ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53632— 2009

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА УСЛУГ ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Ленинградский отраслевой научно-исследовательский институт связи» (ФГУП «ЛОНИИС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 480 «Связь»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 978-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2020 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2011, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сокращения 2
5 Общие положения 3
6 Номенклатура показателей качества услуг 5
6.1 Время входа в систему 6
6.2 Достигнутая скорость передачи 7
6.3 Коэффициент неуспешных передач 7
6.4 Коэффициент успешных входов в систему 7
6.5 Задержка (время передачи в одну сторону) 8
Приложение А (справочное) Содержание услуги «доступ в Интернет», рекомендации по соединению 9
Приложение Б (обязательное) Измерительная установка, требования к тестовому компьютеру и тестовому серверу 11
Приложение В (обязательное) Руководство по составлению репрезентативных контрольных вызовов 13
Приложение Г (обязательное) Требования к спецификации тестового файла 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА УСЛУГ ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ

Общие требования

Parameters of quality of services of the Internet access. General requirements

Дата введения 2010—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру и методы измерения показателей качества услуг доступа в Интернет.

Настоящий стандарт распространяется на услуги доступа в Интернет независимо от технологии реализации доступа.

Показатели, определенные настоящим стандартом, предназначены для применения операторами для оценки качества услуг доступа в Интернет как для технологий с коммутацией пакетов — IP, ATM и других, так и для технологий с коммутацией каналов.

Настоящий стандарт может быть применен при разработке новых показателей качества услуг и для разработки стандартов организаций.

Рекомендации по организации измерений даны в приложениях Б и В, требования к спецификации тестового файла — в приложении Г.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 3534-1 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятностей

ГОСТ Р ИСО 3534-2 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Прикладная статистика

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 3534-1 и ГОСТ Р ИСО 3534-2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1 **IP-адрес:** Четырехбайтовое число, уникально определяющее каждый хост в сети Интернет, обычно написанное в пунктирно-десятичной системе обозначений с разделением байтов.

Примечание — Например: 217.111.27.1 для IP версии 4.

3.2 **PING:** Программа, используемая для проверки доступности адресата путем передачи ему специального сигнала (ICMP echo request — запрос отклика ICMP) и ожидания ответа.

3.3 **авторизация:** Процесс определения достоверности полномочий предъявителя на доступ к ресурсу или использованию услуг.

3.4 **аутентификация:** Процесс подтверждения заявленной идентичности для гарантии того, что установленная идентичность пользователя корректна.

3.5 **доступ в Интернет:** Предоставление средствам и/или службам пользователя возможности доступа к ресурсам сети Интернет.

Примечания

1 Доступ в Интернет может быть разделен на две части: физический доступ и логический доступ. Физический доступ обеспечивает установление соединения с пользовательским оборудованием, логический доступ состоит в настройке учетной записи, которая затем дает пользователю через процесс регистрации имени пользователя полномочия для доступа к услугам и ресурсам сети Интернет (обычно, назначая IP-адрес).

2 Физический и логический доступ могут обеспечивать различные операторы связи.

3 Функцию физического доступа могут обеспечивать несколько взаимодействующих сетей.

4 Предоставление доступа к сети передачи данных — совокупность действий оператора связи по формированию абонентской линии, подключению с ее помощью пользовательского (оконечного) оборудования к узлу связи сети передачи данных либо по обеспечению возможности подключения к сети передачи данных пользовательского (оконечного) оборудования с использованием телефонного соединения либо по иной сети передачи данных в целях обеспечения возможности оказания абоненту и/или пользователю телематических услуг связи.

3.6 **Интернет:** Компьютерная сеть, состоящая из всемирной сети компьютерных сетей, которые используют протоколы TCP/IP для обмена данными.

3.7 **качество услуги связи:** Совокупность специфических показателей, определенных требованиями к показателям функционирования сети связи, которые характеризуют потребительские свойства услуги связи в терминах, понятных пользователю.

3.8 **маршрутизатор:** Устройство, которое пересылает пакеты между сетями.

Примечание — Решение о пересылке основано на информации сетевого уровня и таблицах маршрутизации, обычно построенных в соответствии с протоколами маршрутизации. IP маршрутизатор пересылает данные, основываясь на IP-источнике и адресах назначения.

3.9 **оператор связи, предоставляющий доступ в Интернет:** Оператор связи, оказывающий телематические услуги связи.

3.10 **описание показателя качества услуги:** Однозначное определение свойства услуги, которое этот параметр или показатель характеризует.

3.11 **параметр качества услуги:** Количественная оценка характеристики услуги, полученная в результате измерений и/или опросов пользователей, с помощью которой оценивается показатель качества услуг.

3.12 **показатель качества услуги:** Значение, полученное в результате расчетов из параметров качества услуг

3.13 **протокол IP:** Основной протокол межсетевого взаимодействия, используемый в сети Интернет. Работает в паре с протоколом управления передачей (TCP), образуя стек протоколов TCP/IP.

3.14 **процесс входа в систему (процесс начала сеанса):** Многошаговый процесс, который включает аутентификацию, авторизацию и другие задачи запуска системы с целью предоставления пользователю доступа к услугам или ресурсам.

3.15 **хост:** Компьютер, который предоставляет рабочим станциям доступ к файлам и принтерам как совместно используемым ресурсам компьютерной сети.

3.16 **электронная почта (email):** Сообщения, автоматически прошедшие от одного компьютерного пользователя к другому через компьютерные сети и/или через модемы по телефонным линиям.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

DSL: цифровая абонентская линия.

