

# Качество мобильной связи в странах СНГ, Украины и Грузии

**Компания DMTEL в инициативном порядке продолжает выборочное исследование качества услуг мобильной связи в сетях операторов, действующих на территории столиц и крупных городов стран СНГ, Грузии и Украины.**

В период с июля по ноябрь 2016 г. выполнены измерения на территории городов Белоруссии, Казахстана, Киргизии и Узбекистана. Основная цель работ – сравнение качества сервисов и технологий, используемых в сетях операторов мобильной связи. Измерения на всех исследуемых территориях проводятся с помощью идентичного измерительного оборудования и с применением

единой методики, что позволяет сравнивать результаты, полученные в разных городах и странах.

Результаты измерений используются для объективной оценки и сравнения качества услуг на маршруте драйв-теста, применяемых технологий и потенциальных возможностей операторов в части развития и оптимизации сетей, внедрения новых функций и увеличения эффективности использования имеющихся ресурсов.



# Краткие итоги

**В целом, по совокупности характеристик качества голосовых услуг и сервисов передачи данных лидируют операторы, действующие на территории Армении (Ucom), Белоруссии (Velcom и МТС), Киргизии (НУР Телеком), Узбекистана (UZMOBILE) и Украины (Vodafone).**

Перечисленные операторы не уступают ведущим европейским операторам по основным показателям качества сервисов сетей мобильной связи (доступность, непрерывность, качество передачи речи, скорость передачи данных). В сетях передовых операторов абонентам предоставляются качественные голосовые услуги и скорости, достаточные для успешной работы большинства современных приложений на основе передачи данных (WEB Browsing, E-Mail, Social Media, YouTube и т.д.) на маршруте драйв-теста.

При этом необходимо учитывать, что возможность для абонента реализовать высокие скорости определяется наличием в сети оператора необходимых ресурсов, современных технологий и функций (DC HSPA, LTE, LTE-A, MIMO) при условии достаточного уровня и качества принимаемого радиосигнала на территории расположения абонента. Необходимо учитывать также пропускную способность транспортной сети и количество абонентов (собственных и гостевых), пользующихся ресурсами и сервисами сети каждого оператора.

Технология LTE зарегистрирована в период выполнения работ в сетях мобильной связи 21-го оператора, действующих на территории Белоруссии, Узбекистана, Киргизии, Грузии, Казахстана, Армении, Таджикистана и России. Наиболее высокие

	Ереван	Одесса	Минск	Минск	Бишкек	Ташкент
<b>ГОЛОСОВОЙ СЕРВИС</b>						
Telephony Service Non-Accessibility, %	1,23	1,11	1,31	1,82	1,66	0,44
Cut-off Call Ratio, %	0,29	0,34	0,67	0,45	0,43	1,42
Telephony Speech Quality on Sample Basis <2,7; %	2,93	1,42	1,13	1,78	2,89	1,81
<b>СЕРВИС ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ</b>						
FDTT HTTP Mean User Data Rate DL >1 Mbps; %	98,55	98,73	99,88	99,9	99,77	99,37

**Таблица 1. Значения основных показателей качества сервисов для сетей операторов, занимающих лидирующие позиции.**

Из российских операторов лидерам незначительно уступает оператор Tele2 (Москва) по показателю доступности голосовых услуг. Следует отметить, что в список лидеров входят два оператора (Velcom и МТС), действующие на территории Белоруссии.

Наилучшие результаты в части предельных значений скорости загрузки данных по совокупности тестов отмечены в сетях операторов, действующих на территории Узбекистана, России, Киргизии Казахстана, Белоруссии и Грузии.

предельные скорости передачи данных зарегистрированы в сети на основе технологии LTE оператора ООО "Unitel" (Beeline) на территории Узбекистана.

Кроме перечисленных сетей, на момент публикации настоящего материала технология LTE внедрена в сетях операторов мобильной связи на территории некоторых городов Белоруссии (инфраструктурный оператор «BeCloud») и Казахстана (оператор ТОО «Кар-Тел» (торговая марка «Beeline»)) и АО «Кселл» (торговая марка «Kcell»).

 <b>Россия</b> Москва	
 <b>Украина</b> Одесса	
 <b>Беларусь</b> Минск	
 <b>Грузия</b> Тбилиси	
 <b>Армения</b> Ереван	
 <b>Таджикистан</b> Душанбе	
 <b>Казахстан</b> Астана, Шымкент, Алматы	
 <b>Киргизия</b> Бишкек	
 <b>Узбекистан</b> Ташкент	



Реализованно

Планы на 2017

Ниже приводится краткое описание методики измерений и диаграммы распределения основных показателей качества сервисов в сетях 10-ти операторов, показавших наилучшие результаты на маршруте драйв-теста.

