

## **Об утверждении Методики измерения технических параметров качества услуг связи**

### *Утративший силу*

Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 января 2016 года № 68. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 25 февраля 2016 года № 13259. Утратил силу приказом Министра информации и коммуникаций Республики Казахстан от 29 августа 2017 года № 327 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования)

**Сноска. Утратил силу приказом Министра информации и коммуникаций РК от 29.08.2017 № 327 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

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 измерения технических параметров качества услуг связи.

2. Комитету связи, информатизации и информации Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан (Қазанғап Т.Б.) обеспечить:

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

2) в течение десяти календарных дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан направление копии настоящего приказа в печатном и электронном виде на официальное опубликование в периодические печатные издания и информационно-правовую систему "Эділет" в течение десяти календарных дней после его государственной регистрации в Министерстве юстиции Республики Казахстан, а также в Республиканский центр правовой информации в течение десяти календарных дней со дня получения зарегистрированного приказа для включения в эталонный контрольный банк нормативных правовых актов Республики Казахстан;

3) размещение настоящего приказа на интернет-ресурсе Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан и на интранет-портале государственных органов;

4) в течение десяти рабочих дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан

представление в Юридический департамент Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан сведений об исполнении мероприятий, предусмотренных подпунктами 1), 2) и 3) пункта 2 настоящего приказа.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего вице-министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

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

Исполняющий обязанности

Министра по инвестициям и развитию

Республики Казахстан

Ж. Касымбек

"СОГЛАСОВАН"

Министр национальной экономики

Республики Казахстан

\_\_\_\_\_ Е. Досаев

28 января 2016 года

Утверждена  
приказом исполняющего обязанности  
Министра по инвестициям и развитию  
Республики Казахстан  
от 26 января 2016 года № 68

## **Методика измерения технических параметров**

### **качества услуг связи**

#### **1. Общие положения**

1. Настоящая Методика измерения технических параметров качества услуг связи (далее - Методика) разработана в соответствии с Законом Республики Казахстан от 5 июля 2004 года "О связи" и предназначена для применения в процедуре проведения измерения технических параметров качества услуг сотовой связи.

2. Основные термины и определения, используемые в Методике:

1) контрольный заезд – метод измерения технических параметров с применением мобильного измерительного комплекса в движении по определенному маршруту;

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

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

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

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

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

7) голосовой сэмпл – звуковой фрагмент определенной длины 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) зона покрытия – территория, в пределах которой сеть сохраняет способность предоставлять услуги связи по требованию абонента;

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

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

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

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

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

- 18) анализатор радиосетей – прибор для регистрации сигналов и технических параметров радиосетей сотовой связи;
- 19) неуспешные вызовы – вызовы, потерянные из-за блокировок и технических неисправностей на различных участках сети;
- 20) доля неуспешных вызовов – отношение количества неуспешных вызовов к общему количеству контрольных вызовов за период измерений, выраженное в процентах или абсолютной величине;
- 21) 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;
- 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) 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;
- 26) таймаут – фиксированный интервал времени, после истечения которого осуществляется переход на следующее виртуальное событие;
- 27) технический параметр – подлежащая определению путем непосредственного наблюдения количественная характеристика одного или нескольких свойств услуги, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее оказания или потребления;
- 28) качество услуги сотовой связи – совокупный показатель характеристик услуги, подлежащих оценке на основе объективных и субъективных параметров;
- 29) показатель качества услуги – подлежащая определению путем расчета количественная характеристика одного или нескольких свойств услуги, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее оказания или потребления;

30) 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:

GSM (Global System for Mobile Communications) – технология сотовой связи второго поколения;

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) – технология сотовой связи третьего поколения;

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

LTE (Long Term Evolution) – технология сотовой связи четвертого поколения;

PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality) - алгоритм оценки разборчивости речи;

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

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

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

4. Объектом измерения являются технические параметры качества услуги сотовой связи в сетях связи Республики Казахстан.

5. Технические параметры измеряются для следующих видов соединений:

для приема/передачи голосовой информации при установлении вызова;

для приема/передачи коротких текстовых сообщений.

6. Сеть сотовой связи может быть организована на основе следующих технологий: GSM, UMTS, LTE.

