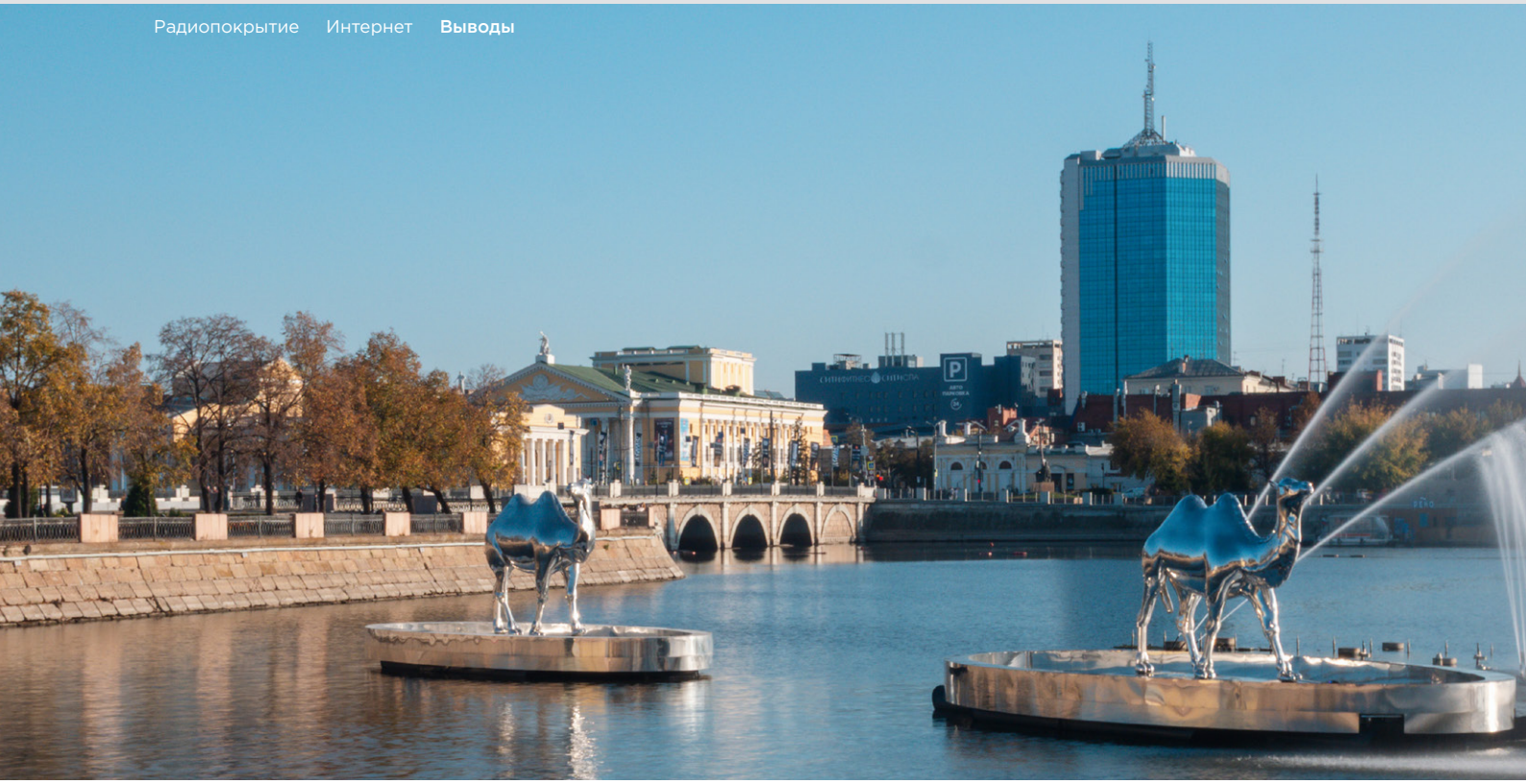
Качество мобильной связи 5G в Челябинске

Осень 2026



dmtel



Компания DMTEL публикует результаты очередного исследования, которое проведено на территории Челябинска. Результаты исследования позволяют оценить масштаб внедрения технологии 5G (NR), а также охват радиопокрытием территории города и влияние новой технологии на качество мобильного интернета.

