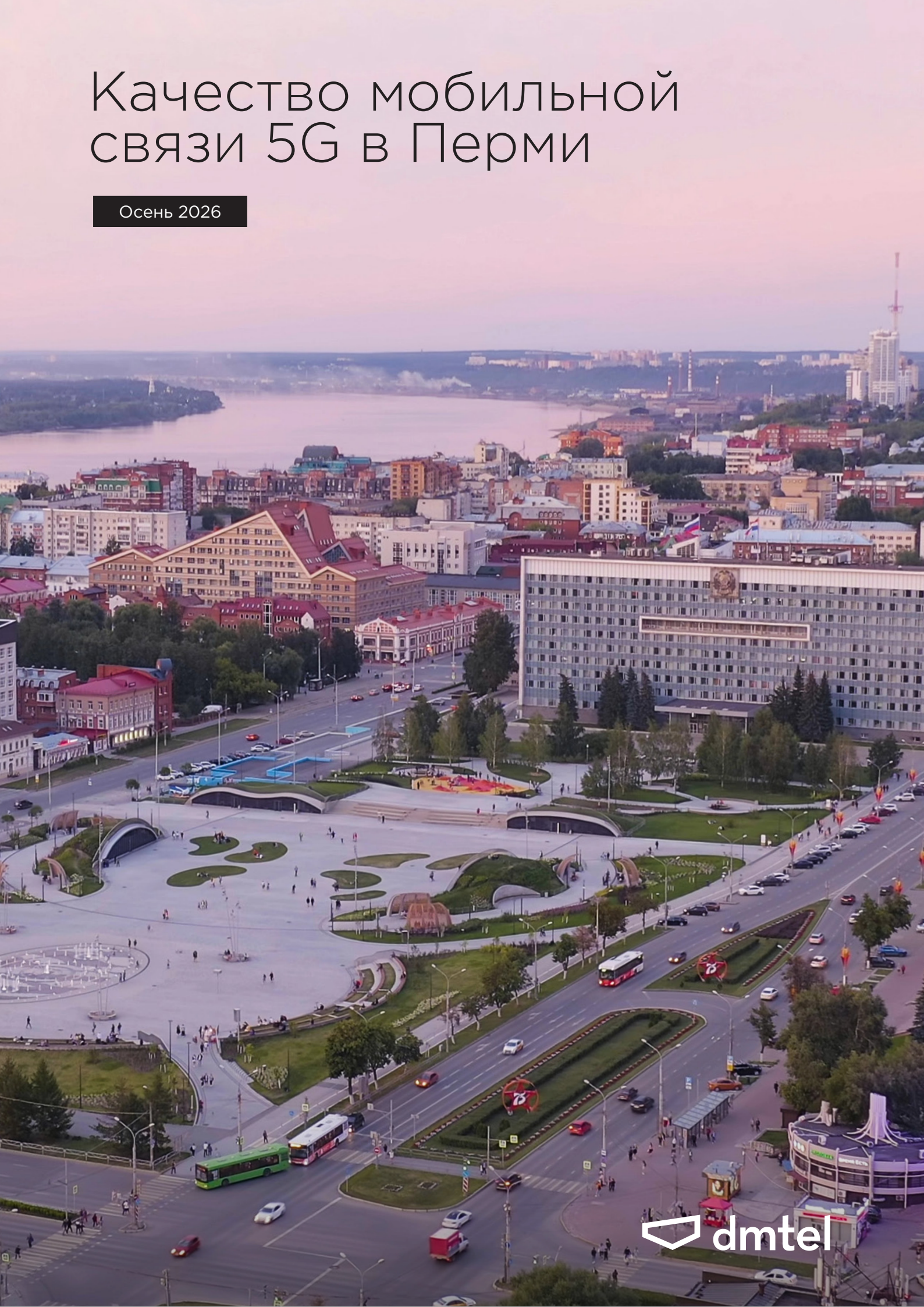