## Краткое описание условий и порядка выполнения тестов

Измерения выполнены в 11 городах, в сети 31 оператора. Общая протяженность маршрута драйв-теста составила более 14000 км. Для каждого города разработан и реализован маршрут движения, который обеспечивает максимально возможный охват территории и плотность объезда с учетом активности и концентрации абонентов. В рамках исследования выполнено около 1500 циклов тестов в сети каждого оператора на территории каждого города.

Измерения и анализ результатов проводились с использованием новейших сертифицированных измерительных комплексов Nemo Invox и программного обеспечения Nemo Analyze.

Измерительное оборудование NEMO Invox позволяет выполнять измерения и объективно оценивать реальные возможности сетей CDMA/GSM/WCDMA/HSPA+/LTE-A стационарно и в движении с учетом всех технологий и функций, реализованных в сети каждого оператора.

Методика проведения измерений и тестов разработана на основе опыта выполнения аналогичных работ специалистами компании DMTel и с учетом рекомендаций ETSI. Применяемая методика позволяет получить объективную оценку реальных возможностей сетей и сравнить относительные позиции операторов на маршруте драйв-теста с учетом всех технологий и функций, реализованных в сети каждого оператора в период выполнения работы.

# Основные результаты измерений

## Голосовые услуги

Для оценки качества голосового сервиса используются три основных показателя (см. ETSI TS 102 250-2):

**Доступность** — доля отказов при установлении голосовых соединений;

**Непрерывность** — доля срывов установленных голосовых соединений;

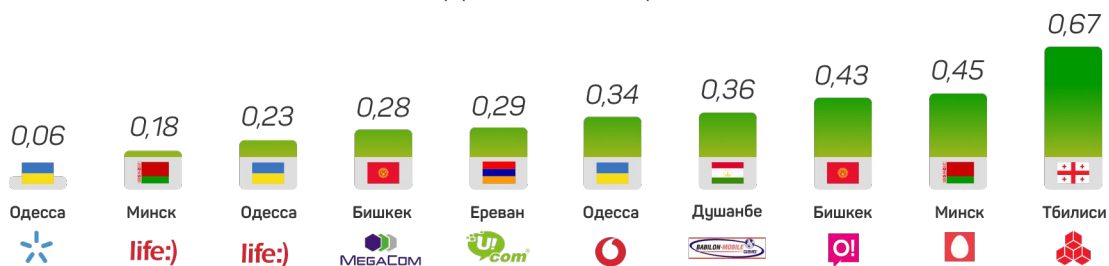
**Качество передачи речи (MOS < 2.7)** — доля речевых образцов, для которых значение показателя качества передачи речи (MOS) ниже приемлемого порога 2.7.



Telephony Service Non-Accessibility, %  
(Доступность голосового сервиса)



Cut-off Call Ratio, %  
(Непрерывность голосового сервиса)



Telephony Speech Quality on Sample Basis, MOS  
(Среднее качество передачи речи)



# Сервис передачи данных

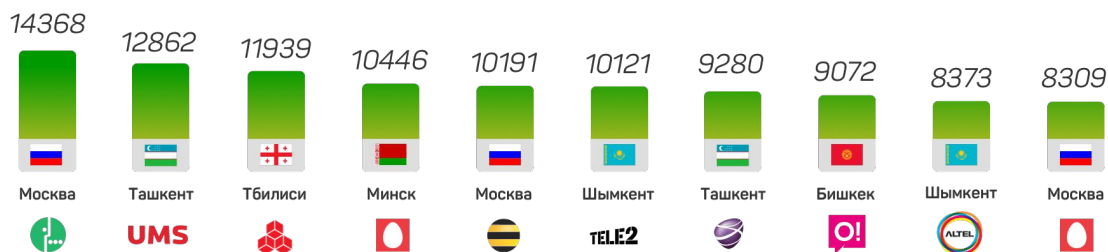
Оценка качества сервисов передачи данных  
выполнена с учетом рекомендаций **ETSI TR 102 678** и  
**ETSI TS 102 250-2**.



**FDTT HTTP Mean User Data Rate DL, kbit/s**  
(Средняя скорость загрузки данных с сервера HTTP)



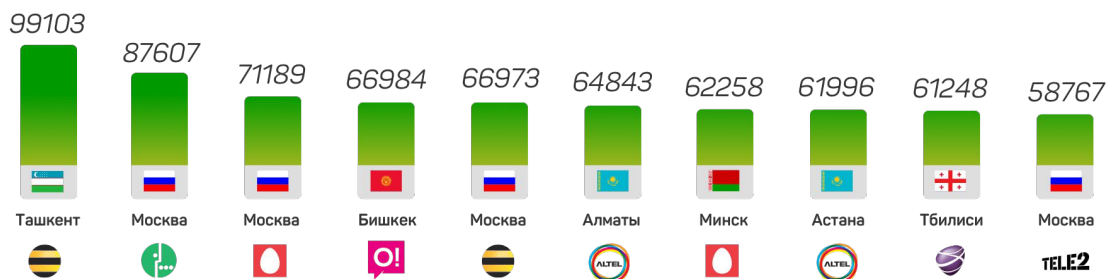
**FDTT HTTP Mean User Data Rate UL, kbit/s**  
(Средняя скорость загрузки данных на сервер HTTP)