Комплексная оценка и сравнение характеристик качества услуг мобильной связи выполнены в период с 15 по 16 сентября 2026 г. на маршруте общей протяженностью около 219 км.

Для количественной оценки потребительских свойств и возможностей новой технологии используются показатели качества мобильного интернета и характеристики радиопокрытия (см. рис. 1).

При исследовании использовались показатели, отражающие качество услуг в сетях ведущих операторов подвижной радиотелефонной связи РФ: ПАО «ВымпелКом» (билайн), ПАО «МТС» (МТС), ПАО «МегаФон» (МегаФон), ООО «Т2 Мобайл» (Т2). В качестве ведущих крупнейших операторов рассматриваются операторы, оказывающие услуги подвижной радиотелефонной связи, имеющие инфраструктуру для оказания услуг в большей части регионов РФ (более 50% регионов) по данным Публичного реестра инфраструктуры связи и телерадиовещания РФ, оказывающие услуги без использования бизнес-модели виртуальных сетей подвижной радиотелефонной связи не менее чем в трех стандартах (2G, 3G, 4G) согласно Реестра лицензий в области связи, а также занимающие доминирующее положение на рынке услуг подвижной радиотелефонной связи на территории РФ в соответствии с частью 3 статьи 5 Федерального закона от 26.07.2006 № 135-ФЗ «О защите конкуренции» согласно аналитических отчетов ФАС России (https://fas.gov.ru/documents/687597, https://fas.gov.ru/documents/688631 и последующие).

В сетях билайна, МТС и МегаФона радиопокрытие на основе технологии 5G не зарегистрировано на маршруте драйв-теста в период выполнения исследования.

Масштаб охвата территории радиопокрытием и влияние внедрения новой технологии на качество мобильного интернета в Челябинске рассматривается только на основе показателей, зарегистрированных в сети 5G Т2.

Рисунок 1.
Потребительские свойства показателей, характеризующих наличие радиосигнала и качество сервисов