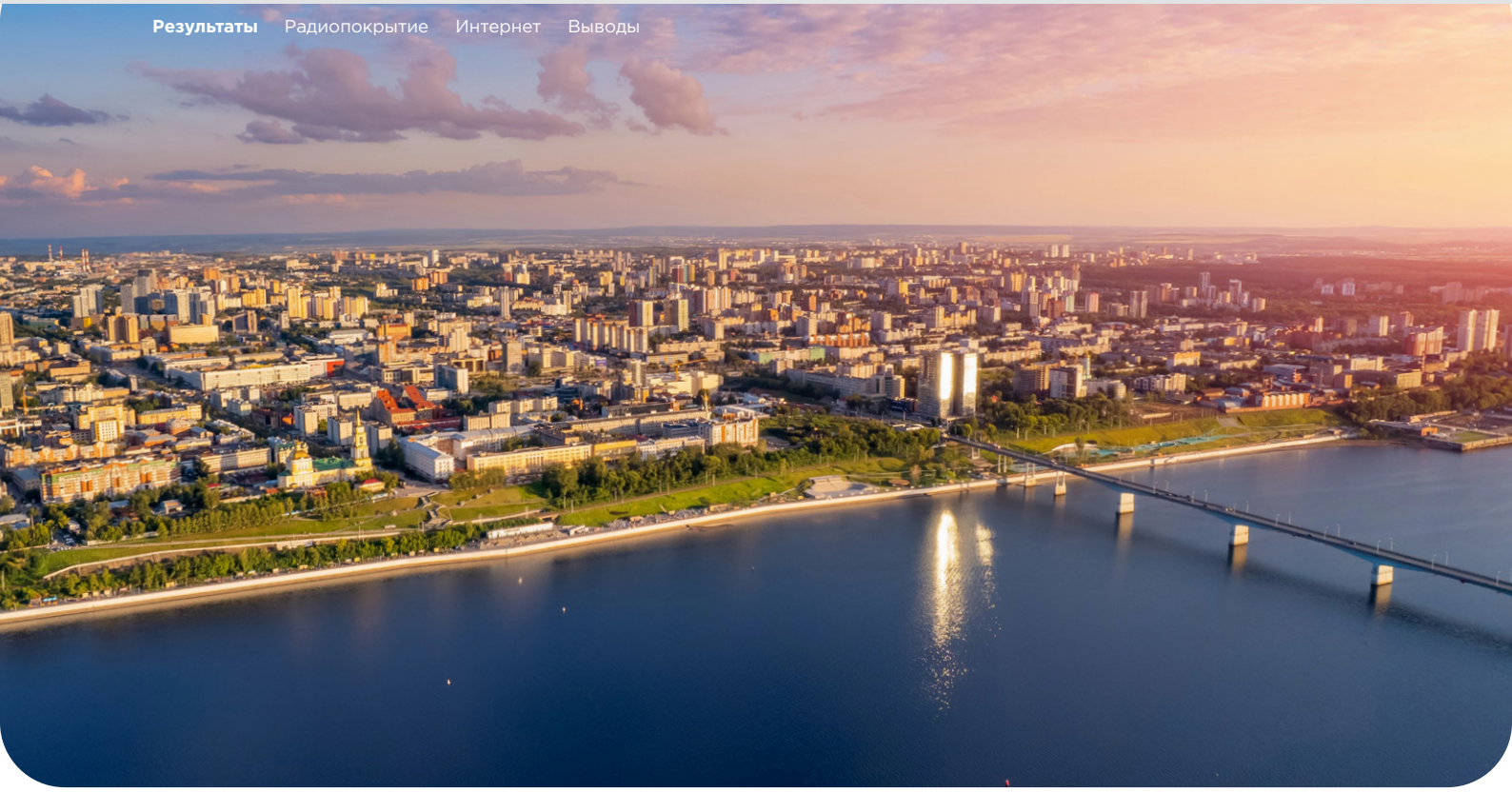
Качество мобильной связи 5G в Перми