## **2. Условия выполнения измерения**

7. 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.

8. Измерение с использованием передвижного измерительного комплекса проводят с применением электронных карт местности, и (или) карт местности на бумажных носителях.

9. Измерение с использованием носимого измерительного комплекса на местности и в помещениях проводят с применением план-схем местности, помещений.

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

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

оборудование сети сотовой связи находится в состоянии готовности;

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

12. Измерительные комплексы и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с технической документацией.

13. Маршрут измерения планируется с учетом заявленной оператором зоны покрытия, публикуемой на официальном интернет-ресурсе оператора. Маршруты измерений составляются на основе рекомендаций к планированию маршрутов согласно приложению 1 к настоящей Методике.

14. При выполнении измерения соблюдаются:

1) требования государственных санитарных правил и гигиенических нормативов;

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

### **3. Процедура проведения измерения**

#### **Параграф 1. Метод измерения**

15. Измерения проводятся методом контрольных вызовов.

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

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

18. Контрольные вызовы могут проводиться от одного мобильного терминала :

до другого мобильного терминала;

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

#### **Параграф 2. Применяемые средства измерения**

19. Средства разделяются на:

1) передвижные измерительные комплексы;

2) носимые измерительные комплексы;

3) мобильные терминалы с установленным специализированным программным обеспечением.

20. Передвижной измерительный комплекс состоит из следующих частей:

- 1) анализатора радиосетей;
- 2) мобильных терминалов (мобильные телефоны и (или) модемы);
- 3) внешних антенн;
- 4) системы обработки данных;
- 5) навигационного устройства;
- 6) вспомогательного оборудования.

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

21. Носимый измерительный комплекс состоит из:

- 1) мобильных терминалов (мобильные телефоны и (или) модемы);
- 2) контроллера;
- 3) анализатора радиосетей;
- 4) навигационного устройства.

При необходимости, к носимому измерительному комплексу подключаются анализатор радиосетей и (или) навигационное устройство.

Состав и схема подключения носимого измерительного комплекса приведены в приложении 3 к настоящей Методике.

22. Мобильный терминал 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**

23. Измерение проводится в следующей последовательности:

1) разрабатывается схема маршрута измерения. Для этого на основе карты заявленного покрытия сети определяется территория, на которой планируется проведение контрольных заездов;

2) в границах выбранной территории прокладывается и наносится на карту схема маршрута измерения мобильного измерительного комплекса;

3) измерительные средства настраиваются на измерение требуемых параметров качества услуг сотовой связи 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.

24. Последовательность действий при проведении измерения внутри помещений выполняется согласно подпунктам 3), 4), 5) пункта 23 настоящей Методики.

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

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 передачи коротких текстовых сообщений.

26. Оценка показателей доступности связи, непрерывности связи проводится согласно циклам измерения основных технических параметров, приведенных в приложении 4 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.

27. Зафиксированные измерительным комплексом параметры для оценки величины времени задержки сигнала ответа и среднего времени установления телефонного соединения подлежат интерпретации с применением имеющегося программного обеспечения.

28. Измерение параметров для оценки средней разборчивости речи выполняется с использованием алгоритма PESQ.

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

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

29. Параметры для расчета доли недоставленных коротких текстовых сообщений измеряются методом отправки тестовых коротких текстовых сообщений с мобильных терминалов, входящих в состав измерительного комплекса и одновременной фиксации статуса отправки и времени доставки по ключевым событиям.



Цикл измерения параметров, характеризующих услугу передачи коротких текстовых сообщений, приведен в приложении 5 к настоящей Методике.

До начала выполнения тестов память принимающего мобильного терминала, используемая для хранения полученных коротких текстовых сообщений, очищается. В процессе тестирования с целью исключения сбоев из-за нехватки памяти производится очистка памяти принимающего мобильного терминала. Количество тестов, после которого производится очистка памяти, определяется в зависимости от объема памяти используемого мобильного терминала и отражается в отчете.

#### **Параграф 4. Характеристики погрешности измерения и контроль точности результатов измерения**

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

31. Классификатор мест проводимых измерений приведен в приложении 6 к настоящей Методике.