GPRS: пакетная радиосвязь общего пользования.
GSM: глобальная система мобильной связи (стандарт сотовой связи в Европе).
ICMP: протокол управляющих сообщений в сети Интернет.
IP: Интернет-протокол.
PING: отправитель пакетов Internet.
SMS: услуга пересылки коротких сообщений.
UMTS: универсальная система мобильной связи.
WLAN: беспроводная локальная сеть

5 Общие положения

5.1 Показатели качества, определенные настоящим стандартом, являются критериями оценки качества услуги доступа в Интернет с точки зрения абонента/пользователя и устанавливают взаимосвязь с показателями функционирования сети.

5.2 Показатели применимы для любой технологии организации доступа в Интернет, включая следующие:

а) фиксированные узкополосные технологии доступа, такие как коммутируемый модемный доступ «dial-up» или ISDN-соединение;

б) фиксированный широкополосный доступ (DSL, кабельный модем);

в) беспроводные технологии доступа, такие как WLAN, GSM, GPRS, UMTS и др.

5.3 Методы измерения, определенные настоящим стандартом могут быть применены к любым технологиям доступа. Однако предложенные методы измерения рассчитаны на технологии доступа, используемые в фиксированных сетях. Организация измерений не учитывает эффекты, возникающие из-за перемещений пользователя (случай беспроводного доступа). Таким образом, показатели качества могут быть применены только к доступам в Интернет с использованием беспроводных технологий, когда обеспечено фиксированное положение абонентского терминала.

5.4 Определения и методы измерения показателей были разработаны для оценки качества типичных способов доступа. Показатели, определенные настоящим стандартом, могут также использоваться для исследования специальных или нестандартных способов предоставления доступа, что потребует внесения дополнений в определения и методы измерения.

5.5 Ответственность перед пользователем за качество предоставляемой услуги несет тот оператор, который имеет договор с абонентом на оказание услуг. Если в предоставлении услуги участвуют операторы нескольких взаимодействующих сетей, то для обеспечения гарантированного качества своему абоненту оператор должен в договорах с операторами присоединенных сетей указывать показатели качества, адекватные тем, которые он гарантирует своему абоненту.

5.6 В приложении А представлен сценарий доступа в Интернет и раскрыто содержание услуги «доступ в Интернет».

5.7 Показатели могут использоваться для различных целей, включая:

а) определение уровня качества услуг в договорах на оказание услуг между абонентом и оператором, оказывающим услуги;

б) определение уровня качества услуг по пропуску трафика в договорах между операторами взаимодействующих сетей;

в) сравнение качества услуг, оказываемых различными операторами;

г) сравнение аспектов качества услуг, предоставляемых на рынке услуг;

д) долгосрочное исследование аспектов качества для совершенствования спецификаций услуг.

5.8 Показатели качества отражают основные технические аспекты качества соединений, установленных для доступа в сеть Интернет.

5.9 Отражение эксплуатационных аспектов, связанных со взаимоотношениями операторов и абонентов в процессе оказания услуг, в настоящем стандарте не рассматривается.

5.10 Показатели качества услуги, которые подлежат измерению, включают характеристики абонентского терминала и оборудования на стороне оператора.

5.11 Показатели качества, связанные с работой сети, измеряются при помощи контрольных вызовов или путем мониторинга реального трафика (или комбинацией обоих способов). Оба метода имеют свои преимущества и недостатки.

5.12 Наблюдение за реальным трафиком, с одной стороны, дешевая альтернатива, но с другой стороны — в точках измерения отсутствует возможность влиять на детали соединения (завершение

услуги, оконечное оборудование и т. д.), поэтому результаты измерения могут быть менее надежными. Контрольные вызовы (тестовые запросы) более сложны и дороги, но, с другой стороны, они воспроизводимы и позволяют точно описать измеряемые параметры конкретной услуги.

5.13 Необходимо установить требования к измерениям, чтобы правильно определить метод измерения.

5.14 Для обоих методов измерения должны быть известны дополнительная информация и график (даты, продолжительность, периодичность сеансов) проведения фактических измерений. Для контрольных вызовов, чтобы установить надежное статистическое обоснование, нужен точный план измерений. Для наблюдения за реальным трафиком должен быть выполнен ряд условий: настройка маршрутизаторов и шлюзов в других сетях, распределение точек подключения оконечного пользовательского оборудования, вид используемых терминалов, распределение трафика и т. п. Условия должны быть вначале проверены.

5.15 Если измерения выполняются оператором, сеть которого взаимодействует с сетью оператора, оказывающего услуги, то особое внимание должно обращаться на то, что вся значимая информация о доступе должна быть известна (система сигнализации, установки коммутаторов, тональные сигналы и т. д.).

5.16 Оба метода или их комбинация могут использоваться для оценки качества доступа в Интернет, в основе оценки лежат показатели, определенные настоящим стандартом.

5.17 Наблюдение за реальным трафиком основано на использовании сигнальной информации и информации о характеристиках передачи, которая может быть собрана на сетевых шлюзах и маршрутизаторах. Этот подход имеет следующие преимущества:

а) при использовании данного метода фиксируются результаты всех вызовов и, таким образом, обеспечивается наблюдение за перегрузками и отказами сети;

б) в результатах измерений отражаются фактические характеристики терминалов, используемых абонентами.