Осень 2026



dmtel



Компания DMTEL публикует результаты очередного исследования, которое проведено на территории Перми. Исследование позволяет 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 22 по 23 октября 2026 г. на маршруте общей протяженностью около 287 км. Драйв-тест охватывает территорию города в пределах административных границ и включает основные автомобильные дороги с учетом популярных маршрутов городского общественного транспорта.

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

На основе таких показателей рассчитываются единые интегральные оценки, которые отражают относительные позиции операторов (рейтинги). Для наглядности приводятся по отдельности рейтинги на основе интегральных оценок качества мобильного интернета при использовании технологии 5G, а также оценок радиопокрытия в сети 5G. Рейтинг включает только операторов, в сетях которых в период выполнения исследования на маршруте драйв-теста зарегистрировано радиопокрытие на основе технологии 5G: МТС и Т2.

Итоговые оценки качества услуг связи представлены на диаграмме на рис. 2. Единые итоговые оценки характеризуют интегральное качество мобильного интернета и радиопокрытия. Все единые итоговые оценки ниже максимального значения (1000 баллов), что указывает на наличие в сети каждого оператора факторов, негативно влияющих на качество услуг связи.

Рейтинги на основе интегральных оценок отражают текущее состояние и приоритеты развития сетей.

В Приложении 1 в таблицах 1–3 для справки приводятся значения основных показателей, которые используются при расчете интегральных оценок. Краткое описание технологии расчета единой интегральной оценки приводится в Приложении 3.

При исследовании использовались показатели, отражающие качество услуг в сетях ведущих операторов подвижной радиотелефонной связи РФ: ПАО «ВымпелКом» (билайн), ПАО «МТС»

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

Радиопокрытие

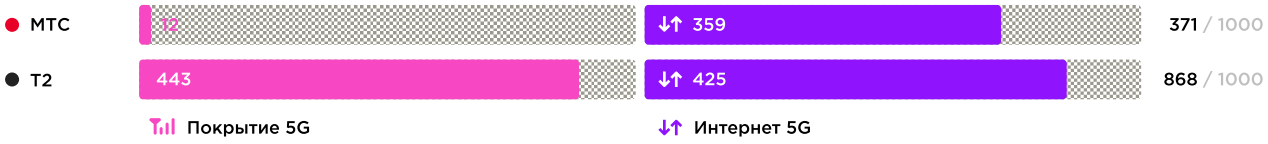
Показатели радиопокрытия характеризуют наличие уровней радиосигнала, достаточных для подключения к сети 5G (NR), и охват маршрута драйв-теста радиопокрытием, а также общую относительную продолжительность времени использования технологии 5G (NR EN-DC) для передачи данных.

Мобильный интернет

Показатели качества мобильного интернета характеризуют возможность успешно подключиться к интернету в сети 5G, а также быстро, без замедлений и перерывов отправить или загрузить данные.

(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).