32. При проведении измерений по классам местности Д0, Д1, Д2, Д3, Д4, Д5 показатели качества услуг связи, утверждаемые в соответствии с пунктом 1-1 статьи 35 Закона Республики Казахстан от 5 июля 2004 года "О связи" для соответствующего рассчитываемого показателя принимаются в качестве ожидаемых. Количество контрольных вызовов должно быть достаточным для получения оценки каждого параметра с относительной погрешностью 10 % при доверительной вероятности 95 % в соответствии с СТ РК 1784-2008 "Мобильная телекоммуникационная связь. Параметры и показатели качества услуг сотовой связи".

. Минимальное число необходимых контрольных вызовов при доверительной вероятности

$\alpha$   
=95 % для различной точности оценки приведено в приложении 7 к настоящей Методике.

34. Для классов С1С, С2В, О1С, О2В расчет числа необходимых контрольных вызовов производится с применением алгоритма толерантных пределов, с установлением границ гарантированного соблюдения/нарушения норм. Описание алгоритма толерантных пределов приведено в приложении 8 к настоящей Методике.

35. Для осуществления контроля точности результатов измерения проводится проверка применяемых средств измерения в соответствии с СТ РК 2.4-2007 "

Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения".

## **Параграф 5. Обработка результатов измерения 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 9 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.

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

, где

Q - количество неуспешных попыток установления голосового соединения;

N - общее количество 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.

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

, где

R - количество соединений, закончившихся не по инициативе мобильного терминала;

N - общее количество успешных вызовов.

39. Показатель доли вызовов в сети сотовой связи при вызовах, завершающихся на сеть сотовой (фиксированной телефонной) связи и не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа рассчитывается как отношение количества соединений, не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа к общему числу вызовов.

$$\text{Значение} = \frac{E}{N}$$

, где

E – сумма параметров времени установления соединения;

N - общее количество тестовых голосовых соединений.

40. Показатель среднего времени установления соединения определяется как отношение суммы значений параметров времени установления соединения к числу соединений, в которых был зафиксирован параметр.

$$\text{Значение} = \frac{S}{N} \times 100 \%$$

, где

S - количество соединений, не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа;

N - общее количество тестовых голосовых соединений.

41. Показатель доли вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи определяется как отношение количества принятых тестовых голосовых сэмплов с низкой разборчивостью речи к общему количеству тестовых голосовых сэмплов.

$$\text{Значение} = \frac{N_{\leq 2,8}}{N} \times 100 \%$$

, где

$N_{<2,8}$  - количество принятых тестовых голосовых сэмплов с низкой разборчивостью речи (MOS PESQ < 2.8, MOS POLQA < 2,6);

N - общее количество тестовых голосовых сэмплов.

42. Показатель доли недоставленных коротких текстовых сообщений определяется как отношение количества недоставленных коротких текстовых сообщений к общему количеству отправленных коротких текстовых сообщений.

$$\text{Значение} = \frac{Z}{N} \times 100 \%$$

, где

Z - количество недоставленных коротких текстовых сообщений;

N - общее количество отправленных коротких текстовых сообщений.

Показатель отражает долю коротких текстовых сообщений, которые не были успешно доставлены от одного мобильного терминала до другого мобильного терминала, с учетом повторно доставленных и искаженных сообщений.

## **Параграф 6. Формы представления результатов измерения**

43. По итогам проведения измерения формируется отчет о результатах измерений технических параметров качества услуг сотовой связи по форме, согласно приложению 10 к настоящей Методике.

Приложение 1  
к Методике измерений технических  
параметров качества услуг  
сотовой связи

## **Рекомендации к планированию маршрутов**

Перед выполнением контрольных заездов заранее составляется маршрут измерения согласно следующим рекомендациям:

1) маршрут измерения включает центральные площади, территории торговых и культурных центров и учреждений, 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, объездные 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) маршрут измерения разрабатывается с учетом времени концентрации населения или трафика в соответствующих районах населенных пунктов ("спальные районы", территории размещения предприятий и офисов).