5.18 Наблюдение за реальным трафиком имеет следующие недостатки:

а) при использовании данного метода измеряются только характеристики передаваемых данных и не обеспечивается фиксация отказов и ошибок в физическом доступе к сети;

б) измерения зависят от алгоритмов программного обеспечения в маршрутизаторах и шлюзах, а алгоритмы различных изготовителей могут отличаться, также могут быть различия между алгоритмами в различных версиях одного и того же программного обеспечения. Таким образом, результаты измерения могут быть не достоверны, и должны быть предусмотрены специальные меры для интерпретации исходных данных;

в) неизвестно влияние, вносимое абонентским терминалом, поэтому не всегда возможно различить ошибки сети/интерфейса «абонентский терминал — оператор связи» и ошибки, связанные с терминалом/действиями абонента;

г) распределение точек подключения абонентских терминалов/местоположение терминалов неизвестно до измерения;

д) таблицы маршрутизации могут часто изменяться, поэтому сигнальная информация не всегда может быть использована в соответствии с настоящим стандартом.

5.18.1 Метод контрольных вызовов имеет следующие преимущества:

а) измерения производятся на сети в точках подключения пользовательского оконечного оборудования и поэтому не зависят от корректирующих функций сети, облегчающих измерения;

б) для сравнения различных сетей может быть использована одна и та же система испытаний,несмотря на то, что результаты измерений могут недостаточно точно отражать работу сети в целом.

5.18.2 Метод контрольных вызовов имеет следующие недостатки:

а) тестовые конфигурации (т. е. терминал и метод его использования) не показательны, т. к. результаты измерений не отражают фактическую работу абонентского терминала;

б) невозможность организовать большое количество измерений, достаточное для обеспечения точного представления работы сети в целом;

в) трудно построить планы проведения испытаний так, чтобы они отражали типичное поведение пользователей, местоположение и выбор времени и, таким образом, представляли работу сети в целом. Обычно число контрольных вызовов довольно низко по сравнению с мониторингом реального трафика, поэтому очень важна типичность контрольных вызовов.

5.18.3 Основная схема измерений для метода контрольных вызовов состоит из тестового компьютера и тестового сервера с определенным программным обеспечением и аппаратными средствами. Контрольные вызовы должны быть проведены на участке между тестовым компьютером и тестовым сервером, измерения должны быть сделаны для соответствующих показателей качества, представленных в пункте 6. Должно быть определено необходимое число контрольных вызовов и их распределение.

5.18.4 Дополнительная информация о методе измерения представлена в следующих приложениях:

а) приложение Б: Измерительная установка и требования к тестовому компьютеру и тестовому серверу;

б) приложение В: Руководство по составлению репрезентативных контрольных вызовов;

в) приложение Г: Требования к спецификации тестового файла.

5.18.5 Определенные условия измерений для соответствующих показателей представлены в разделе 6.

5.18.6 Конфигурация соединений приведена в приложении Б, при этом тестовый сервер должен быть приближен, насколько это возможно, к шлюзу, обеспечивающему взаимосвязь между сетью оператора связи, который оказывает услуги по установлению соединения, и сетью оператора, оказывающего телематические услуги. Этим достигается исключение влияния контрольных вызовов на сеть оператора, оказывающего телематические услуги. Показатели отразят только качество связи между абонентом и сервером доступа (тестовым сервером), а не реальное качество, воспринятое пользователем.

Примечание — Несмотря на недостатки этот подход дает сопоставимые и воспроизводимые результаты. Даже если измерения не будут в полной мере отражать качество, воспринятое пользователем при обращении к услугам Интернет, они являются хорошей оценкой при сравнении различных предложений доступа в Интернет.

5.19 На сравнимость результатов измерений может повлиять следующее:

а) методы измерения могут быть осуществлены по-разному;

б) измерения, основанные на сигнальной информации, могут быть недостоверными, потому что системы сигнализации не полностью стандартизированы;

в) разное описание одних и тех же услуг различными операторами.

5.20 Публикация статистики по показателям качества должна сопровождаться ссылкой на название стандартов, в соответствии с которыми были проведены измерения и оценка. Это должно обеспечить абонента/пользователя информацией об источнике методов измерений и определений.

5.21 Для каждого показателя качества статистика может быть общая результирующая или собранная по категориям, например население и абоненты учрежденческого сектора.

Примечание — Целесообразно представление статистики как результирующей, так и по категориям абонентов. Если статистика ведется только результирующая по всем категориям абонентов, она может неадекватно отражать качество услуги и может быть фальсифицирована.

5.22 В статистику должны войти данные, полученные в период функционирования сети, исключающие периоды функционирования в условиях чрезвычайных ситуаций и чрезвычайных положений.

5.23 При осуществлении измерений, основанных на наблюдениях за реальным трафиком, статистические отчеты могут быть сформированы как на основе обработки еженедельно собранных данных, так и на основе ежемесячно собранных данных.

5.24 В случае использования измерений для оценки статистических данных за длительный период измерений рекомендуется выполнять сбор данных и вычисление показателей качества ежеквартально, начиная с 1 января, 1 апреля, 1 июля и 1 октября.

Примечание — Операторы могут использовать более длительные или более короткие периоды для сбора данных. Для большинства показателей качества период сбора данных ежеквартально подходит и обеспечит своевременную информацию. Но могут быть случаи, когда необходимо использовать более длительный период, например всесторонний отчет абоненту. Более короткие периоды желательно использовать, когда вероятны частые и быстрые изменения уровня качества.

6 Номенклатура показателей качества услуг

В таблице представлены показатели качества услуги доступа в Интернет.