Рисунок 2.
Распределение итоговых интегральных оценок





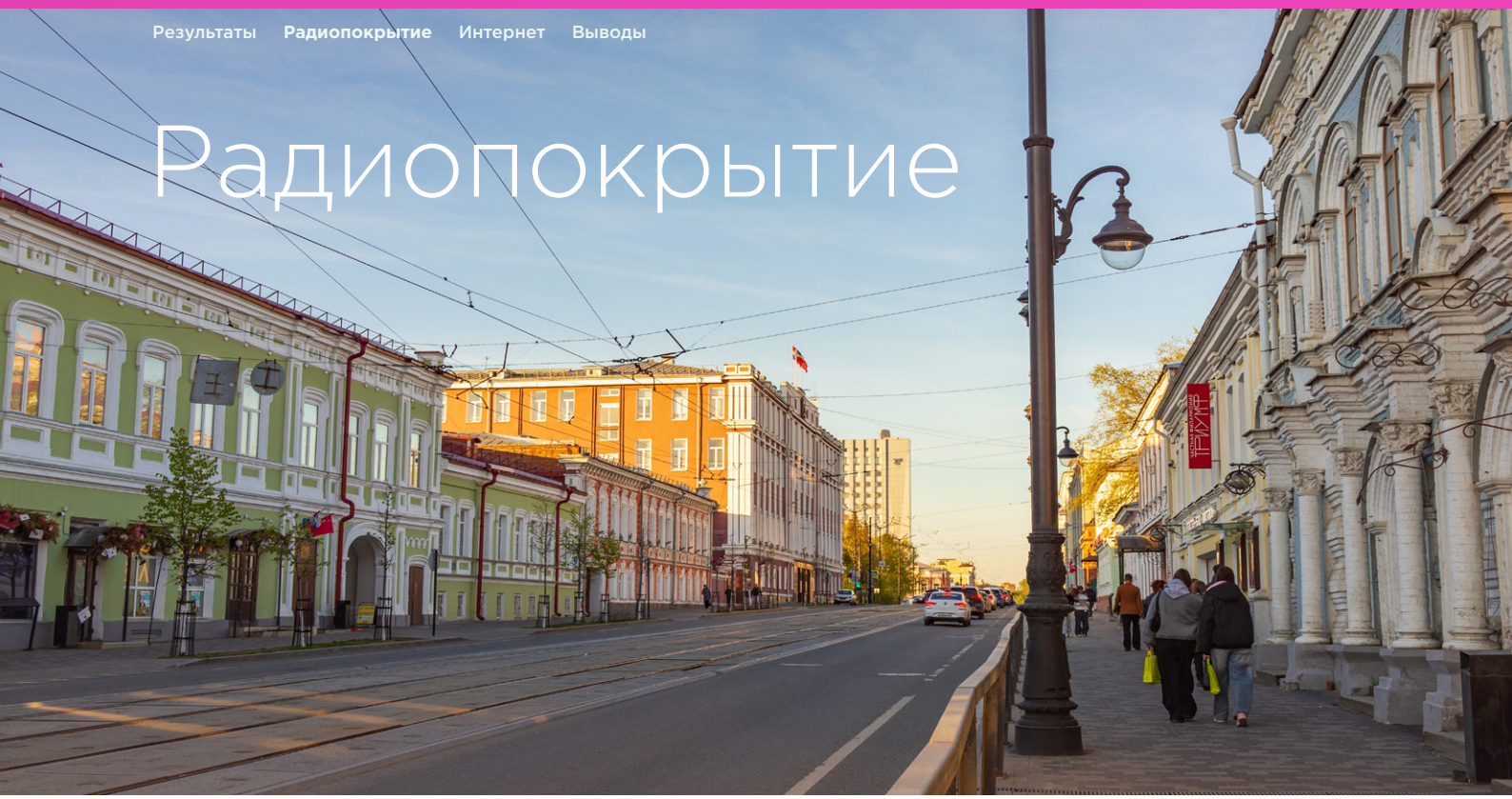
Т2 занимает первую позицию в рейтинге оценок качества услуг мобильной связи 5G в Перми. В сети Т2 итоговые оценки как по радиопокрытию, так и по качеству мобильного интернета соответствуют первой позиции.



МТС уступает Т2 и занимает вторую позицию рейтинга. В сети 5G МТС оценки радиопокрытия и качества мобильного интернета соответствуют второй позиции.

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

Радиопокрытие



Для расчета интегральной 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).

Распределение интегральных оценок радиопокрытия приводится на диаграмме (см. рис. 3).

1. **Т2** опережает конкурентов и занимает первую позицию по радиопокрытию сети 5G.
2. **МТС** существенно отстает от Т2 и находится на второй позиции рейтинга.

Т2 демонстрирует наилучший результат по охвату радиопокрытием маршрута исследования: относительная протяженность участков, на которых отмечено радиопокрытие в сети 5G (уровень сигнала SS-RSRP Best выше -104 dBm), составляет 98.54%. В сети МТС относительная протяженность таких участков многократно меньше, чем в сети Т2, и составляет всего 3.04%.

Кроме того, в сети 5G Т2 отмечена наименьшая доля значений наилучшего уровня сигнала SS-RSRP Best ниже -85 dBm и равна 17.79%. В сети МТС относительная протяженность таких участков значительно больше: доля значений SS-RSRP Best ниже -85 dBm равна 98.10%.

В части возможности использовать сервисы и мобильные приложения в сети 5G наилучший результат демонстрирует Т2: относительная продолжительность времени использования технологии 5G (NR EN-DC) для передачи данных равна 81.75%. В сети МТС доля времени использования технологии 5G для передачи данных составляет только 1.57%.