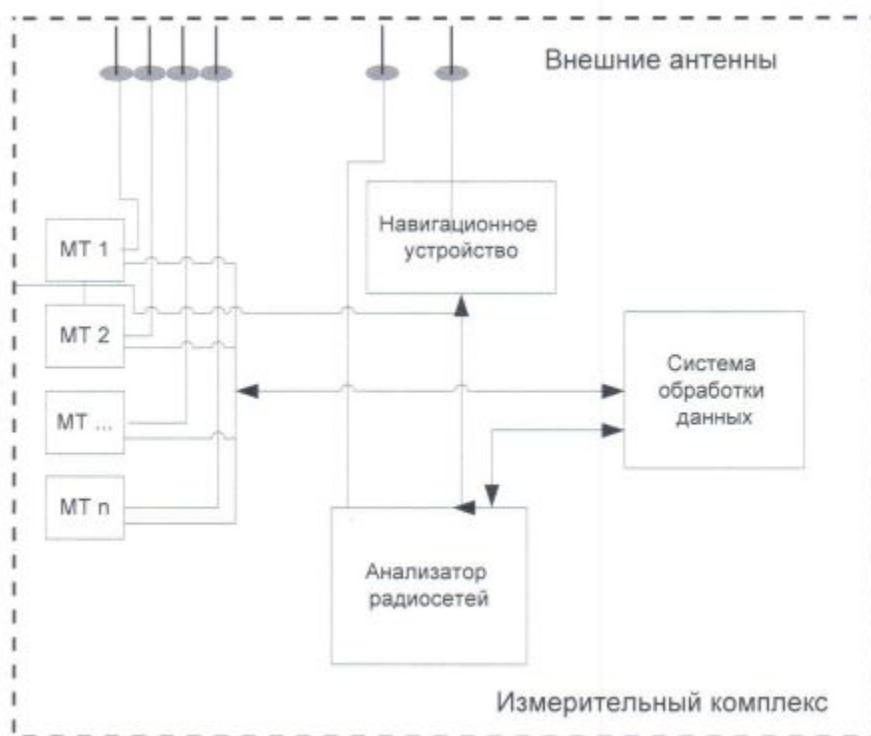
При выполнении измерений допустимы некоторые отклонения от заранее определенного маршрута, связанные с ремонтом дорог, перекрытием проездов, шлагбаумами, плохим дорожным покрытием.

Приложение 2  
к Методике измерений технических  
параметров качества услуг  
сотовой связи

## **Состав и схема подключения передвижного измерительного комплекса**

Передвижной измерительный комплекс состоит из:

- 1) анализатора радиосетей;
- 2) мобильных терминалов;
- 3) внешних антенн;
- 4) системы обработки данных;
- 5) навигационного устройства;
- 6) вспомогательного оборудования.



Приложение 3  
к Методике измерений технических  
параметров качества услуг  
сотовой связи

### **Состав и схема подключения носимого измерительного комплекса**

Носимый измерительный комплекс состоит из:

- 1) мобильных терминалов;
- 2) контроллера;
- 3) анализатора радиосетей;
- 4) навигационного устройства.



Приложение 4  
к Методике измерений технических  
параметров качества услуг  
сотовой связи

## Циклы измерения основных технических параметров

Цикл измерения параметров для расчета показателя  
доступности голосовой услуги

| Направление вызова                         | Операция  | Длительность,<br>с |
|--|---|--------------------|
| 1  | 2   | 3                  |
| Вызов, инициированный мобильным терминалом | Общая продолжительность измерения (Call Window)   | 55                 |
|  | Установление соединения (Call setup time)         | 10                 |
|  | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 10                 |
|  | Защитная пауза между звонками, не менее           | 20                 |
| Вызов, принятый мобильным терминалом       | Общая продолжительность измерения (Call Window)   | 55                 |
|  | Установление соединения (Call setup time)         | 25                 |
|  | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 10                 |
|  | Защитная пауза между звонками, не менее           | 20                 |

Цикл измерения параметров для расчета показателя непрерывности услуги

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

| Направление вызова                         | Операция  | Длительность, с |
|--|---|-----------------|
| 1  | 2   | 3               |
| Вызов, инициированный мобильным терминалом | Общая продолжительность измерения (Call Window)   | 175             |
|  | Установление соединения (Call setup time)         | 15              |
|  | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 125             |
|  | Защитная пауза между звонками, не менее           | 30              |
| Вызов, принятый мобильным терминалом       | Общая продолжительность измерения (Call Window)   | 175             |
|  | Установление соединения (Call setup time)         | 25              |
|  | Длительность успешного соединения (Call Duration) | 125             |
|  | Защитная пауза, не менее                          | 30              |