Таблица 1 — Показатели качества доступа в Интернет (сводная таблица)

Наименование показателя	Единица измерения	Метод измерения	Применение
Время входа в систему	Количество успешных входов в систему	Контрольные (тестовые) вызовы	Для всех услуг, к которым получают доступ через процесс входа в систему
Достигнутая скорость передачи данных	а) максимальное значение достигнутой скорости передачи данных, кбит/с; б) минимальное значение достигнутой скорости передачи данных, кбит/с; в) среднее значение и стандартное отклонение достигнутой скорости передачи данных, кбит/с	Контрольные (тестовые) вызовы	Всеми операторами связи
Коэффициент неуспешных передач	Процент неуспешных передач	Контрольные (тестовые) вызовы	Всеми операторами
Коэффициент успешных входов в систему	Процент успешных входов в систему	Контрольные (тестовые) вызовы	Для всех услуг, к которым получают доступ через процесс входа в систему
Задержка (время передачи в одну сторону)	а) среднее значение задержки, мс; б) стандартное отклонение от среднего значения задержки	Контрольные (тестовые) вызовы	Всеми операторами

В таблице 2 представлены показатели, которые могут быть определены путем суммирования данных, полученных от всех операторов связи, сети/ресурсы которых взаимодействуют в процессе предоставления услуги абоненту/пользователю.

Таблица 2

Показатель	Единица измерения	Информация представлена
Время входа в систему	Время входа (в секундах) для 80 % и 95 % самых быстрых входов в систему	Оператором связи, у которого заключен договор с абонентом на оказание услуг
Достигнутая скорость передачи данных	Максимальное, минимальное, среднее значение и стандартное отклонение достигнутой скорости передачи	Оператором связи, у которого заключен договор с абонентом на оказание услуг
Коэффициент неуспешных передач	Процент неуспешных передач	Оператором связи, у которого заключен договор с абонентом на оказание услуг
Коэффициент успешных входов в систему	Процент успешных входов в систему	Оператором связи, у которого заключен договор с абонентом на оказание услуг
Задержка (время передачи в одну сторону)	Время, с	Оператором связи, у которого заключен договор с абонентом на оказание услуг

6.1 Время входа в систему

6.1.1 Время входа в систему — период от начала факта установления соединения между тестовым компьютером и тестовым сервером до момента успешного окончания процесса входа в систему.

Попытка входа считается неуспешной, если процесс входа в систему терпит неудачу по какой-либо причине. Если больше пяти последовательных попыток входа терпят неудачу, то оператор связи рассматривает такую ситуацию как прерывание доступа.

6.1.2 Показатель применим ко всем услугам, к которым абоненты/пользователи получают доступ через процесс входа в систему.

6.1.3 Время входа в систему измеряется в секундах и оценивается по результатам измерений для 80 % и 95 % самых быстрых входов в систему.

6.1.4 Статистика должна быть получена на основе контрольных вызовов, сделанных на измерительной установке, описанной в приложении Б, с учетом требований репрезентативности, представленных в приложении В.

6.1.5 Для расчета показателя берутся только успешные попытки входов в систему. Неуспешные попытки входа в систему должны быть исключены. Попытка входа неуспешна, если процесс входа в систему терпит неудачу, не зависимо от причины, является ли это повреждением физического доступа или ошибкой в сети оператора, оказывающего услугу.

6.2 Достигнутая скорость передачи

6.2.1 Скорость передачи определена как скорость передачи данных, которая была достигнута при передаче тестовых файлов между удаленным веб-сайтом и компьютером абонента/пользователя. Измеряется отдельно в обоих направлениях передачи данных.

6.2.2 Показатель применяют все операторы связи, оказывающие услуги доступа в Интернет.

6.2.3 Измерения должны проводиться отдельно для передачи тестового файла на удаленный компьютер и для приема тестового файла с удаленного компьютера.

6.2.3.1 Статистика должна содержать следующие данные:

- максимальное значение достигнутой скорости передачи (кбит/с), которое получено для 95 % вызовов;
- минимальное значение достигнутой скорости передачи (кбит/с), которое получено для 5 % вызовов;
- среднее значение и стандартное отклонение минимальной и максимальной достигнутой скорости передачи (кбит/с).

6.2.3.2 Статистика должна быть получена на основании контрольных вызовов, сделанных на измерительной установке, описанной в приложении Б, с учетом требований репрезентативности, установленных приложением В.

6.2.3.3 Спецификация тестового файла определена в приложении Г.

6.2.3.4 Скорость передачи вычисляется делением размера тестового файла на время передачи, которое требуется для полной и безошибочной передачи.

6.2.3.5 Время передачи — начало периода времени от момента, когда сеть доступа получила необходимую информацию, чтобы запустить передачу, до момента, когда последний бит тестового файла был получен.

6.3 Коэффициент неуспешных передач

6.3.1 Коэффициент неуспешных передач определяется отношением числа неуспешных передач данных к общему количеству попыток передачи данных в заданном периоде времени.

Передача данных успешна, если тестовый файл передан полностью и без ошибок.

6.3.2 Показатель применяют все операторы связи, оказывающие услуги доступа в Интернет.

6.3.3 Показатель вычисляется путем деления количества неуспешных передач на общее число всех попыток передать тестовый файл, статистика представляется в процентах.

6.3.3.1 Статистика должна быть получена на основании контрольных вызовов, сделанных на измерительной установке, описанной в приложении Б, с учетом требований репрезентативности, установленных приложением В.

6.3.3.2 Неуспешная передача данных оценивается по результатам приема передачи (когда сеть доступна) тестового файла, определенного спецификацией приложения Г. Попытка передать тестовый файл считается неудачной, если на это требуется больше 60 с.