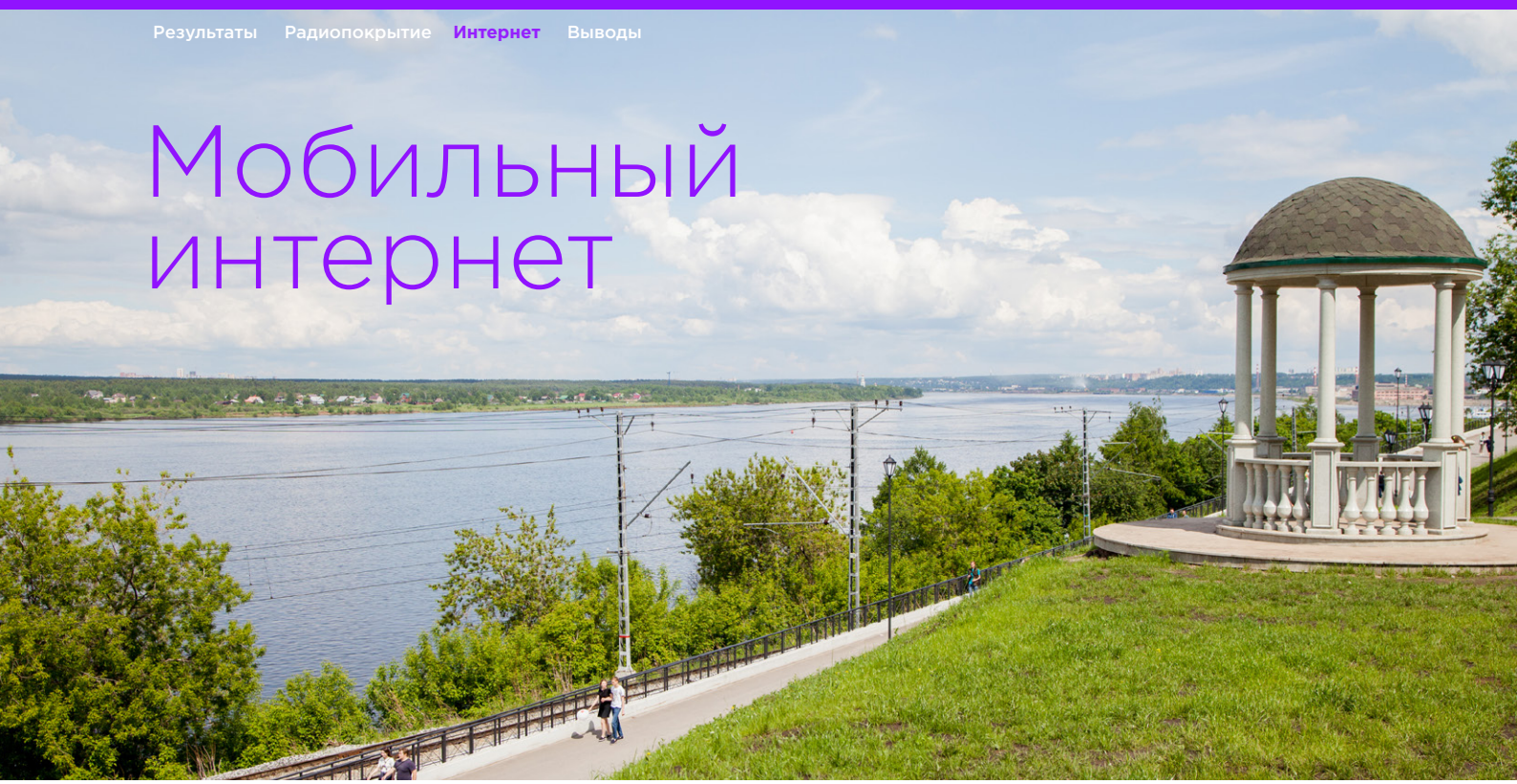
В целом Т2 обладает самым широким покрытием мобильной связи на основе технологии 5G. В сети 5G МТС радиопокрытие локализовано на отдельных небольших участках и составляет менее 4% маршрута.

