на сети оператора в качестве сервера контрольных измерений.

59. Измерение осуществляется с применением аппаратно-программных, аппаратных, программных средств контроля посредством проведения контрольных измерений (нагрузочных тестов) продолжительностью не менее 600 секунд (10 минут).

60. Типовая схема организации измерений приведена в приложении 10 к настоящей Методике.

61. По результатам измерений формируется отчет о результатах измерений качества услуг доступа в Интернет согласно приложению 11 к настоящей Методике.

62. К измеряемым характеристикам качества услуг доступа к Интернету посредством фиксированных сетей связи относятся следующие параметры подключения:

пропускная способность канала по направлениям "от"/"к" абонента, единица измерения "Мбит/с";

время задержки IP-пакетов, единица измерения "мсек";

вариация времени задержки IP-пакетов (далее – джиттер), единица измерения "мсек";

потери IP-пакетов, единица измерения "процент".

63. Измерение параметра пропускной способности канала по направлениям "от"/"к" абонента заключается в передаче известного числа байтов между аппаратными

средствами контроля в обоих направлениях за устанавливаемый интервал времени и дальнейшего вычисления пропускной способности передачи данных по формуле:

$$S = \frac{8 \cdot N_{\text{байт}}}{t_{\text{уст}}},$$

бит/с,

где

$N_{\text{байт}}$ – число переданных байт,

$t_{\text{уст}}$ – установленный период времени, сек.

64. Измерение параметра времени задержки IP-пакетов заключается в отправке и дальнейшей приемке тестовых пакетов аппаратными средствами контроля. В процессе измерения задействуются минимум 2 аппаратных средства контроля (№ 1 и № 2), при этом, аппаратное средство контроля № 1 вставляет временную метку 1 в каждый тестовый пакет и отправляет последовательность тестовых пакетов на аппаратное средство контроля № 2. Аппаратное средство контроля № 2 принимает тестовые пакеты, вставляет в пакеты временную метку 2 и отправляет их обратно на аппаратное средство контроля № 1. Аппаратное средство контроля № 1 получает последовательность тестовых пакетов с проставленными временными метками 1 и 2 и проставляет временную метку 3 (для вычисления двусторонней задержки).

65. Время двусторонней задержки i -го пакета вычисляется по формуле:

$$d_{\text{Тух}2i} = d_{\text{Ту}2i} - d_{\text{Тх}i},$$

где

i – первый пакет в тестовом потоке.

$d_{\text{Тух}2i}$ - время двусторонней задержки i -го пакета.

$d_{\text{Тх}i}$ – время отправки i -го пакета в тестовом потоке на выходе аппаратного средства контроля 1 (первая временная метка пакета).

$d_{\text{Ту}2i}$ – время приема i -го пакета в тестовом потоке на входе аппаратного средства контроля 1 (третья временная метка пакета).

66. Измерение параметра вариации времени задержки осуществляется с использованием аппаратных средств контроля, путем контроля временных меток в тестовых пакетах, отправленных между аппаратными средствами контроля.

67. Измерение параметра коэффициента потери пакетов осуществляется с использованием аппаратных средств контроля путем отсылки последовательности тестовых пакетов с аппаратного средства контроля № 1 на вход аппаратного средства контроля № 2 и обратно с последующим сравнением количества отосланных и принятых пакетов для определения коэффициента двусторонней потери пакетов.

Параграф 4. Характеристики погрешности измерения и контроль точности результатов измерения

68. При проведении измерений устанавливаются следующие характеристики погрешности:

- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности сеанса измерений, с $\pm 0,5$

- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации, байт

K
 \leq
10 Мбайт – 10

K
 \geq
10 Мбайт – $10^{-4} K$,

где K – количество информации в байтах

Параграф 5. Обработка результатов измерений и алгоритмы вычислений

69. После обработки полученных путем измерения технических параметров рассчитываются показатели, характеризующие качество услуги доступа в Интернет посредством фиксированных сетей связи.

70. Показатель пропускной способности канала связи $K_{пр}$ определяется по формуле :

$$K_{пр} = \frac{S}{S_{тариф}} * 100\%,$$

где

S – среднее значение пропускной способности передачи данных, определенное за период измерений;

Стариф – максимальное значение пропускной способности передачи данных, гарантированное абоненту в соответствии с тарифным планом или договором.

71. Показатель времени задержки IP-пакетов $t_{задержки}$ определяется по формуле:

$$d_{Тух(average)} = \frac{\sum_{i=1}^n d_{Тух}^{(i,n)}}{N},$$

где

$d_{Тух} (average)$ – среднее время двусторонней задержки теста;

$d_{Тух} (i,n)$ – время двусторонней задержки пакета;

i – первый пакет в тестовом потоке;
 n – последний пакет в тестовом потоке;
 N – количество пакетов в тестовом потоке.

72. Показатель вариации времени задержки определяется по формуле:

$$J_{\text{average}} = \frac{\sum_{k=i}^n J_k^{(i,n)}}{N},$$

где

J_{average} – усредненное значение времени вариации задержки в тестовом потоке от i -го до j -го пакета;

J_k – время вариации задержки текущего пакета;

i – первый пакет в тестовом потоке;

n – последний пакет в тестовом потоке;

N – количество пакетов в тестовом потоке.

73. Показатель потери IP-пакетов определяется по формуле:

$$FLR_T^{(i,j)} = \left(\frac{I_T^{(i,j)} - E_T^{(i,j)}}{I_T^{i,j}} \right) \times 100 \text{ if } I_T^{(i,j)} \geq 1,$$

где

$FLRT (i,j)$ – коэффициент потери пакетов в тестовом потоке от i -го пакета до j -го;

IT – количество отправленных тестовых пакетов;

ET – количество полученных тестовых пакетов;

T – временной интервал;

i – первый пакет в тестовом потоке;

j – последний пакет в тестовом потоке.

Приложение 1
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Описание маршрутов

Перед выполнением контрольных заездов заранее составляется маршрут измерения согласно следующему описанию:

1) маршрут измерения включает административные и общественные организации населенных пунктов, центральные площади, территории торговых и культурных

центров, подъезды к вокзалам и аэропортам, образовательным учреждениям и иным важным социальным объектам, туристские зоны, доступные для проезда, а также иные территории с высокой плотностью концентрации абонентов;

2) в населенных пунктах маршрут измерения охватывает максимально возможное количество магистральных дорог, улиц с высокой плотностью движения в пределах административной границы города, а также кольцевые дороги;

3) вне населенных пунктов маршрут измерения включает автомобильные дороги, соединяющие населенные пункты, в пределах территории проведения измерений;

4) маршрут измерения равномерно распределяется по территории, на которой проводятся измерения;

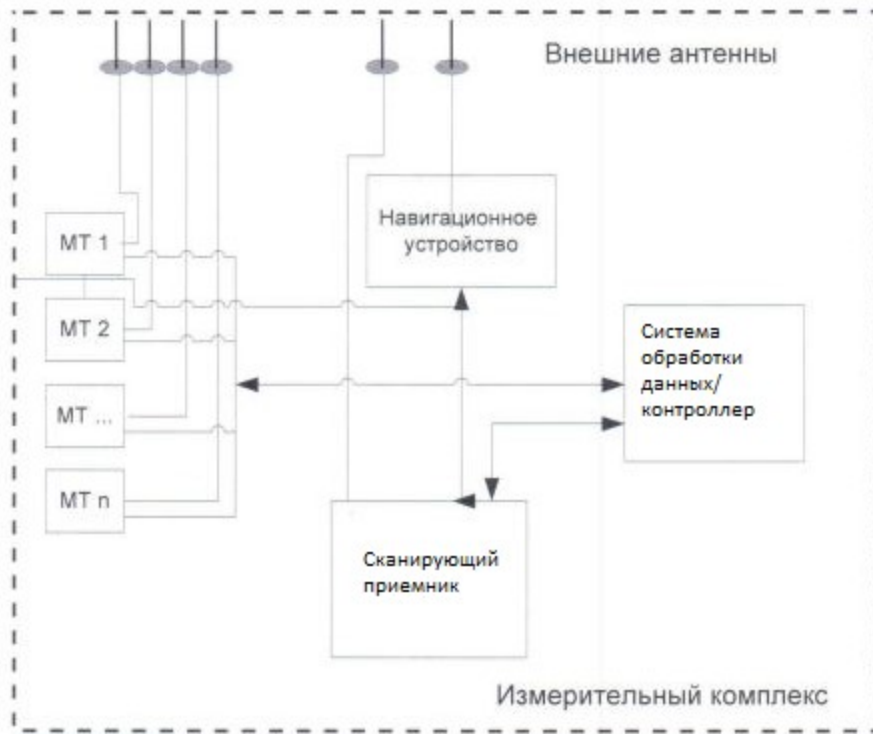
5) в случае изменения административных границ населенного пункта, показатели качества связи во вновь присоединяемых районах, в течении первого года после изменения, рассчитываются согласно типу местности, присущему указанному населенному пункту до присоединения.

При выполнении измерений допустимы некоторые отклонения от заранее определенного маршрута, связанные с ремонтом дорог, перекрытием проездов, шлагбаумами, плохим дорожным покрытием.

При многократном движении по участку тестирования, во время обработки средствами программного обеспечения необходимо использовать средние значения результатов измерений. В случае проведения измерений вдоль дороги, усреднение составляет величину, равную ширине дороги.

Приложение 2
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Состав и схема подключения измерительного комплекса



Приложение 3
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Циклы измерения основных технических параметров

Цикл измерения параметров для расчета показателя доступности голосовой услуги

| Направление вызова | Операция | Длительность, секунд |
|---|---|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Вызов, инициированный мобильным телефоном | Общая продолжительность цикла измерения (Call Window) | 40 |
| | Установление соединения (Call setup time) | 20 |
| | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 10 |
| | Защитная пауза между циклами, не менее | 10 |
| Вызов, принятый мобильным телефоном | Общая продолжительность измерения (Call Window) | 40 |
| | Установление соединения (Call setup time) | 20 |
| | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 10 |
| | Защитная пауза между циклами, не менее | 10 |

Цикл измерения параметров для расчета показателя непрерывности услуги

| Направление вызова | Операция | Длительность, с |
|---|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Вызов, инициированный мобильным телефоном | Общая продолжительность цикла измерения (Window duration) | 90 |
| | Установление соединения (Call setup time) | 15 |
| | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 65 |
| | Защитная пауза, не менее | 10 |
| Вызов, принятый мобильным телефоном | Общая продолжительность цикла измерения (Window duration) | 80 |
| | Установление соединения (Call setup time) | 20 |
| | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 65 |
| | Защитная пауза, не менее | 10 |