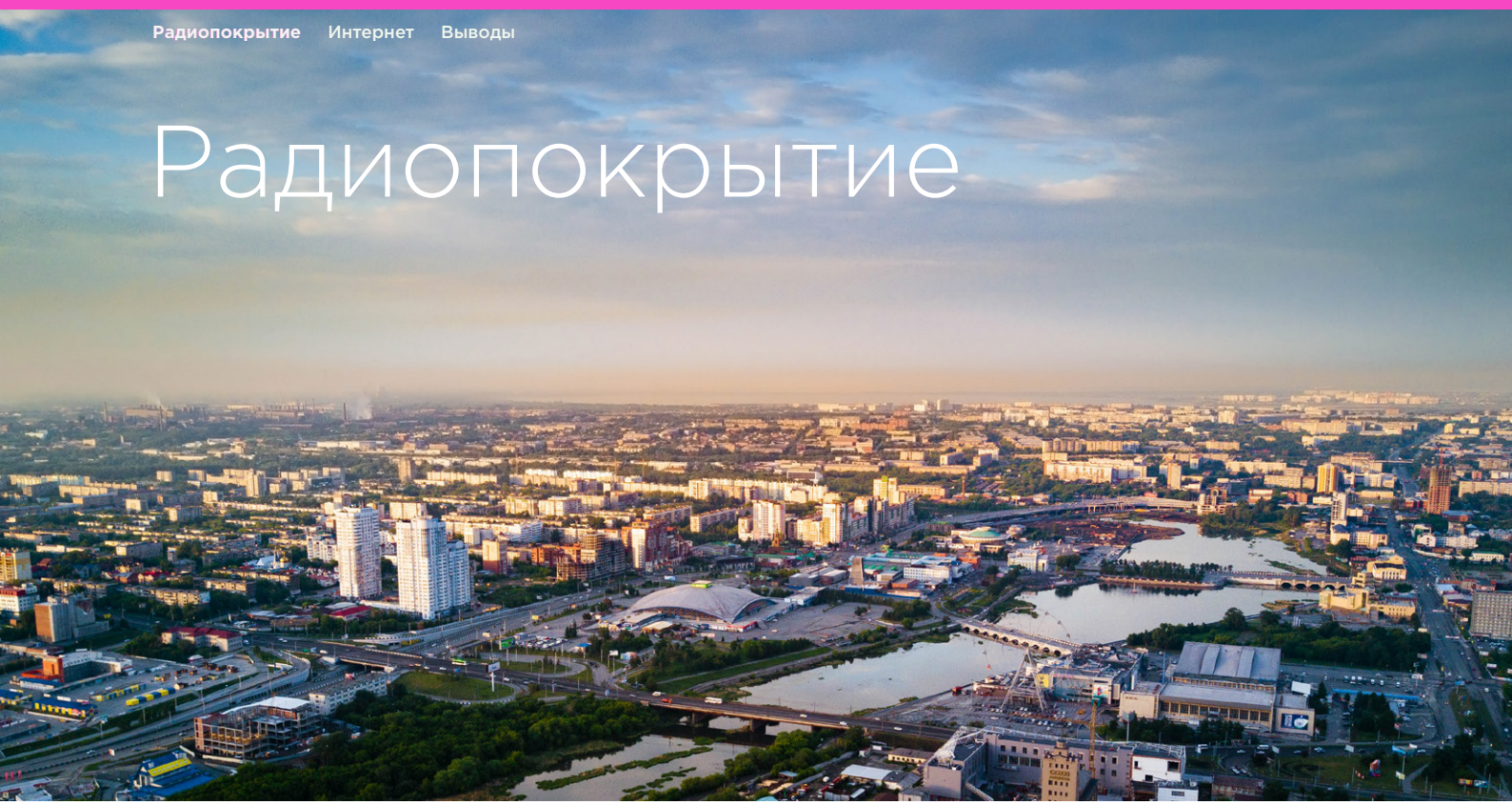
Радиопокрытие

Показатели радиопокрытия характеризуют наличие уровней радиосигнала, достаточных для подключения к сети 5G (NR), и охват маршрута драйв-теста радиопокрытием, а также общую относительную продолжительность времени использования технологии 5G (NR EN-DC) для передачи данных.

Мобильный интернет

Показатели качества мобильного интернета характеризуют возможность успешно подключиться к интернету, а также быстро, без замедлений и перерывов отправить или загрузить данные