В результате Т2 лидирует с большим отрывом от ближайшего конкурента по радиопокрытию на основе технологии 5G на территории Перми. МТС значительно отстает от Т2 по всем характеристикам радиопокрытия и находится на второй позиции.

Рисунок 3.
Распределение итоговых интегральных оценок радиопокрытия



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.

Распределение итоговых интегральных оценок качества услуг на основе передачи данных в сети 5G приводится на диаграмме (см. рис. 4).

- **Т2** демонстрирует наибольшую итоговую оценку и занимает первую позицию по качеству мобильного интернета.
- **МТС** существенно отстает от Т2 и занимает вторую позицию рейтинга оценок качества мобильного интернета.

Т2 и МТС демонстрируют одинаковые результаты по успешности сервисов HTTP DL и HTTP UL: неуспешные сессии загрузки данных из интернета и отправки данных в интернет не зарегистрированы.

По стабильности скоростей сервиса HTTP DL МТС и Т2 показывают одинаковые результаты: скорости ниже 1 Мбит/с не зарегистрированы. По стабильности скоростей сервиса HTTP UL в сетях МТС и Т2 также отмечены одинаковые результаты: скорости ниже 0.6 Мбит/с не зарегистрированы.

По всем показателям, характеризующим скорость загрузки данных из интернета в сетях 5G, Т2 существенно опережает МТС. В частности, в сети Т2 90% значений скоростей (нижний дециль, 10th percentile) сервиса HTTP DL выше 95 Мбит/с, что почти в два раза больше, чем в сети МТС.

В части показателей средней и предельных скоростей Т2 также значительно опережает МТС. В сети Т2 10% скоростей (верхний дециль, 90th percentile) выше значения около 272 Мбит/с. Средняя скорость загрузки данных из интернета в сети Т2 равна примерно 171 Мбит/с. Максимальная скорость загрузки данных в сети 5G Т2 равна 602 Мбит/с.

В сети МТС 90% значений скоростей сервиса HTTP DL выше 49 Мбит/с, что существенно меньше, чем в сети Т2. В части показателей средней и предельных скоростей МТС также уступает Т2. В сети МТС 10% скоростей выше значения около 159 Мбит/с, а средняя скорость загрузки данных из интернета равна примерно 101 Мбит/с. Максимальная скорость загрузки данных из интернета в сети МТС равна 427 Мбит/с.

Рисунок 4.
Распределение итоговых оценок качества сервисов мобильного интернета



Рисунок 5.
Максимальные скорости загрузки данных в сети 5G



На рис. 5 приводится распределение максимальных скоростей загрузки данных из интернета в сетях 5G Т2 и МТС.

По скоростным характеристикам сервиса HTTP UL Т2 опережает МТС. В частности, в сети Т2 90% значений скоростей сервиса HTTP UL выше 14 Мбит/с. Кроме того, в сети Т2 10% скоростей выше значения около 53 Мбит/с, а средняя скорость загрузки данных в интернет равна примерно 31 Мбит/с.

В сети МТС 90% значений скоростей сервиса HTTP UL выше 7 Мбит/с. В части показателей средней и предельных скоростей МТС также существенно отстает от Т2. В сети МТС 10% скоростей выше значения около 44 Мбит/с, а средняя скорость загрузки данных в интернет равна примерно 18 Мбит/с.

В результате по совокупности показателей качества сервисов мобильного интернета Т2 занимает первую позицию рейтинга. В сети МТС оценка значительно ниже и соответствует второй позиции.

Сравнение с результатами исследования, проведенного в Перми в апреле и мае 2026 года (см. отчет на сайте DMTEL), показывает значительное улучшение всех показателей, характеризующих скорости загрузки данных из интернета после внедрения технологии 5G в сетях Т2 и МТС.