6.4 Коэффициент успешных входов в систему

6.4.1 Коэффициент успешных входов в систему определяется отношением количества успешных входов с получением доступа к сети Интернет (когда сеть доступна) к общему количеству попыток.

Примечание — Показатель характеризует готовность услуги доступа в Интернет. Наиболее вероятными причинами отсутствия доступа в Интернет являются перегрузка или сбой сервера доступа, которые приводят к неуспешным входам в систему.

6.4.2 Показатель применяют все операторы связи, оказывающие услуги доступа в Интернет.

6.4.2.1 Общее число успешных входов в систему, разделенное на общее число всех попыток входа, представленное в процентах

6.4.2.2 Статистика должна быть получена на основании контрольных вызовов, сделанных на измерительной установке, описанной в приложении Б, с учетом требований репрезентативности, установленных приложением В.

6.4.2.3 Для расчета показателя берутся только успешные попытки входов в систему. Попытка входа неуспешна, если процесс входа в систему терпит неудачу, независимо от причины, является ли это повреждением физического доступа или ошибкой в сети оператора, оказывающего услугу.

Примечание — Контрольные измерения/выборки должны быть статистически независимыми. Поэтому после обнаружения неуспешного входа в систему последующие измерения не могут быть сделаны немедленно.

Если попытка входа занимает дольше 10 с, она классифицируется как неуспешная.

6.5 Задержка (время передачи в одну сторону)

6.5.1 Задержка — это половина временного интервала в миллисекундах между моментом отправления сообщения «запрос эхо» и моментом получения сообщения «отклик эхо» (Ping) протокола ICMP по действительному IP-адресу.

6.5.2 Показатель применяют все операторы связи, оказывающие услуги доступа в Интернет.

6.5.3 В качестве статистики должны быть предоставлены следующие данные:

- среднее значение задержки в миллисекундах.
- стандартное отклонение от среднего значения.

6.5.3.1 Статистика должна быть получена по результатам измерений на основании контрольных вызовов, сделанных на измерительной установке, описанной в приложении Б, с учетом требований репрезентативности, установленных приложением В.

6.5.3.2 Задержка оценивается по измерению половины временного интервала, необходимого для получения сообщения «отклик эхо» протокола ICMP.

Приложение А
(справочное)

Содержание услуги «доступ в Интернет», рекомендации по соединению

А.1 Содержание услуги «доступ в Интернет»

В отличие от других (традиционных) услуг связи, услуга «доступ в Интернет» (в том виде, в каком она сейчас используется) состоит из различных видов установления соединения/оказания услуги, которые должны быть обеспечены в определенной комбинации, для предоставления функционального доступа в Интернет. Все эти различные виды установления соединения/оказания услуги могут рассматриваться как отдельные услуги с их собственными показателями качества. Однако качество услуг, воспринятое пользователем посредством доступа через Интернет, как, например, просмотр web-страниц и/или электронная почта, будут зависеть от качества каждого единичного элемента соединения/услуги, определяющего услугу в целом — «из конца — в конец».

Кроме того, термин «доступ в Интернет» не только понимается пользователем как «доступ» в реальном значении слова, т. е. условие физической связи, но и как возможность реализации логического доступа. Пользователь понимает доступ в Интернет как возможность обслуживания (непрерывной работы в сети), которая зависит от транспортных механизмов сети Интернет. Таким образом, для большинства пользователей чистый (физический) доступ к сети Интернет не имеет никакого практического смысла, кроме случаев, когда пользователь получает информацию и услуги, например, путем доступа к web-страницам.

Однако с технической точки зрения услуга «из конца — в конец» не зависит от организации физического доступа. Эта независимость проявляется в том, что большинство конечных пользователей должны иметь два договора для обеспечения возможности доступа в Интернет. Например, один договор на оказание услуг доступа к сети фиксированной телефонной связи общего пользования для установления соединений с узлом связи. Другой договор с оператором, оказывающим услуги доступа к Интернет (и другие телематические услуги).

Говоря техническим языком, пользователь должен иметь доступ к транспортным механизмам сети Интернет, то есть должен иметь доступ к передаче уровня IP. Это дает ему способность соединиться с другими объектами сети Интернет (сети, основанной на протоколе IP). Оттуда пользователь может обратиться к услугам более высоких уровней (выше уровня IP). Эти услуги могут быть предоставлены пользователям независимо от организации физического доступа. Поэтому «доступ в Интернет» может трактоваться как транспортная платформа для того, чтобы иметь возможность получать услуги более высокого уровня.

Таким образом, термин «доступ в Интернет» должен, прежде всего, пониматься как физический доступ к ядру сети Интернет, который включает все функции, необходимые пользователю для обеспечения подключения к другим объектам в пределах сети Интернет и получения услуг более высокого уровня. Кроме того, основное понимание доступа в Интернет во многом зависит от того, как используется услуга «из конца — в конец», и поэтому следует определить дополнительные положения к спецификации услуги.

Настоящий документ вводит показатели качества услуг для оценки качества доступа в Интернет с точки зрения пользователя и устанавливает взаимосвязь показателей качества услуг с показателями функционирования сети. Вводимые показатели являются критериями оценки качества доступа в Интернет.

Услуга «доступ в Интернет» включает физический доступ оконечного оборудования пользователя (абонентского терминала) к оборудованию доступа оператора связи, оказывающего телематические услуги, который непосредственно предоставляет конечному пользователю доступ к сети Интернет.