Радиопокрытие

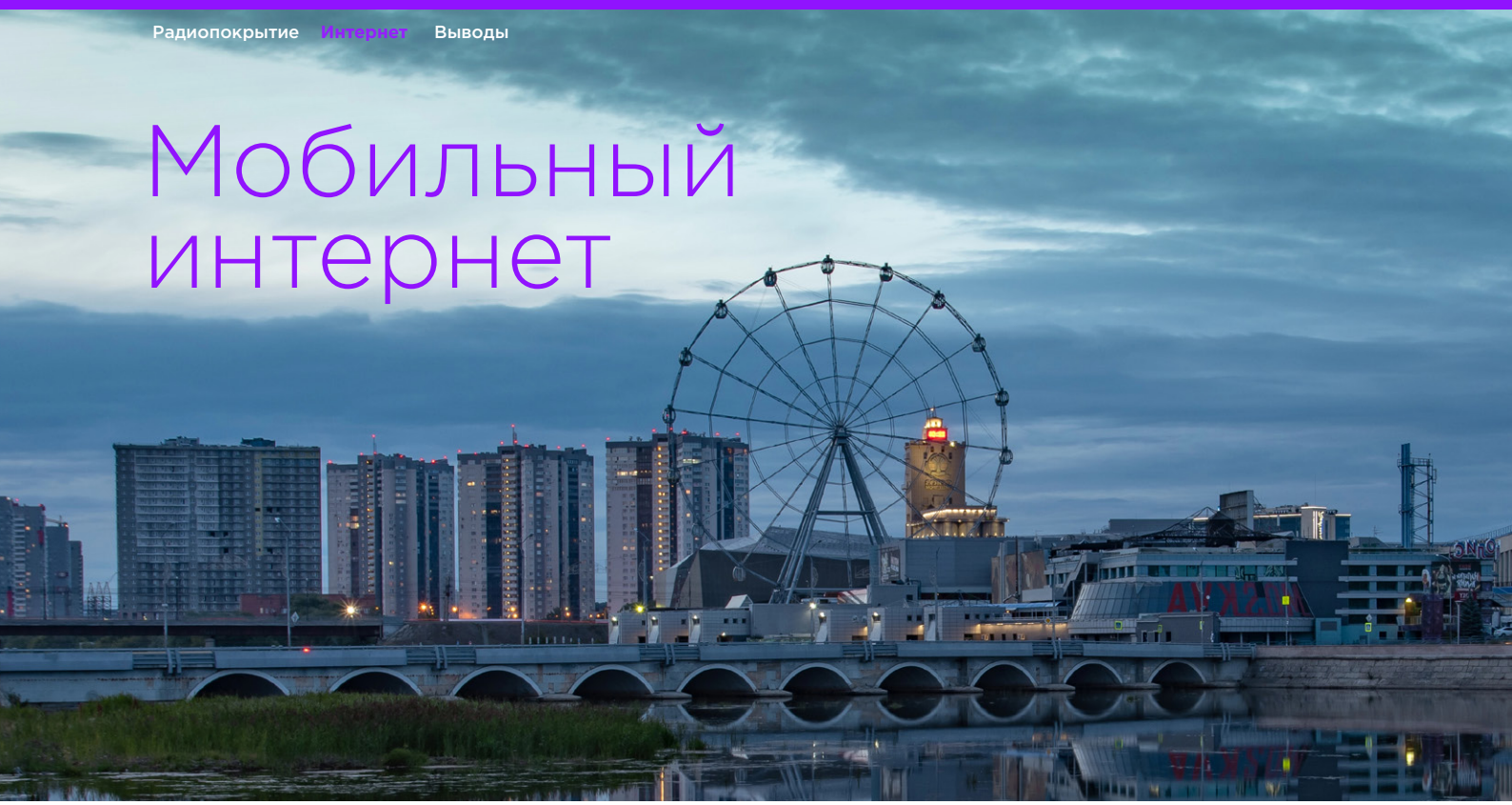


Для оценки радиопокрытия используются показатели, характеризующие условные предельные уровни радиосигнала, достаточные для подключения к сети 5G, охват маршрута драйв-теста радиопокрытием, а также общую относительную продолжительность времени использования технологии 5G (NR EN-DC) для передачи данных (см. Приложение 1, таблица 3).

В сети 5G Т2 почти на всём маршруте обеспечивается радиопокрытие: общая относительная протяженность участков, на которых отсутствует радиосигнал (SS-RSRP Best ниже порога -104 dBm) составляет 2.71%. При этом в сети 5G Т2 относительная протяженность участков, на которых уровень сигнала SS-RSRP Best ниже -85 dBm составляет 31.85%.

Возможность использовать сервисы и приложения мобильного интернета в сети 5G Т2 обеспечивается на преобладающей части маршрута: относительная продолжительность времени использования технологии 5G (NR EN-DC) для передачи данных равна 78.26%.

Мобильный интернет



Оценка влияния новой технологии на качество мобильного интернета выполнена на основе показателей, характеризующих возможность быстро и успешно получить доступ к ресурсу интернета, отправить и загрузить данные, а также воспроизвести запрошенный контент без задержки и искажений, в реальном времени, в полном объеме и без неожиданной остановки.

Загрузка данных из интернета (Downlink)

Для наглядности на рис. 2 приводятся сравнительные диаграммы значений показателей скорости загрузки данных из интернета, отмеченных в сетях 4G и 5G.

Представленные на диаграммах данные иллюстрируют кратный рост всех показателей, характеризующих скорости загрузки данных из интернета. В частности, в сети 5G T2 90% значений распределения скоростей (нижний дециль, 10th percentile) сервиса HTTP DL выше 58 Мбит/с, что примерно в три раза больше, чем в сети 4G.

В части показателей максимальной, средней и предельных скоростей наблюдается двукратный рост. В сети 5G T2 10% скоростей (верхний дециль, 90th percentile) выше значения около 206 Мбит/с, а средняя скорость загрузки данных из интернета равна примерно 125 Мбит/с. Максимальная скорость загрузки данных в сети 5G T2 равна 493 Мбит/с.