Приложение 5  
к Методике измерений технических параметров качества услуг сотовой связи

## Цикл измерения параметров, характеризующих услугу передачи коротких текстовых сообщений

| Операция   | Длительность, с |
|--|-----------------|
| 1  | 2               |
| Общая продолжительность теста  | 175             |
| Таймаут для доставки коротких текстовых сообщений из конца в конец                   | 115             |
| Пауза между последовательно передаваемыми короткими текстовыми сообщениями, не менее | 60              |

Приложение 6  
к Методике измерений технических параметров качества услуг сотовой связи

## Классификатор мест проводимых измерений

| Классификатор проводимых измерений |   |                                       |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| C1C                                | Аэропорты, железнодорожные/Автобусные вокзалы, Бизнес центры, административные комплексы, выставочные площади, места проведения культурно-массовых мероприятий  | Измерения, выполняемые снаружи зданий |
| C2B                                | Аэропорты, железнодорожные/Автобусные вокзалы, Бизнес центры, административные комплексы и выставочные площади, места проведения культурно-массовых мероприятий | Измерения, выполняемые в помещениях   |
| Д0                                 | Города с населением более 1 миллиона человек  |                                       |
| 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) | Измерения, выполняемые только при движении |
| Д3  | Сельская местность и малые города с населением до 50000 человек                        |  |
| Д4  | Дороги республиканского и областного значения  |  |
| Д5  | На движущихся поездах  |  |
| О1С | Измерения на основе поступивших обращений, снаружи зданий                              |  |
| О2В | Измерения на основе поступивших обращений, в помещениях                                | Измерения, выполняемые в помещениях        |

**Примечание:**

измерения по классам С1С, С2В проводятся непосредственно на месте путем сбора статистики, по классам Д0, Д1, Д2, Д3, Д4, Д5 – в движении, по классам О1С, О2В – на основе поступивших обращений.

Приложение 7  
к Методике измерений технических параметров качества услуг сотовой связи

**Минимальное число необходимых контрольных вызовов при доверительной вероятности**

**$\alpha$   
=95 % для различной точности оценки**

| Нормативное значение показателя | Число контрольных вызовов при относительной погрешности |      |      |
|---------------------------------|---|------|------|
|                                 | 5 %   | 10 % | 20 % |
| доля                            |   |      |      |
| 1                               | 2   | 3    | 4    |
| 0,01                            | 39600   | 9900 | 2500 |
| 0,015                           | 26200   | 6500 | 1600 |
| 0,020                           | 19600   | 4900 | 1200 |
| 0,025                           | 15600   | 3900 | 1000 |
| 0,03                            | 12900   | 3200 | 800  |
| 0,035                           | 11000   | 2700 | 700  |
| 0,04                            | 9600  | 2400 | 600  |
| 0,05                            | 7500  | 1900 | 500  |

Приложение 8  
к Методике измерений технических параметров качества услуг сотовой связи

**Описание алгоритма толерантных пределов**



Расчет необходимого количества попыток вызова для обеспечения необходимой точности выполняется с помощью метода, идентичного описанному в стандарте ИСО 16269-6.

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

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

$$p^k (1-p)^{n-k}$$

вероятность того, что после  $n$  вызовов  $k$  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:

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

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

Границы соблюдения нормы доли неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети сотовой связи ( $p=5.0\%$ )

и нормы доли неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети фиксированной телефонной связи ( $p=3.0\%$ ) указаны в таблице.