Пользователь получает доступ к сети Интернет через абонентский терминал, который может быть связан с сетью телефонной связи общего пользования или непосредственно с сетью передачи данных. Доступ в Интернет может обеспечиваться не одним оператором, как это возможно в случае оказания других услуг связи, таких как услуги телефонной связи. Доступ в Интернет может состоять из комбинации различных подключений и услуг, связь между абонентским терминалом и узлом поставщика услуги в сети Интернет может устанавливаться через транзитную сеть. Услуга Интернет «из конца — в конец» будет зависима от качества всех составляющих, участвующих в предоставлении услуги, затребованной пользователем, в том числе и поставщика контента. Но это влияние не учитывается показателями качества услуги «доступ в Интернет». Показатели качества, определенные настоящим документом, включают только качество установления соединения (доступа) абонента/пользователя с узлом связи оператора, предоставляющего услугу доступа в Интернет.

А.2 Рекомендации по соединению

На рисунке А.1 изображено общее представление об элементах и сегментах сети, из которых состоит доступ в Интернет.

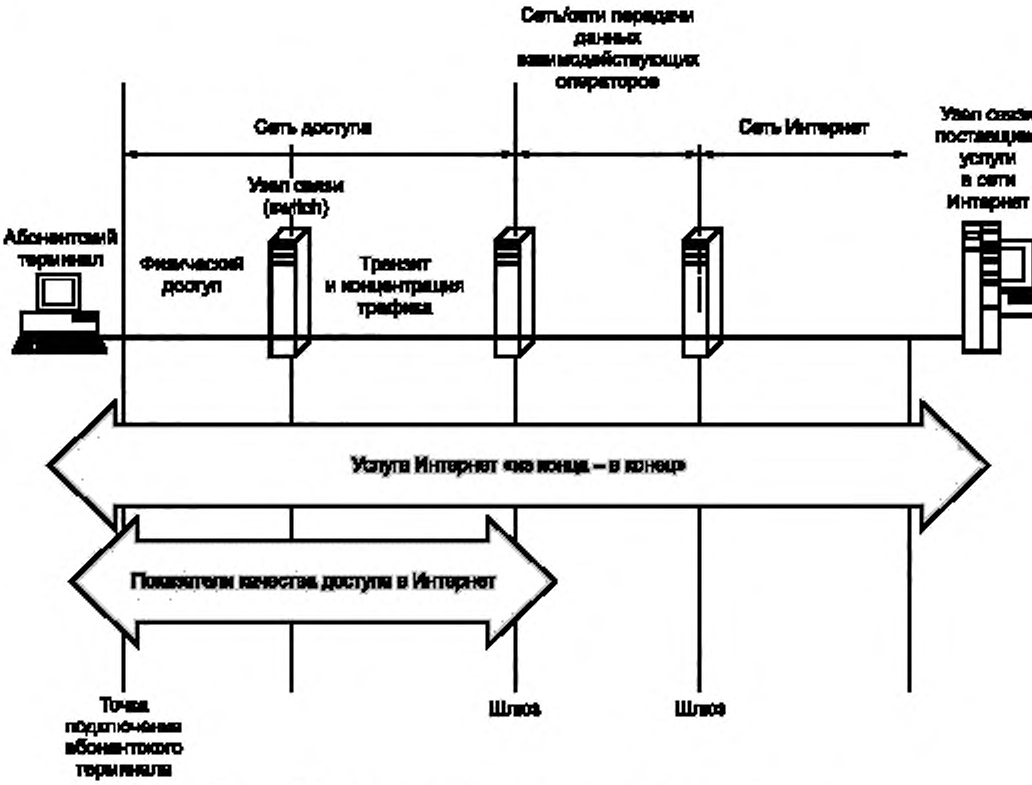


Рисунок А.1 — Элементы и сегменты сети при доступе в Интернет

Абонентский терминал связан с точкой подключения сети доступа. Обычно сетью доступа является сеть связи общего пользования. В принципе сеть доступа может подразделяться на две составляющие, одна из которых обеспечивает физический доступ, а другая — транзит и концентрацию трафика. Физический доступ устойчив независимо от особенностей передачи, т. е. его характеристики определены спецификацией интерфейса соответствующей сети и не зависят от разновидности трафика.

Физический доступ связан с узлом связи, к которому подключены несколько (сотня) абонентских терминалов. Узел связи концентрирует трафик от абонентских терминалов и направляет к оператору, который является поставщиком услуги, затребованной пользователем. На этом участке сети на качество доступа в Интернет оказывается наибольшее влияние. Доступная полоса пропускания этой части сети ограничена, и поэтому каждое единичное соединение столкнется с изменениями качества передачи из-за вариаций видов трафика. Возможно, что оператор, поставляющий услугу, может быть доступен только при установлении соединения через несколько взаимодействующих сетей, каждая из которых вносит дополнительные ухудшения показателей качества.

Последнее, но не менее важное, — это вид взаимодействия между узлом связи оператора, предоставляющего услугу сети Интернет, и сетью доступа, т. е. максимально возможная полоса пропускания между этими сетями, которая влияет на качество доступа в Интернет. Услуга Интернет «из конца — в конец» будет также зависима от качества всех сетей, участвующих в предоставлении услуги, затребованной пользователем, в том числе и поставщика контента. Но это влияние не учитывается показателями качества услуги доступа в Интернет. Показатели качества, определенные настоящим документом, включают только качество установления соединения доступа между абонентом/пользователем и узлом связи оператора, оказывающего услугу доступа.