В сетях 5G Т2 и МТС после внедрения новой технологии отмечен трехкратный и двукратный соответственно рост средних скоростей загрузки данных из интернета. Кроме того, в сети 5G Т2 90% значений распределения скоростей (нижний дециль, 10th percentile) сервиса HTTP DL выше 95 Мбит/с, что примерно в шесть раз больше, чем в сети 2G/3G/4G. В сети 5G МТС значение нижнего дециля составляет 49 Мбит/с, что примерно в четыре раза больше, чем в сети 2G/3G/4G

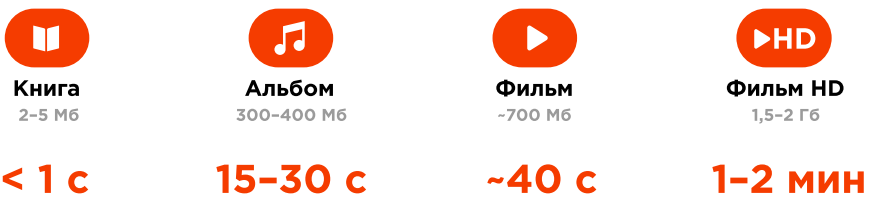
В части показателя предельных скоростей (верхний дециль) в сети 5G Т2 наблюдается примерно трехкратный рост. В сети МТС значение верхнего дециля увеличилось примерно в полтора раза.

При этом Т2 обеспечивает наиболее широкий охват маршрута новой технологией — почти 100% маршрута исследования. В сети МТС новая технология отмечена на отдельных участках небольшой протяженности — менее 4% маршрута исследования.

Дальнейшее внедрение новой технологии позволит масштабировать наилучший опыт и поднять на новый уровень возможности абонентов как в части использования современных мобильных приложений, включая работу с AR/VR-сервисами «на ходу», так и в части дистанционного управления автономными устройствами.

Для наглядности на рис. 6 приводится распределение типовых значений времени загрузки различного контента в сети 5G.

Рисунок 6.
Время загрузки различного контента в сети 5G



Выводы



T2 занимает лидирующую позицию в рейтинге итоговых оценок качества мобильной связи в сети 5G в Перми. По совокупности оценок радиопокрытия и качества сервисов мобильного интернета, реализованных в сети 5G, T2 уверенно опережает МТС.

T2 показывает наилучший результат и значительно опережает МТС по охвату исследуемой территории радиопокрытием.

T2 демонстрирует наибольшую оценку качества мобильного интернета и занимает первую позицию. В сети 5G T2 обеспечивается возможность быстро и успешно загружать данные из интернета с наименьшими рисками нарушений в работе сервисов и приложений.

В результате по сумме оценок T2 занимает первую позицию итогового рейтинга с большим отрывом от МТС и обеспечивает самое широкое покрытие, а также самые высокие скорости загрузки данных из интернета в сети 5G.



МТС следует за T2 и находится на второй позиции рейтинга итоговых оценок.

По радиопокрытию в сети 5G МТС отстает от T2 и занимает вторую позицию. Общая относительная протяженность участков маршрута, на которых реализована возможность пользоваться мобильным интернетом в сети 5G МТС, крайне мала и составляет менее 2%.

По качеству мобильного интернета МТС существенно уступает T2 и занимает вторую позицию.

В результате МТС занимает вторую позицию итогового рейтинга.

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 услуг передачи данных DL в сети 5G

Оригинальное название показателя KPI	Название показателя на русском языке	МТС	Т2
HTTP DL Session Success Ratio, %	Доля успешных сессий загрузки данных с сервера HTTP, %	100.00	100.00
HTTP Mean User Data Rate DL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных с сервера HTTP, Мбит/с	101.27	171.30
HTTP Mean User Data Rate DL < 1 Mbps, %	Доля значений скоростей загрузки данных с сервера HTTP < 1 Мбит/с, %	0.00	0.00
10th percentile of HTTP Mean User Data Rate DL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных с сервера HTTP, нижний дециль, Мбит/с	49.36	94.73
90th percentile of HTTP Mean User Data Rate DL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных с сервера HTTP, верхний дециль, Мбит/с	158.98	271.53
Maximum HTTP User Data Rate DL, Mbps	Максимальная скорость загрузки данных с сервера HTTP, Мбит/с	427.10	602.10

Таблица 2.
Показатели качества услуг передачи данных UL в сети 5G

Оригинальное название показателя KPI	Название показателя на русском языке	МТС	Т2
HTTP UL Session Success Ratio, %	Доля успешных сессий загрузки данных на сервер HTTP, %	100.00	100.00
HTTP Mean User Data Rate UL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных на сервер HTTP, Мбит/с	17.50	31.23
HTTP Mean User Data Rate UL < 0.6 Mbps, %	Доля значений скоростей загрузки данных на сервер HTTP < 0,6 Мбит/с, %	0.00	0.00
10th percentile of HTTP Mean User Data Rate UL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных на сервер HTTP, нижний дециль, Мбит/с	6.57	14.29
90th percentile of HTTP Mean User Data Rate UL, Mbps	Средняя скорость загрузки данных на сервер HTTP, верхний дециль, Мбит/с	43.65	52.82

Таблица 3.
Показатели, характеризующие радиопокрытие в сети 5G

Оригинальное название показателя KPI	Название показателя на русском языке	МТС	Т2
SS-RSRP Best < -104 dBm, %	Доля значений принимаемого сигнала в сети 5G < -104 dBm, %	96.96	1.46
SS-RSRP Best > -85 dBm, %	Доля значений принимаемого сигнала в сети 5G > -85 dBm, %	1.90	82.21
NR EN-DC, %	Относительная продолжительность времени использования технологии 5G (NR EN-DC) для передачи данных	1.57	81.75

Кратко о технологии выполнения тестов

Сравнительная оценка выполнена на основе анализа результатов драйв-теста, протяженность маршрута которого составляет около 287 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 тестовые телефоны находились в режиме свободного выбора технологии 2G, 3G, 4G или 5G.

При движении по маршруту драйв-теста выполнено около 300 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).

Порядок расчета единой интегральной оценки

Расчет единой оценки в баллах включает последовательные действия по взвешиванию и агрегации показателей (метрик) для разных типов сервисов и категорий услуг. Итоговая интегральная оценка рассчитывается на основе интегральных оценок для каждого сервиса. Рекомендации по процедуре расчета оценок на разных уровнях агрегации приводятся в отчете ETSI TR 103 559.

В качестве исходных данных используются совокупности показателей (KPI — Key Performance Indicator), которые объединяются в группы в соответствии с типами тестов. Показатели составляют первый или начальный уровень агрегации. Каждый показатель KPI нормируется и взвешивается для последующего суммирования. Полученные интегральные оценки, рассчитанные для каждого типа теста (сервиса), объединяются в группы в соответствии с категориями услуг мобильной связи и затем используются для расчета единой итоговой оценки.

Для каждой услуги разрабатываются сценарии, реализующие автоматическое повторение тестов. В состав сценария обычно входят разные типы тестов, имитирующих характерное поведение абонента: голосовая связь, просмотр видео, отправка данных в интернет, загрузка данных из интернета и др. На рис. 7 для наглядности приводится схема агрегации показателей и оценок, используемых в данном исследовании, с указанием весовых коэффициентов для разных типов сервисов.

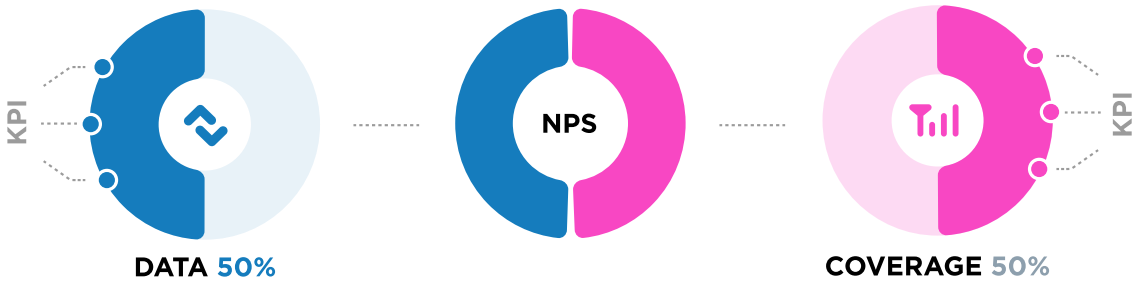


Рисунок 7.
Схема агрегации показателей и оценок