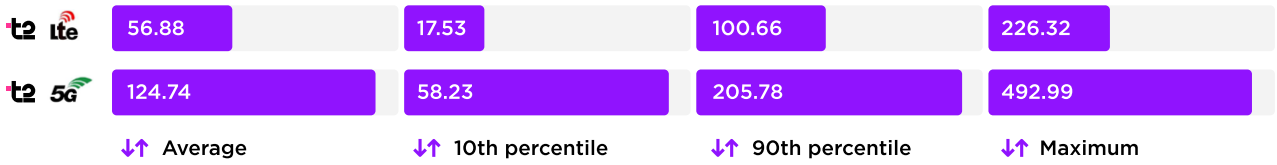
Для успешного пользования многими популярными приложениями мобильного интернета, включая просмотр видео высокого качества в формате 720p (HD) и групповые видеоконференции, достаточно скоростей не ниже 4 Мбит/с.

В сети 5G T2 90% значений скоростей почти в 15 раз превышают такую скорость. Преобладание высоких скоростей снижает риски ухудшения качества сервисов при увеличении количества абонентов, одновременно использующих аналогичные сервисы, или включении дополнительных автономных устройств, использующих ресурсы сети для загрузки данных из интернета.

По стабильности скоростей загрузки данных из интернета в сети 5G T2 также отмечена положительная динамика. В сети 4G доля значений ниже 1 Мбит/с равна 0.05%, а в сети 5G значения ниже 1 Мбит/с не зарегистрированы, что характеризует высокую стабильность скоростей. Провалы скорости значительно увеличивают риски нарушений в работе и неуспешного завершения приложений мобильного интернета. Провалы скорости при воспроизведении видео часто приводят к “замираниям”.

Важно отметить, что при выполнении тестов загрузки данных из интернета неуспешные сессии в сети 5G T2 не зарегистрированы. В сети 4G T2 доля неуспешных сессий составляет 0.05%.

Рисунок 2.
Распределение скоростных характеристик загрузки данных из интернета в сетях 4G и 5G



Загрузка данных в интернет (Uplink)

В сети 5G T2 90% значений распределения скоростей сервиса HTTP UL выше 8 Мбит/с. Кроме того, 10% предельных скоростей выше 40 Мбит/с., а средняя скорость загрузки данных в интернет равна примерно 23 Мбит/с. При этом скорости ниже 0.6 Мбит/с не зарегистрированы, что характеризует высокую стабильность сервиса. Максимальная скорость загрузки данных в интернет в сети 5G T2 равна 66 Мбит/с. При выполнении тестов загрузки данных в интернет неуспешные сессии в сети 5G T2 не зарегистрированы.

Такой результат отражает возможность пользоваться современными сервисами на основе передачи данных в интернет, включая прямые трансляции в Full HD формате, с минимальными рисками неуспешного завершения сессии на преобладающей части маршрута исследования.

Выводы

Внедрение новой технологии не просто смещает верхнюю границу скоростей. Рост нижнего и верхнего децилей распределения скоростей загрузки данных из интернета подтверждает кратное масштабирование пропускной способности сети.

Расширение пропускной способности сети позволяет не только сохранять и повышать качество популярных сервисов при увеличении количества пользователей, но значительно расширить количество каналов обмена информацией для автономного взаимодействия электронных систем, включая интернет вещей и системы искусственного интеллекта.

Показатели качества

Ниже в таблицах приводятся значения показателей качества услуг (KPI), на основе которых выполнен расчет интегральных оценок. В таблицах используются оригинальные названия показателей качества сети и услуг на английском языке, применяемые на практике и в специальной литературе, включая технические спецификации ETSI и документы ITU. Для справки приводятся также соответствующие эквивалентные названия на русском языке.

Для расчета оценок радиопокрытия используются два условных пороговых значения уровня принимаемого радиосигнала. Первое значение (-104 dBm) характеризует границы радиопокрытия в условиях прямой видимости между базовой станцией и абонентским устройством (открытое пространство). Второе значение порога (-85 dBm) отражает возможное влияние типовых препятствий (салон автомобиля, помещение, география местности и др.).