Приложение 4
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Циклы тестирования параметров качества услуг доступа в Интернет

| Операция | Длительность таймаута | Примечание |
|-------------------------------------|--|--|
| Параметры тестирования для сетей 3G | | |
| Payload ping x5 | 1 секунда (на каждый пинг) | 800 byte, ICMP Ping x5, без пауз между пингами; (ping X.X.X.X -n 5 -l 800 -w 1000) |
| HTTP DL | IP Service access setup time – 30 секунд Session duration – 20 секунд | Несжимаемый контент. Окно тестирования – 50 секунд |
| HTTP WEB browsing 1 | IP Service access setup time – 30 секунд Session duration – 30 секунд | Кернел. Окно тестирования – 60 секунд |
| FTP DL | IP Service access setup time – 30 секунд Session duration – 20 секунд | Несжимаемый контент. Окно тестирования – 50 секунд |
| Wait | 10 секунд (между циклами) | |
| Параметры тестирования для сетей 4G | | |
| Payload ping x5 | 1 секунда (на каждый пинг) | 800 byte, ICMP Ping x5, без пауз между пингами; (ping X.X.X.X -n 5 -l 800 -w 1000) |
| HTTP DL | IP Service access setup time – 20 секунд Session duration – 10 секунд | Несжимаемый контент. Окно тестирования – 30 секунд |
| | | |

| | | |
|---------------------|--|--|
| HTTP WEB browsing 1 | IP Service access setup time – 20 секунд Session duration – 20 секунд | Kepler. Окно тестирования – 40 секунд |
| FTP DL | IP Service access setup time – 20 секунд Session duration – 10 секунд | Несжимаемый контент. Окно тестирования – 30 секунд |
| Wait | 10 секунд (между циклами) | |

Примечание: Каждый отдельный цикл тестов данных включает процедуры Attach и установление PDP контекста и завершается командами деактивация PDP контекста и Detach. При тестировании сетей 4G команда PDP Context Activation соответствует процедуре EPS Bearer Setup.

Расшифровка аббревиатур:

1. Attach – процедура регистрации устройства в сети;
2. Detach – процедура отключения устройства от сети;
3. EPS Bearer Setup – процедура установки виртуального соединения;
4. PDP Context Activation – активация услуг пакетной передачи данных;
5. PDP – протокол пакетных данных;
6. FTP DL – процедура загрузки данных по протоколу передачи файлов по сети;
7. Payload ping – процедура пинга с полезной нагрузкой;
8. HTTP DL – процедура загрузки данных по протоколу передачи гипертекста;
9. HTTP WEB browsing 1 – просмотр веб-страниц по протоколу передачи гипертекста;
10. Wait – ожидание.

Приложение 5
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Классификатор мест проводимых измерений

| Классификатор проводимых измерений | | |
|------------------------------------|--|--|
| C1C | Аэропорты, железнодорожные/ автобусные вокзалы, бизнес центры, административные комплексы, выставочные площадки, места проведения культурно-массовых мероприятий | Измерения, выполняемые снаружи зданий |
| Д0 | Города с населением более 1 миллиона человек | Измерения, выполняемые только в движении |
| Д1 | Города республиканского значения и (или) с населением более 300 тысяч человек | |
| Д2 | Городская местность (средние и большие города с населением от 50000 до 300000 человек) | |

| | | |
|-----|---|---------------------------------------|
| ДЗ | Сельская местность и малые города с населением до 50000 человек | |
| О1С | Измерения на основе поступивших обращений | Измерения, выполняемые снаружи зданий |

Примечание: Измерения по классу С1С проводятся непосредственно на месте путем сбора статистики, по классам Д0, Д1, Д2, Д3 – в движении, по классу О1С – на основе поступивших обращений.

Приложение 6
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Минимальное число необходимых контрольных вызовов/контрольных сессий при доверительной вероятности $\alpha = 95 \%$

| № | Нормативное значение показателя | Число контрольных вызовов/сессий при относительной погрешности 15 %* |
|---|---------------------------------|--|
| 1 | 0,025 | 6659 |
| 2 | 0,03 | 5521 |
| 3 | 0,05 | 3244 |
| 4 | 0,08 | 1963 |
| 5 | 0,10 | 1537 |

* согласно формуле, приведенной в рекомендации Международного союза электросвязи E.804

Приложение 7
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Описание алгоритма толерантных пределов

Расчет необходимого количества вызовов/сессий для обеспечения надлежащей точности выполняется с помощью формулы, связывающей вероятность $P(S < s)$ наступления того факта, что количество неуспешных вызовов/сессий не превысит s , с заданной нормой потерь вызовов/неуспешных сессий p и количеством попыток вызова/сессий n :

$$P(S < s) = \sum_{k=0}^s C_n^k p^k (1-p)^{n-k},$$

где

n – количество попыток вызова/сессий;

k – количество неуспешных попыток вызова/сессий;

$S < s$ – условие нарушения нормы доли неуспешных вызовов/сессий;

p_k – вероятность неуспешных вызовов;

$p^k (1-p)^{n-k}$ – вероятность того, что после n вызовов/сессий k из них были неуспешны;

$$C_n^k$$

– количество сочетаний из n по k ;

$$\sum_{k=0}^S$$

- суммирование по всем вариантам, соответствующим условию $S < s$.

Применение формулы дает две расчетные точки:

Граница гарантированного соблюдения нормы рассчитывается исходя из формулы обратной вероятности:

$$Q = 1 - P(S < s),$$

где

Q – граница гарантированного соблюдения нормы;

P – доверительная вероятность.

В этом случае, значения s и n соответствуют условию: если после проведения n вызовов количество потерянных вызовов/неуспешных сессий не превысит s , то норма потерь вызовов/неуспешных сессий будет соблюдена с доверительной вероятностью P .

Граница гарантированного нарушения нормы если решение ищется для $P(S < s)$, то найденные значения s и n соответствуют удовлетворению следующего условия: если после проведения n вызовов/сессий количество неуспешных вызовов/сессий больше s , то норма доли неуспешных вызовов/сессий p будет нарушена с доверительной вероятностью P .

Границы соблюдения нормы доли неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети сотовой связи ($p = 3.0\%$) и нормы доли неуспешных сессий ($p = 5.0\%$) указаны в следующей таблице:

| $p = 3.0\%$ | | | $p = 5.0\%$ | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| n – общее число вызовов/сессий | s – число неуспешных вызовов/сессий | Доля неуспешных вызовов/сессий, % | n – общее число вызовов/сессий | s – число неуспешных вызовов/сессий | Доля неуспешных вызовов/сессий, % | n – общее число вызовов/сессий | s – число неуспешных вызовов/сессий | Доля неуспешных вызовов/сессий, % |
| 98 | 0 | 0 | 58 | 0 | 0 | 1809 | 75 | 4.146 |
| 156 | 1 | 0.642 | 92 | 1 | 1.087 | 1831 | 76 | 4.151 |
| 207 | 2 | 0.966 | 123 | 2 | 1.626 | 1853 | 77 | 4.155 |

| | | | | | | | | |
|------|----|-------|------|----|-------|------|-----|-------|
| 256 | 3 | 1.172 | 152 | 3 | 1.974 | 1875 | 78 | 4.16 |
| 302 | 4 | 1.325 | 180 | 4 | 2.222 | 1896 | 79 | 4.167 |
| 347 | 5 | 1.441 | 207 | 5 | 2.415 | 1918 | 80 | 4.171 |
| 391 | 6 | 1.535 | 233 | 6 | 2.575 | 1940 | 81 | 4.175 |
| 435 | 7 | 1.609 | 259 | 7 | 2.703 | 1962 | 82 | 4.179 |
| 477 | 8 | 1.677 | 285 | 8 | 2.807 | 1984 | 83 | 4.183 |
| 520 | 9 | 1.731 | 310 | 9 | 2.903 | 2005 | 84 | 4.19 |
| 561 | 10 | 1.783 | 335 | 10 | 2.985 | 2027 | 85 | 4.193 |
| 603 | 11 | 1.824 | 360 | 11 | 3.056 | 2049 | 86 | 4.197 |
| 644 | 12 | 1.863 | 385 | 12 | 3.117 | 2070 | 87 | 4.203 |
| 685 | 13 | 1.898 | 409 | 13 | 3.178 | 2092 | 88 | 4.207 |
| 725 | 14 | 1.931 | 433 | 14 | 3.233 | 2114 | 89 | 4.21 |
| 765 | 15 | 1.961 | 457 | 15 | 3.282 | 2136 | 90 | 4.213 |
| 805 | 16 | 1.988 | 481 | 16 | 3.326 | 2157 | 91 | 4.219 |
| 845 | 17 | 2.012 | 505 | 17 | 3.366 | 2179 | 92 | 4.222 |
| 885 | 18 | 2.034 | 529 | 18 | 3.403 | 2201 | 93 | 4.225 |
| 924 | 19 | 2.056 | 553 | 19 | 3.436 | 2222 | 94 | 4.23 |
| 964 | 20 | 2.075 | 576 | 20 | 3.472 | 2244 | 95 | 4.234 |
| 1003 | 21 | 2.094 | 600 | 21 | 3.5 | 2265 | 96 | 4.238 |
| 1042 | 22 | 2.111 | 623 | 22 | 3.531 | 2287 | 97 | 4.241 |
| 1081 | 23 | 2.128 | 646 | 23 | 3.56 | 2309 | 98 | 4.244 |
| 1120 | 24 | 2.143 | 670 | 24 | 3.582 | 2330 | 99 | 4.249 |
| 1158 | 25 | 2.159 | 693 | 25 | 3.608 | 2352 | 100 | 4.252 |
| 197 | 26 | 2.172 | 716 | 26 | 3.631 | 2374 | 101 | 4.254 |
| 1235 | 7 | 2.186 | 739 | 27 | 3.654 | 2395 | 102 | 4.259 |
| 1274 | 28 | 2.198 | 762 | 28 | 3.675 | 2417 | 103 | 4.261 |
| 1312 | 29 | 2.21 | 785 | 29 | 3.694 | 2438 | 104 | 4.266 |
| 1350 | 30 | 2.222 | 808 | 30 | 3.713 | 2460 | 105 | 4.268 |
| 1389 | 31 | 2.232 | 831 | 31 | 3.73 | 2481 | 106 | 4.272 |
| 1427 | 32 | 2.242 | 854 | 32 | 3.747 | 2503 | 107 | 4.275 |
| 1465 | 33 | 2.253 | 876 | 33 | 3.767 | 2524 | 108 | 4.279 |
| 1503 | 34 | 2.262 | 899 | 34 | 3.782 | 2546 | 109 | 4.281 |
| 1541 | 35 | 2.271 | 922 | 35 | 3.796 | 2568 | 110 | 4.283 |
| 1578 | 36 | 2.281 | 944 | 36 | 3.814 | 2589 | 111 | 4.287 |
| 1616 | 37 | 2.29 | 967 | 37 | 3.826 | 2611 | 112 | 4.29 |
| 1654 | 38 | 2.297 | 990 | 38 | 3.838 | 2632 | 113 | 4.293 |
| 1691 | 39 | 2.306 | 1012 | 39 | 3.854 | 2654 | 114 | 4.295 |
| 1729 | 40 | 2.313 | 1035 | 40 | 3.865 | 2675 | 115 | 4.299 |
| 1767 | 41 | 2.32 | 1057 | 41 | 3.879 | 2697 | 116 | 4.301 |
| 1804 | 42 | 2.328 | 1080 | 42 | 3.889 | 2718 | 117 | 4.305 |
| 1842 | 43 | 2.334 | 1102 | 43 | 3.902 | 2740 | 118 | 4.307 |
| 1879 | 44 | 2.342 | 1125 | 44 | 3.911 | 2761 | 119 | 4.31 |

| | | | | | | | | |
|------|----|-------|------|----|-------|------|-----|-------|
| 1916 | 45 | 2.349 | 1147 | 45 | 3.923 | 2782 | 120 | 4.313 |
| 1954 | 46 | 2.354 | 1169 | 46 | 3.935 | 2804 | 121 | 4.315 |
| 1991 | 47 | 2.361 | 1192 | 47 | 3.943 | 2825 | 122 | 4.319 |
| 2028 | 48 | 2.367 | 1214 | 48 | 3.954 | 2847 | 123 | 4.32 |
| 2065 | 49 | 2.373 | 1236 | 49 | 3.964 | 2868 | 124 | 4.324 |
| 2102 | 50 | 2.379 | 1259 | 50 | 3.971 | 2890 | 125 | 4.325 |
| 2139 | 51 | 2.384 | 1281 | 51 | 3.981 | 2911 | 126 | 4.328 |
| 2177 | 52 | 2.389 | 1303 | 52 | 3.991 | 2933 | 127 | 4.33 |
| 2214 | 53 | 2.394 | 1325 | 53 | 4 | 2954 | 128 | 4.333 |
| 2251 | 54 | 2.399 | 1347 | 54 | 4.009 | 2975 | 129 | 4.336 |
| 2288 | 55 | 2.404 | 1370 | 55 | 4.015 | 2997 | 130 | 4.338 |
| 2324 | 56 | 2.41 | 1392 | 56 | 4.023 | - | - | - |
| 2361 | 57 | 2.414 | 1414 | 57 | 4.031 | - | - | - |
| 2398 | 58 | 2.419 | 1436 | 58 | 4.039 | - | - | - |
| 2435 | 59 | 2.423 | 1458 | 59 | 4.047 | - | - | - |
| 2472 | 60 | 2.427 | 1480 | 60 | 4.054 | - | - | - |
| 2509 | 61 | 2.431 | 1502 | 61 | 4.061 | - | - | - |
| 2545 | 62 | 2.436 | 1524 | 62 | 4.068 | - | - | - |
| 2582 | 63 | 2.44 | 1546 | 63 | 4.075 | - | - | - |
| 2619 | 64 | 2.444 | 1568 | 64 | 4.082 | - | - | - |
| 2656 | 65 | 2.447 | 1590 | 65 | 4.088 | - | - | - |
| 2692 | 6 | 2.452 | 1612 | 66 | 4.094 | - | - | - |
| 2729 | 67 | 2.455 | 1634 | 67 | 4.1 | - | - | - |
| 2765 | 68 | 2.459 | 1656 | 68 | 4.106 | - | - | - |
| 802 | 69 | 2.463 | 1678 | 69 | 4.112 | - | - | - |
| 2839 | 70 | 2.466 | 1700 | 70 | 4.118 | - | - | - |
| 2875 | 71 | 2.47 | 1722 | 71 | 4.123 | - | - | - |
| 2912 | 72 | 2.473 | 1744 | 72 | 4.128 | - | - | - |
| 2948 | 73 | 2.476 | 1765 | 73 | 4.136 | - | - | - |

Примечание:

пример использования таблицы:

"В ходе проведения измерений было совершено 156 контрольных вызовов, среди них один вызов оказался неуспешным, то по данным таблицы доля неуспешных вызовов равна 0,642."

Приложение 8
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Технические параметры качества услуг сотовой связи

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

| № п/п | Технический параметр | События вызовов | Показатель качества услуги, взаимосвязанный с параметром |
|-------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Передача голосовой информации | | |
| 1.1 | <p>Количество неуспешных попыток установления голосового соединения.</p> <p>Общее количество установленных соединений.</p> <p>Неуспешная попытка: соединение не установлено в течение 15 с</p> | <p>Начальная точка:</p> <p>Отправка по каналу RACH сообщения для 2G – "A CHANNEL_REQUEST"; для 3G первого сообщения "RRC CONNECTION REQUEST" с причиной запроса "Originating Conversational Call"; для 4G, при процедуре CS-Fallback от сообщения "EXTENDED SEVICE REQUEST" с причиной запроса "Mobile Originating CS-Fallback"</p> <p>Конечная точка:</p> <p>Переданы сообщения "ALERTING":</p> <ol style="list-style-type: none"> от стороны В к коммутатору (UL); от коммутатора к стороне А (DL) | <p>Доля неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети сотовой (фиксированной) связи</p> |
| 1.2 | <p>Количество обрывов успешно установленных соединений.</p> <p>Общее количество успешно установленных соединений.</p> <p>Обрыв соединения – его прекращение не по инициативе абонентов</p> | <p>Начальная точка:</p> <p>Переданы сообщения "ALERTING":</p> <ol style="list-style-type: none"> от стороны В к коммутатору (UL); от коммутатора к стороне А (DL) <p>Конечная точка:</p> <p>Для 2G: прием сообщения "DISCONNECT" стороной А или В</p> <p>Для 3G: не наблюдаются одновременно сообщения "DISCONNECT" в направлении коммутатора от одного терминала и сообщение</p> | <p>Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе соединения</p> |
| | Количество голосовых соединений (голосовых | Доля тестовых речевых последовательностей, при которых оценка разборчивости ниже | |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 1.3 | образцов) с низкой разборчивостью речи Общее количество голосовых соединений (голосовых образцов). | рекомендованного уровня согласно Рекомендаций ITU-T R.863, R 863.1 (MOS POLQA < 2,8). | Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи |
| 2 | Величина времени задержки сигнала ответа | | |
| 2.1 | Количество контрольных вызовов, не удовлетворяющих нормативам по величине времени задержки вызова, за все сеансы измерений. Общее суммарное количество контрольных вызовов за все сеансы измерений. | Начальная точка: Отправка по каналу RACH сообщения для 2G – "CHANNEL_REQUEST"; для 3G первого сообщения "RRC CONNECTION REQUEST" с причиной запроса "Originating Conversational Call"; для 4G, при процедуре CS-Fallback от сообщения "EXTENDED SERVICE REQUEST" с причиной запроса "Mobile Originating CS-Fallback" Конечная точка: Переданы сообщения "ALERTING": 1. от стороны В к коммутатору (UL); 2. от коммутатора к стороне А (DL) | Доля вызовов в сети сотовой связи при вызовах, завершающихся на сеть сотовой (фиксированной) связи и не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа Среднее время установления телефонного соединения в сети сотовой связи, завершающемся на сеть сотовой (фиксированной) связи и не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа |
| 3 | Качество услуги доступа в Интернет | | |
| 3.1 | количество успешных попыток сессий загрузки WEB-страницы общее количество сессий загрузки WEB-страницы | Начальная точка: Отправка запроса на доступ к ресурсу сети Интернет Конечная точка: Запрошенный контент успешно загружен | Доля успешных сессий загрузки WEB-страницы – HTTP |
| 3.2 | количество успешных попыток сессий загрузки данных с сервера FTP общее количество сессий загрузки данных с сервера FTP | Начальная точка: Отправка запроса на загрузку данных с сервера FTP Конечная точка: Запрошенный контент успешно загружен | доли успешных сессий загрузки данных с сервера FTP |
| 3.3 | количество успешных попыток сессий загрузки данных с сервера HTTP | Начальная точка: Отправка запроса на загрузку данных с сервера HTTP Конечная точка: | |

| | | | |
|-----|---|--|---|
| | общее количество сессий загрузки данных с сервера HTTP | Запрошенный контент успешно загружен | доли успешных сессий загрузки данных с сервера HTTP |
| 3.4 | количество успешных попыток сессий загрузки данных с сервера FTP со средней скоростью загрузки меньше 2 Мбит/с общее количество сессий загрузки данных с сервера FTP | Начальная точка: Отправка запроса на загрузку данных с сервера FTP Конечная точка: Запрошенный контент успешно загружен | доли успешных сессий загрузки данных с сервера FTP |
| 3.5 | количество успешных попыток сессий загрузки данных с сервера FTP со средней скоростью загрузки меньше 1 Мбит/с общее количество сессий загрузки данных с сервера FTP в технологии 3G | Начальная точка: Отправка запроса на загрузку данных с сервера FTP Конечная точка: Запрошенный контент успешно загружен | доли успешных сессий загрузки данных с сервера FTP |
| 3.6 | количество успешных попыток сессий загрузки данных с сервера FTP со средней скоростью загрузки меньше 5 Мбит/с общее количество сессий загрузки данных с сервера FTP в технологии 4G | Начальная точка: Отправка запроса на загрузку данных с сервера FTP Конечная точка: Запрошенный контент успешно загружен | доли успешных сессий загрузки данных с сервера FTP |

Примечание: расшифровка аббревиатур:

1. BCCH – широкополосный канал управления, необходимый для передачи управляющей информации в направлении от базовой станции к мобильному телефону;
2. RSSI – показатель уровня принятого сигнала в технологии 2G, dBm;
3. RSCP (Receive Signal Code Power) – показатель уровня принятого полезного сигнала на входе приемника мобильного терминала в технологии 3G, dBm;
4. Ec/Io – отношение полезного сигнала к шуму в технологии 3G, dB;
5. RSRP (Reference Signal Received Power)- среднее значение мощности принятых пилотных сигналов на входе приемника мобильного терминала технологии 4G, dBm;
6. RACH (Random Access Channel) – канал доступа, использующийся для запроса о назначении индивидуального канала управления в направлении от мобильного телефона к базовой станции;
7. RRC CONNECTION REQUEST – сообщение, отправляемое мобильным телефоном на первом этапе установления соединения;

8. А CHANNEL_REQUEST – сообщение, отправляемое мобильным телефоном, в котором находится запрос на выделение канала;

9. ALERTING (предупреждение) – сообщение, характеризует предответное состояние мобильного телефона;

10. DISCONNECTED (разъединено) – сообщение, характеризующее разъединение соединения;

11. EXTENDED SERVICE REQUEST – сообщение, отправляемое мобильным терминалом, находящимся в сети 4G при попытке осуществления голосового соединения или получении SMS сообщения;

12. SMS (Short Message Service) – технология, позволяющая осуществлять прием и передачу коротких текстовых сообщений с помощью сотового телефона;

13. SYN (synchronize) – пакет, отсылаемый клиентом для установления соединения;

14. UL (UpLink) – канал от мобильного телефона к базовой станции;

15. DL (DownLink) – канал от базовой станции к мобильному телефону;

16. HTTP – протокол прикладного уровня передачи данных;

17. FTP – протокол передачи файлов.

Приложение 9
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи
Форма

Отчет о результатах измерений технических параметров качества услуг сотовой связи

город _____ " __ " _____ 20__ год

Основание для проведения измерения:

Фамилия, имя, отчество (при его наличии) и должность сотрудников, проводивших измерения:

Адрес, название населенного пункта с уточнением района, области:

Административная граница проведения измерений:

Временной интервал проведения измерения:

Идентификационные данные измерительного комплекса (тип оборудования, дата заводской калибровки либо срок поверки):

1. Результаты измерений:

Таблица 1 – Показатели качества сети сотовой связи.

| № | Показатель | | Тип местности* | | | |
|---|--|----------------------------------|----------------|--------|--------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | RSSI – показатель уровня сигнала в технологии 2G, dBm | Рекомендуемое пороговое значение | ≤-75 | ≤-85 | ≤-95 | ≤-95 |
| | | Допустимый процент, % | 5 | 10 | 10 | 10 |
| | | Измеренный показатель, % | | | | |
| 2 | CPICH RSCP – уровень принимаемого полезного сигнала на входе сканирующего приемника в технологии 3G, dBm | Рекомендуемое пороговое значение | ≤ -80 | ≤-90 | ≤-100 | ≤-105 |
| | | Допустимый процент, % | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | Измеренный показатель, % | | | | |
| 3 | Ec/Io – отношение полезного сигнала к шуму в технологии 3G, dB | Рекомендуемое пороговое значение | <15 | <15 | <15 | <15 |
| | | Допустимый процент, % | 10 | 10 | 5 | 15 |
| | | Измеренный показатель, % | | | | |
| | RSRP – среднее значение мощности принятых опорных сигналов на входе сканирующего приемника в | Рекомендуемое пороговое значение | ≤ -100 | ≤ -105 | ≤ -105 | - |
| | | Допустимый процент, % | 5 | 10 | 15 | - |
| | | Измеренный показатель, % | | | | |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|--|--|--|--|
| 4 | технологии 4G, dBm | Измеренный показатель, % | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|--|--|--|--|

Примечание: Типы местности в зависимости от плотности застройки:

- 1 – город с высокой плотностью застройки (снаружи помещений);
- 2 – город с низкой плотностью застройки, окраины (снаружи помещений);
- 3 – сельская местность (с покрытием согласно лицензионным обязательствам);
- 4 – автотрассы (с покрытием согласно лицензионным обязательствам).

Таблица 2 – Показатели качества услуг голосовой сотовой связи.

| № | Наименование показателя качества услуг сотовой связи | Значение показателя |
|--|---|---------------------|
| Показатели качества услуг голосовой связи | | |
| 1 | Доля неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети сотовой связи | |
| 2 | Доля неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети фиксированной телефонной связи | |
| 3 | Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента | |
| 4 | Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи (MOS POLQA < 2,8) | |
| 5 | Среднее время установления соединения в сети сотовой связи, завершающемся на сеть сотовой связи в том же регионе, секунд | |

Таблица 3 – Показатели качества услуг доступа в Интернет посредством подвижных сетей связи оператора.

| № | Показатель качества услуги | Значение показателя |
|---|--|---------------------|
| 1 | Доля успешных сессий загрузки данных с сервера HTTP, % | |
| 2 | Доля успешных сессий загрузки данных с сервера FTP, % | |
| 3 | Доля успешных сессий загрузки WEB-страницы – HTTP, % | |
| 4 | Доля значений показателя средней скорости загрузки данных с сервера FTP меньше 2 Мбит/с по линии "вниз" (для классов Д0, Д1, | |

| | | |
|---|--|--|
| | Д2, Д3 в соответствии с лицензионными обязательствами) | |
| 5 | Доля значений показателя средней скорости загрузки данных с сервера FTP меньше 1 Мбит/с по линии "вниз" в технологии 3G (для классов С1С, О1С) | |
| 6 | Доля значений показателя средней скорости загрузки данных с сервера FTP меньше 5 Мбит/с по линии "вниз" в технологии 4G (для классов С1С, О1С) | |

Вместе с итоговым расчетным значением каждого из показателей указывается общее количество попыток по всем тестам в формате – "показатель, (%) / количество попыток"

Примечание: _____

Выявлено: _____

Должностные лица:

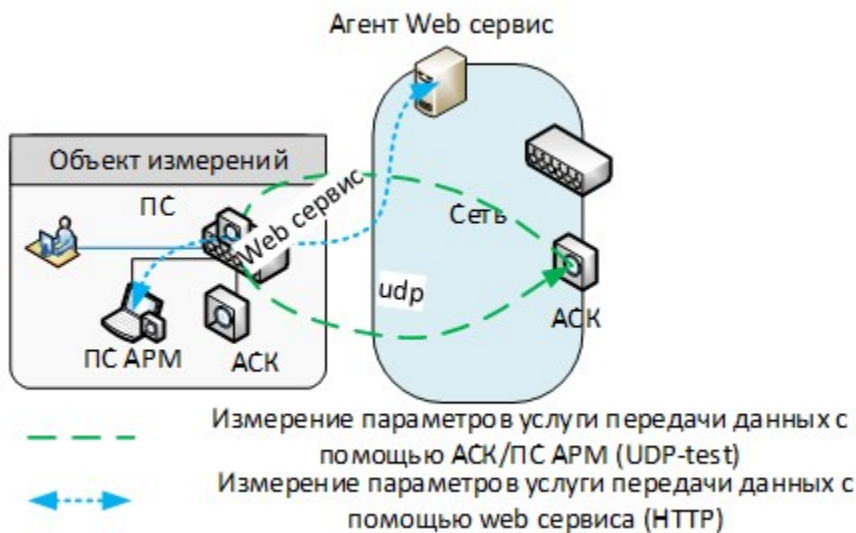
Должность _____

_____ фамилия, имя, отчество (при его наличии), подпись

Должность _____

_____ фамилия, имя, отчество (при его наличии), подпись

Приложение 10
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи



PC – программные средства;

PC АРМ – программные средства контроля автоматизированного рабочего места;

АСК – аппаратные средства контроля;

Приложение 11
к Методике измерения
технических параметров
качества услуг связи

Отчет о результатах измерений качества услуг доступа в Интернет

дата

Основание для проведения измерений: _____

Фамилия, имя, отчество (при его наличии) и должность сотрудников, проводивших измерения:

Адрес, название населенного пункта с уточнением района, области: _____

Временной интервал проведения измерения: _____

Идентификационные данные измерительных средств (тип оборудования, срок поверки, серийные номера):

Информация о тарифном плане (гарантированные значения скорости, и т.д.)

Информация о внешнем ip-адресе объекта обследования: _____

1. Результаты измерений показателей качества услуг доступа к Интернету посредством фиксированных сетей связи оператора:

| Тип подключения | | Пропускная способность канала связи, Мбит/с | Время задержки IP-пакетов, мс | Вариация задержки IP-пакетов, мс | Потери IP-пакетов, % |
|--|------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| При передаче данных по каналам связи, организованным по ВОЛС, между объектом измерения и тестовым сервером/ аппаратным средством контроля, размещенным на сети передачи данных оператора | измеренное значение | | | | |
| | пороговое значение, не более | в соответствии с тарифным планом | 15 | 10 | 0,2 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------------------------|----------------------------------|-----|----|-----|
| При передаче данных по составным каналам связи типа ВОЛС+витая пара, РРЛ+витая пара между объектом измерения и тестовым сервером/аппаратным средством контроля, размещенным на сети передачи данных оператора | измеренное значение, | | | | |
| | пороговое значение, не более | в соответствии с тарифным планом | 150 | 50 | 0,3 |
| При передаче данных по составным каналам связи с одним спутниковым участком между объектом измерения и тестовым сервером/аппаратным средством контроля, размещенным на сети передачи данных оператора | измеренное значение | | | | |
| | пороговое значение, не более | в соответствии с тарифным планом | 400 | 50 | 0,5 |

Выявлено: _____

Должностное лицо:

Должность _____

фамилия, имя, отчество (при его наличии), подпись

Должность _____

фамилия, имя, отчество (при его наличии), подпись

⊕ Таблица 1 – Показатели качества сети сотовой связи

| № | Показатель | Рекомендуемое пороговое значение | | | |
|---|---|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | Значение, % | | | |
| | | Тип местности* | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | RxLevel - показатель уровня полезного сигнала в технологии 2G, dBm. | ≥ -75 5 | ≥ -85 10 | ≥ -95 10 | ≥ -95 10 |
| 2 | C/I - отношение уровня принятого сигнала на входе приемника мобильной станции и уровня нежелательного (интерферирующего) сигнала в технологии 2G, dB. | < 9 15 | < 9 15 | < 9 15 | < 9 15 |

| | | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 3 | CPICH RSCP - уровень принимаемого полезного сигнала на входе приемника мобильной станции в технологии 3G, dBm. | ≥ -85 10 | ≥ -95 10 | ≥ -100 10 | ≥ -105 10 |
| 4 | Ec/No - отношение принятой энергии чипа пилотного канала к общей принятой плотности энергии в полосе технологии 3G, dB. | < -15 | < -15 | < -15 | < -15 |
| 5 | RSRP - среднее значение мощности принятых опорных сигналов на входе приемника мобильной станции технологии 4G, dBm. | ≥ -105 5 | ≥ -120 10 | не нормируется | не нормируется |
| 6 | RSRQ – качество принятых пилотных сигналов на входе приемника мобильной станции в технологии 4G, dB. | ≥ -15 15 | ≥ -20 15 | не нормируется | не нормируется |
| 7 | SINR – отношение уровня принятого сигнала на входе приемника мобильной станции и уровня нежелательного (интерферирующего) сигнала в технологии 4G, dB. | < 5 15 | < 5 10 | не нормируется | не нормируется |

Примечание: Типы местности в зависимости от плотности застройки:
1 – город с высокой плотностью застройки;

- 2 – город с низкой плотностью застройки, окраины;
- 3 – сельская местность (с покрытием согласно лицензионных обязательств);
- 4 – автотрассы (с покрытием согласно лицензионных обязательств).

Таблица 2 – Показатели качества услуг голосовой сотовой связи _____.

| № | Показатель качества услуг | Стандарт | | |
|---|---|----------|------------|------------------|
| | | GSM | UMTS/WCDMA | LTE/LTE Advanced |
| 1 | Доля неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети сотовой связи, % | | | |
| 2 | Доля неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети фиксированной телефонной связи, % | | | |
| 3 | Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента, % | | | |
| 4 | Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи, % | | | |
| 5 | Доля вызовов в сети сотовой связи при вызовах, завершающихся на сеть сотовой связи и не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа (≤ 15 с), % | | | |
| 6 | Среднее время установления соединения в сети сотовой связи, | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| завершающегося на сеть сотовой связи в том же регионе, с | | | |
|--|--|--|--|

Таблица 3 – Показатели качества услуг доступа в Интернет посредством подвижных сетей связи оператора _____.

| № | Показатель качества услуги | Стандарт | | |
|---|--|----------|------------|------------------|
| | | GSM | UMTS/WCDMA | LTE/LTE Advanced |
| 1 | Доля успешных сессий загрузки данных с сервера HTTP, % | | | |
| 2 | доли успешных сессий загрузки данных с сервера FTP, % | | | |
| 3 | Доля успешных сессий загрузки WEB -страницы – HTTP, % | | | |

Примечание: _____

Выявлено: _____

Должностные лица:

Должность _____

фамилия, имя, отчество (при его наличии), подпись

Должность _____

фамилия, имя, отчество (при его наличии), подпись