Таблица 1. Расчет числа неуспешных вызовов для определения доли неуспешных вызовов из общего числа вызовов.

| $p=3.0\%$                   |                                   |                                  | $p=5.0\%$                   |                                  |                                  |                             |                                  |                                  |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| п-общее<br>число<br>вызовов | s- число<br>неуспешных<br>вызовов | Доля<br>неуспешных<br>вызовов, % | п-общее<br>число<br>вызовов | s-число<br>неуспешных<br>вызовов | Доля<br>неуспешных<br>вызовов, % | п-общее<br>число<br>вызовов | s-число<br>неуспешных<br>вызовов | Доля<br>неуспешных<br>вызовов, % |
| 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 158 контрольных вызовов, среди них один вызов оказался неуспешным, то по данным таблицы доля неуспешных вызовов равна 0,642.

Приложение 9  
к Методике измерений технических  
параметров качества услуг  
сотовой 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   |  |  |
|       | Количество неуспешных попыток установления голосового соединения. Общее количество установленных соединений. Неуспешная попытка: соединение не установлено в течение 15 с | Начальная точка:<br>Отправка по каналу RACH сообщения для GSM - "A CHANNEL_REQUEST"; для UMTS первого сообщения "RRC CONNECTION REQUEST" с причиной запроса "Originating Conversational Call"<br>Конечная точка:<br>Переданы сообщения "ALERTING":<br>1. от стороны В к коммутатору (UL)<br>;<br>2. от коммутатора к стороне А (DL)        | Доля неуспешных вызовов от общего числа вызовов при установлении соединений с абонентом сети сотовой (фиксированной) связи |
|       | Количество обрывов успешно установленных соединений. Общее количество успешно установленных соединений. Обрыв соединения - его прекращение не по инициативе абонентов     | Начальная точка:<br>Переданы сообщения "ALERTING":<br>1. от стороны В к коммутатору (UL)<br>;<br>2. от коммутатора к стороне А (DL)<br>Конечная точка:<br>Для GSM: прием сообщения "DISCONNECT" стороной А или В<br>Для UMTS: не наблюдаются одновременно сообщение "DISCONNECT" в направлении коммутатора от одного терминала и сообщение | Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе соединения                             |
|       | Количество голосовых соединений (голосовых  | Доля тестовых речевых последовательностей, при которых   |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| сэмпл) с низкой разборчивостью речи<br>Общее количество голосовых соединений (голосовых сэмплов).  | оценка разборчивости ниже рекомендованного уровня согласно Рекомендаций ITU-T R.862 (MOS PESQ < 2,8, MOS POLQA < 2,6).  | Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи  |
| 2 Величина времени задержки сигнала ответа   |   |  |
| Количество контрольных вызовов, не удовлетворяющих нормативам по величине времени задержки вызова, за все сеансы измерений.<br>Общее суммарное количество контрольных вызовов за все сеансы измерений. | Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по величине времени задержки сигнала ответа.<br>Начальная точка:<br>Отправка по каналу RACH сообщения для GSM - "A CHANNEL_REQUEST"; для UMTS первого сообщения "RRC CONNECTION REQUEST" с причиной запроса "Originating Conversational Call"<br>Конечная точка:<br>Переданы сообщения "ALERTING":<br>1. от стороны В к коммутатору (UL)<br>;<br>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<br>Среднее время установления телефонного соединения в сети сотовой (фиксированной) связи и не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа |
| 3 Доставка SMS сообщений   |   |  |
| Количество недоставленных SMS сообщений<br>Общее количество отправленных SMS сообщений   | Начальная точка:<br>Передающим мобильным терминалом передано сообщение "CM Service Request" с запросом на SMS сервис<br>Конечная точка:<br>На принимающем мобильном терминале принято сообщение "Message Transfer" (принимающий терминал отправил сообщение CP_DATA (RP_ACK)<br>Не доставленное SMS сообщение: SMS сообщение не принято на стороне В до окончания таймаута, или дублировано, или искажено                       | Доля недоставленных коротких текстовых сообщений<br>Доля SMS, не удовлетворяющих нормативу по величине времени доставки SMS  |

Примечание: расшифровка аббревиатур:

1. BCCH – широкополосный канал управления, необходимый для передачи управляющей информации в направлении от базовой станции к мобильному терминалу;

2. RxLevel (Received Level) - показатель уровня полезного сигнала в технологии GSM, dBm;

3. RSCP (Receive Signal Code Power) – показатель уровня принимаемого полезного сигнала на входе приемника мобильной станции в технологии UMTS, dBm;