Таблица 1.
Показатели качества сервиса загрузки данных из интернета в сети 5G

Оригинальное название показателя KPI	Название показателя на русском языке	T2
HTTP DL Session Success Ratio, %	Доля успешных сессий загрузки данных с сервера HTTP, %	100.00
HTTP Mean User Data Rate DL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных с сервера HTTP, Мбит/с	124.74
HTTP Mean User Data Rate DL < 1 Mbps, %	Доля значений скоростей загрузки данных с сервера HTTP < 1 Мбит/с, %	0.00
10th percentile of HTTP Mean User Data Rate DL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных с сервера HTTP, нижний дециль, Мбит/с	58.23
90th percentile of HTTP Mean User Data Rate DL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных с сервера HTTP, верхний дециль, Мбит/с	205.78
Maximum HTTP User Data Rate DL, Mbps	Максимальная скорость загрузки данных с сервера HTTP, Мбит/с	492.99

Таблица 2.
Показатели качества сервиса загрузки данных в интернет в сети 5G

Оригинальное название показателя KPI	Название показателя на русском языке	T2
HTTP UL Session Success Ratio, %	Доля успешных сессий загрузки данных на сервер HTTP, %	100.00
HTTP Mean User Data Rate UL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных на сервер HTTP, Мбит/с	23.38
HTTP Mean User Data Rate UL < 0.6 Mbps, %	Доля значений скоростей загрузки данных на сервер HTTP < 0.6 Мбит/с, %	0.00
10th percentile of HTTP Mean User Data Rate UL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных на сервер HTTP, нижний дециль, Мбит/с	8.19
90th percentile of HTTP Mean User Data Rate UL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных на сервер HTTP, верхний дециль, Мбит/с	40.24
Maximum HTTP User Data Rate UL, Mbps	Максимальная скорость загрузки данных на сервер HTTP, Мбит/с	65.73

Таблица 3.
Показатели, характеризующие радиопокрытие в сети 5G

Оригинальное название показателя KPI	Название показателя на русском языке	T2
SS-RSRP Best < -104 dBm, %	Доля значений принимаемого сигнала в сети 5G < -104 dBm, %	2.71
SS-RSRP Best > -85 dBm, %	Доля значений принимаемого сигнала в сети 5G > -85 dBm, %	68.15
NR EN-DC, %	Относительная продолжительность времени использования технологии 5G (NR EN-DC) для передачи данных	78.26

Технические характеристики

В таблицах 1–3 приводится распределение технологий, функций, режимов, зарегистрированных тестовыми устройствами при передаче данных для всей области в целом.

	T2
3G %	0.02
LTE, %	0.16
LTE CA, %	21.56
EN-DC, %	78.26

Таблица 1.
Распределение сервирующих технологий

	T2
QPSK, %	8.10
16QAM, %	21.59
64QAM, %	44.22
256QAM, %	26.09

Таблица 2.
Распределение типов модуляции DL в 5G

	T2
QPSK, %	10.84
16QAM, %	18.53
64QAM, %	35.24
256QAM, %	35.40

Таблица 3.
Распределение типов модуляции UL в 5G

Кратко о технологии выполнения тестов

Сравнительная оценка выполнена на основе анализа результатов драйв-теста, протяженность маршрута которого составляет около 219 км. Важно принимать во внимание, что полученные результаты отражают технические возможности сетей, зарегистрированные на маршруте драйв-теста в период выполнения работ.

Для измерений и тестов использовались тестовые устройства на основе современных моделей типовых абонентских телефонов в составе программно-аппаратного комплекса Nemo. Аналитика и обработка результатов выполнены с помощью платформы CEMONA. Контроль характеристик качества услуг связи выполнен с помощью смартфонов Sony Xperia 1 IV. Тестовые устройства обеспечивают корректные результаты с учетом всех современных технологий и функций (включая DC-HSPA, LTE, LTE CA, 5G NR), реализованных в сети каждого оператора в период проведения работ. В процессе исследования технологии 5G тестовые телефоны находились в режиме свободного выбора технологии 2G, 3G, 4G или 5G.

При движении по маршруту драйв-теста выполнено около 400 сессий загрузки данных одновременно в сети каждого оператора. Каждая сессия загрузки данных включает серию тестов загрузки файла (Downlink и Uplink) фиксированной длительности (FDTT, см. ETSI TR 102678).