Приложение Б
(обязательное)

Измерительная установка, требования к тестовому компьютеру и тестовому серверу

Б.1 Измерительная установка

Б.1.1 Измерительная установка состоит из тестового компьютера, который связан с сетью доступа и тестовым сервером, который расположен в пределах сети доступа, как показано на рисунке Б.1.

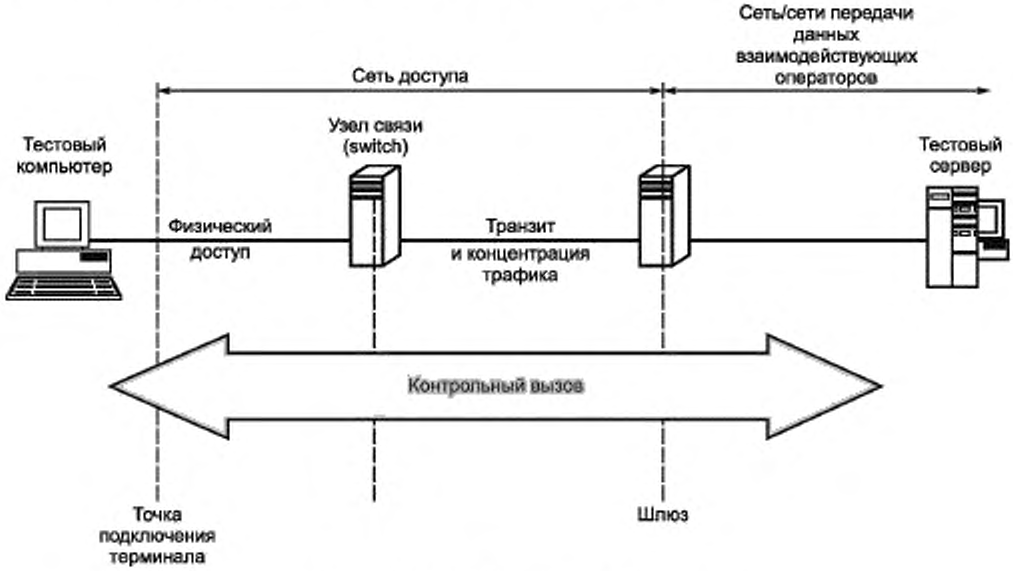


Рисунок Б.1 — Измерительная установка

Б.1.2 Контрольные вызовы должны быть проведены между тестовым компьютером и тестовым сервером, измерения должны быть сделаны для соответствующих показателей качества, представленных в разделе 6 настоящего стандарта.

Б.1.3 Приведенная конфигурация основана на контрольных вызовах, при этом тестовый сервер должен быть приближен, насколько это возможно, к шлюзу, обеспечивающему взаимосвязь между сетью оператора связи, который оказывает услуги по установлению соединения, и сетью оператора, оказывающего телематические услуги. Этим достигается исключение влияния контрольных вызовов на сеть оператора, оказывающего телематические услуги. Показатели отразят только качество связи между абонентским терминалом и сервером доступа (тестовым сервером).

Б.1.4 Даже если измерения не будут отражать качество, воспринятое пользователем при обращении к услугам Интернет, полученные показатели качества являются хорошей оценкой при сравнении различных предложений доступа в Интернет.

Б.2 Требования к тестовому компьютеру и тестовому серверу

Б.2.1 Тестовый компьютер и тестовый сервер должны всегда использовать одну и ту же операционную систему.

Б.2.2 Если измерения должны использоваться для проведения сравнений с результатами измерений на других сетях, то на тестовом компьютере должны быть использованы следующие установочные параметры:

Maximum Segment Size between 1380 Bytes and 1460 Bytes;

TCP RX Window Size = 16384 Bytes;

SACK enabled (Selective Acknowledgment);

ECN disabled (Explicit Congestion Notification);

TCP Window Scaling disabled;
TCP Timestamping disabled;
PMTU Discovery disabled (but DF-bit set);
TCP Fast Retransmit;
TCP Fast Recovery enabled;
Delayed ACK enabled (200 ms).

Примечания

1 Требования базируются на предположении, что большинство абонентов используют русифицированные версии программного обеспечения Microsoft WINDOWS XP™ Professional SP1 Russian, MS Vista Russian.

2 При проведении измерений определенные величины, как, например, операционная система, могут быть изменены с учетом инфраструктуры сети и типа доступа. В ходе проведения эталонных измерений следует использовать ту же самую версию операционной системы как у абонента, так и на серверах всех сетей, сравниваемых в ходе проведения эталонных измерений. Но это не подразумевает, что операционная система абонента должна быть такой же, как на сервере, в реальных условиях оказания услуг.

Б.2.3 Для всех испытаний должен использоваться определенный тестовый сервер (не коммерческий) с тщательно оговоренной справочной информацией.

Б.2.4 Тестовый сервер должен быть идентифицирован IP адресом, чтобы избежать проблем с поиском DNS и исключить стратегию кэширования DNS действующей операционной системы, используемой в измерениях.

Б.2.5 Параметры настройки TCP тестового сервера должны также быть зарегистрированы.

Б.2.6 Стек TCP сервера со справочной информацией должен, по крайней мере, удовлетворять следующим требованиям:

Maximum Segment Size between 1380 Bytes and 1460 Bytes;
TCP RX Window Size > 4096 Bytes;
SACK enabled;
TCP Fast Retransmit;
TCP Fast Recovery enabled;
Delayed ACK enabled (200 ms).