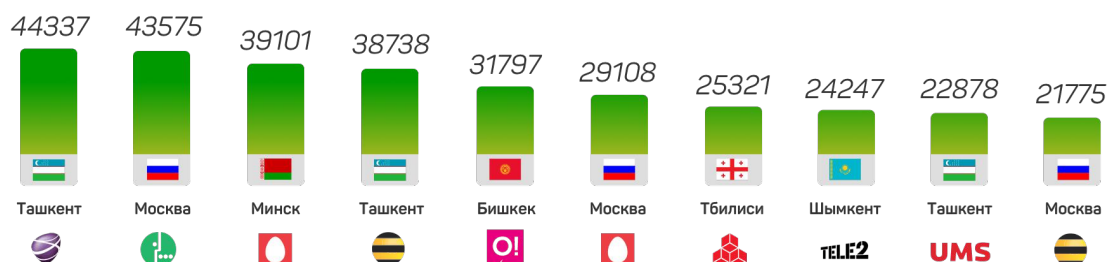
**FDTT HTTP Mean User Data Rate DL > 1 Mbit/s, %**  
(Доля значений показателя FDTT HTTP Mean User Data Rate DL, превышающих порог 1 Mbit/s)



**FDTT HTTP Maximum User Data Rate DL, kbit/s**  
(Максимальная скорость загрузки данных с сервера HTTP)



**FDTT FTP Maximum User Data Rate UL, kbit/s**  
(Максимальная скорость загрузки данных на сервер FTP)







## Комментарии

Отчетные материалы по результатам работ предоставлены операторам исследованных сетей. На основе результатов измерений операторы на местах подготовили планы работ и реализовали мероприятия по улучшению показателей качества сервисов и эффективности использования ресурсов сетей.

Показатели качества сервисов, характеристики радиопокрытия и подробное описание результатов тестов для каждого оператора в каждом городе приводятся в отчетных материалах компании DMТel. При необходимости полный текст отчетов предоставляется по запросу.

Представленные результаты отражают позиции операторов в период выполнения работ на маршруте драйв-теста и не распространяются на сети в целом. По мере развития технологий, расширения зон покрытия и емкости сетей, относительные позиции операторов постоянно изменяются. Для своевременного выявления и локализации участков, на которых не обеспечен доступ к качественному сервису, необходимо регулярно проводить контроль и сравнение характеристик качества сетей.

Важно также отметить, что компания DMТel планирует продолжить исследования в инициативном порядке. В 2017 году планируется провести аналогичные измерения на территории города Баку (Азербайджан), а также продолжить исследования на территории России, Белоруссии и Казахстана.

## О группе компаний DMTeI

Группа компаний DMTeI работает на рынке телекоммуникаций в России, СНГ, Украине и Грузии с 2008 года. Компания имеет уникальный опыт внедрения и развития инженерных систем на основе собственных технологических разработок, а также решений лидеров мирового рынка систем инженерного обеспечения. Спектр предлагаемых решений охватывает все существующие на данный момент задачи с точки зрения анализа, оптимизации и мониторинга различных сетей связи и услуг. Все технические средства и технологии тестирования (Anite NEMO, SIGOS, Rivasense Discovery), дистрибьютором которых является компания DMTeI, используются специалистами компании при решении задач.

Компания располагает собственным парком технологического оборудования и транспортных средств, что позволяет обеспечить оперативное развертывание и выполнение работ одновременно на различных объектах на территории России и стран СНГ.

Специалисты компании на регулярной основе с 2010 года выполняют работы по сравнительной оценке качества сервисов и радиопокрытия для операторов мобильной связи. Работы по настройке и оптимизации сетей GSM/WCDMA выполняются с 2009 года, по настройке сетей LTE - с 2012 года. Численность коллектива – более 60 человек. Знания и опыт сотрудников компании позволяют оперативно решать самые сложные технические задачи в современных сетях мобильной и фиксированной связи, с учетом динамики развития технологий и сетевого оборудования.

За годы работы DMTeI реализовал более 30 крупных проектов в области телекоммуникаций. Среди заказчиков компании – крупнейшие российские организации, производители сетевого оборудования и операторы СНГ: ПАО «МегаФон», ПАО «МТС», ПАО «ВымпелКом», ПАО «Ростелеком», Huawei, NSN, ТОО «Кар-Тел», СООО «МТС», ПрАО «МТС Украина» и т.д.