4. RSRP (Reference Signal Received Power)- среднее значение мощности принятых пилотных сигналов на входе приемника мобильной станции технологии LTE, dBm;

5. RACH (Random Access Channel) – канал доступа, использующийся для запроса о назначении индивидуального канала управления в направлении от мобильного терминала к базовой станции;

6. RRC CONNECTION REQUEST – сообщение, отправляемое мобильным терминалом на первом этапе установления соединения;

7. A CHANNEL\_REQUEST – сообщение, отправляемое мобильным терминалом, в котором находится запрос на выделение канала;

8. ALERTING (предупреждение) – сообщение, характеризует предответное состояние мобильного терминала;

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

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

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

12. UL (UpLink) – канал от мобильного терминала к базовой станции;

13. DL (DownLink) – канал от базовой станции к мобильному терминалу.

Приложение 10  
к Методике измерений технических  
параметров качества услуг  
сотовой связи

Форма

## Отчет о результатах измерений технических параметров качества услуг сотовой связи

город \_\_\_\_\_ " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Основание для проведения измерения: \_\_\_\_\_

Ф.И.О. и должность сотрудников проводивших измерения: \_\_\_\_\_

Адрес, название населенного пункта - с уточнением района, области: \_\_\_\_\_

Административная граница проведения измерений: \_\_\_\_\_

Идентификационные данные измерительного комплекса (тип оборудования, срок поверки): \_\_\_\_\_

1. Результаты измерений технических параметров качества услуги сотовой связи

Таблица 1 – Статистика дозвонів мобильных терминалов для стандарта \_\_\_\_\_.

| N | Оператор сотовой связи | Общее количество установленных соединений | Количество неуспешных попыток установления соединения | Количество обрывов успешно установленных соединений |
|---|------------------------|---|---|---|
|   |                        |   |   |   |

Таблица 2 – Статистика отправки SMS с мобильных терминалов для стандарта \_\_\_\_\_.

| № | Оператор сотовой связи | Общее количество отправленных SMS сообщений | Количество недоставленных SMS сообщений |
|---|------------------------|---|---|
|   |                        |   |   |

Таблица 3 – Качество передачи речи оператора сотовой связи \_\_\_\_\_.

| № | Параметр качества  | Стандарт |      |     |
|---|--|----------|------|-----|
|   |  | GSM      | UMTS | LTE |
| 1 | Общее количество голосовых соединений (голосовых сэмплов)                        |          |      |     |
| 2 | Количество голосовых соединений (голосовых сэмплов) с низкой разборчивостью речи |          |      |     |

Таблица 4 – Время установления соединения от абонента до абонента оператора сотовой связи \_\_\_\_\_.

| N | Параметр качества   | Стандарт |      |     |
|---|---|----------|------|-----|
|   |   | GSM      | UMTS | LTE |
| 1 | Общее количество вызовов  |          |      |     |
| 2 | Количество вызовов с величиной задержки сигнала ответа более 15 с |          |      |     |
| 3 | Количество вызовов с величиной задержки сигнала ответа более 10 с |          |      |     |

Таблица 5 – Показатели качества услуг сотовой связи оператора \_\_\_\_\_.

| № | Показатель качества услуг  | Стандарт |      |     |
|---|--|----------|------|-----|
|   |  | GSM      | UMTS | LTE |
| 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 преждевременным разъединением установленного соединения не по инициативе абонента, %   |  |  |  |
| 4 | Доля вызовов в сети сотовой связи при вызовах, завершающихся на сеть сотовой связи и не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа ( $\leq 15$ с), %       |  |  |  |
| 5 | Доля вызовов в сети сотовой связи при вызовах, завершающихся на сеть фиксированной связи и не удовлетворяющих нормативу по величине времени задержки сигнала ответа ( $\leq 15$ с), % |  |  |  |
| 6 | Среднее время установления соединения   |  |  |  |
| 7 | Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи, %  |  |  |  |
| 8 | Доля недоставленных коротких текстовых сообщений, %   |  |  |  |

Примечание: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Должностные лица:

Должность \_\_\_\_\_

Ф.И.О. подпись \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_

Ф.И.О. подпись \_\_\_\_\_