Примечание — Прокси-серверы, установленные в сети IP, могут исполнять роль тестовых серверов в процессе проведения эталонных измерений.

Б.2.7 Условия измерений соответствующих показателей качества представлены в разделе 5 настоящего стандарта.

Б.2.8 Расчет количества и распределения контрольных вызовов для проведения измерений представлен в приложении В.

Б.2.9 Требования к спецификации тестового файла представлены в приложении Г.

Приложение В
(обязательное)

Руководство по составлению репрезентативных контрольных вызовов

В.1 План распределения контрольных вызовов по направлениям связи должен гарантировать адекватное соответствие полученных оценок качества восприятию пользователя. План составляется таким образом, чтобы контрольные вызовы проводились по всем существующим на сети направлениям связи, которые учитывают различные варианты пропуска трафика.

В.2 План распределения контрольных вызовов во времени должен учитывать существующие на сети изменения временного распределения реального трафика. Сеансы проведения контрольных вызовов должны включать существующие на сети периоды повышенной нагрузки, в том числе ЧНН.

В.3 Количество контрольных вызовов для оценки количественных характеристик зависит от необходимой точности измерений и может быть вычислено по формуле

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2}}{a^2}\left(\frac{s}{\text{mean}(x)}\right)^2, \qquad (B.1)$$

где n — количество контрольных вызовов;

$Z_{1-\alpha/2}$ — процентиль стандартного нормального распределения;

a — относительная точность;

s — ожидаемое стандартное отклонение (вычисляется из прежних измерений или берется из предварительного исследования);

mean(x) — ожидаемое среднее значение (вычисляется из прежних измерений или взято из предварительного исследования).

В.4 Число наблюдений должно быть достаточным, чтобы обеспечить абсолютную точность X, %, или относительную точность Y, %, с 95 %-ной достоверностью.

В.5 В таблице В.1 представлены результирующие значения числа наблюдений (контрольных вызовов).

Таблица В.1 — Число наблюдений

S/mean(x)	Число наблюдений
< 0,1	100
0,1—0,3	1000
> 0,3—0,5	2500
> 0,5—0,7	5000
> 0,7—0,9	7500
> 0,9	10 000

При этом $Z_{1-\alpha/2} = 1{,}96$ с уровнем достоверности 95 %;

$a = 2$ %.

В.6 Если из N наблюдаемых вызовов k неуспешных, тогда значение коэффициента неуспешных вызовов располагается в пределах $k/N - \Delta$ и $k/N + \Delta$ с уровнем точности $1 - \alpha$, Δ — доверительный интервал, который вычисляется по формуле

$$\Delta \approx \sigma(\alpha)\cdot\sqrt{\frac{\rho(1-\rho)}{N}}, \qquad (B.2)$$

где ρ — ожидаемое значение коэффициента неуспешных вызовов, а $\sigma(\alpha) = (1 - (\alpha/2))$;

$\sigma(\alpha)$ — процентиль стандартного нормального распределения для доверительной вероятности $1 - (\alpha/2)$.

В.7 Число вызовов, которые должны быть выполнены в период измерений, вычисляется по формуле

$$N = \frac{\sigma(\alpha)^2 \cdot \rho(1-\rho)}{\Delta^2}. \qquad (B.3)$$

Если требуется уровень точности $1 - \alpha = 0{,}95$, тогда $\sigma(\alpha) = 1{,}96 \approx 2$.

Если требуется точность $\rho \le 0{,}01$ с $\Delta\rho = 0{,}001$, то число вызовов, которые должны быть выполнены в период измерений, $N = 4 \times 10^6\rho\,(1 - \rho)$ с достоверностью 95 %.

Если требуется точность $\rho > 0{,}01$ с $\Delta\rho/\rho = 0{,}1$, то число вызовов, которые должны быть выполнены в период измерений $N = 400\,((1 - \rho)/\rho)$ с достоверностью 95 %.

Например, если ожидаемый коэффициент неуспешных вызовов должен составить 1 %, то число вызовов, которые должны быть выполнены в период измерений, $N = 4 \times 10^6 \times 0{,}01\,(1 - 0{,}01) = 39\,600$ с $\Delta\rho = 0{,}001$ с достоверностью 95 %.

Если ожидаемый коэффициент неуспешных вызовов должен составить 3 %, то количество вызовов, которые должны быть выполнены в период измерений:

$$N = 400\,((1 - 0{,}03)/0{,}03) \approx 13\,000\,01 \text{ с } \Delta\rho/\rho = 0{,}1 \text{ с достоверностью 95 \%.}$$

Примечание — Дополнительная информация относительно обработки данных и статистических методов см. ГОСТ Р ИСО 3534-1, ГОСТ Р ИСО 3534-2.

Приложение Г
(обязательное)

Требования к спецификации тестового файла

Г.1 Тестовый файл должен состоять из несжимаемых данных. Это обычно достигается генерацией последовательности случайных чисел. Другое практическое решение может состоять в том, чтобы использовать файл данных, который уже сжат, например, как zip- или jpg-файл, или использовать цифры последовательности числа π.

Г.2 Размер тестового файла (кбит) должен превышать, по крайне мере, в два раза теоретический максимум скорости передачи данных (кбит/с), используемой для доступа в Интернет.

УДК 621.315:006.354 ОКС 33.030

Ключевые слова: показатель качества услуг, услуги доступа в Интернет, доступ в Интернет

Редактор переиздания *Е.В. Яковлева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 02.06.2020. Подписано в печать 15.09.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru