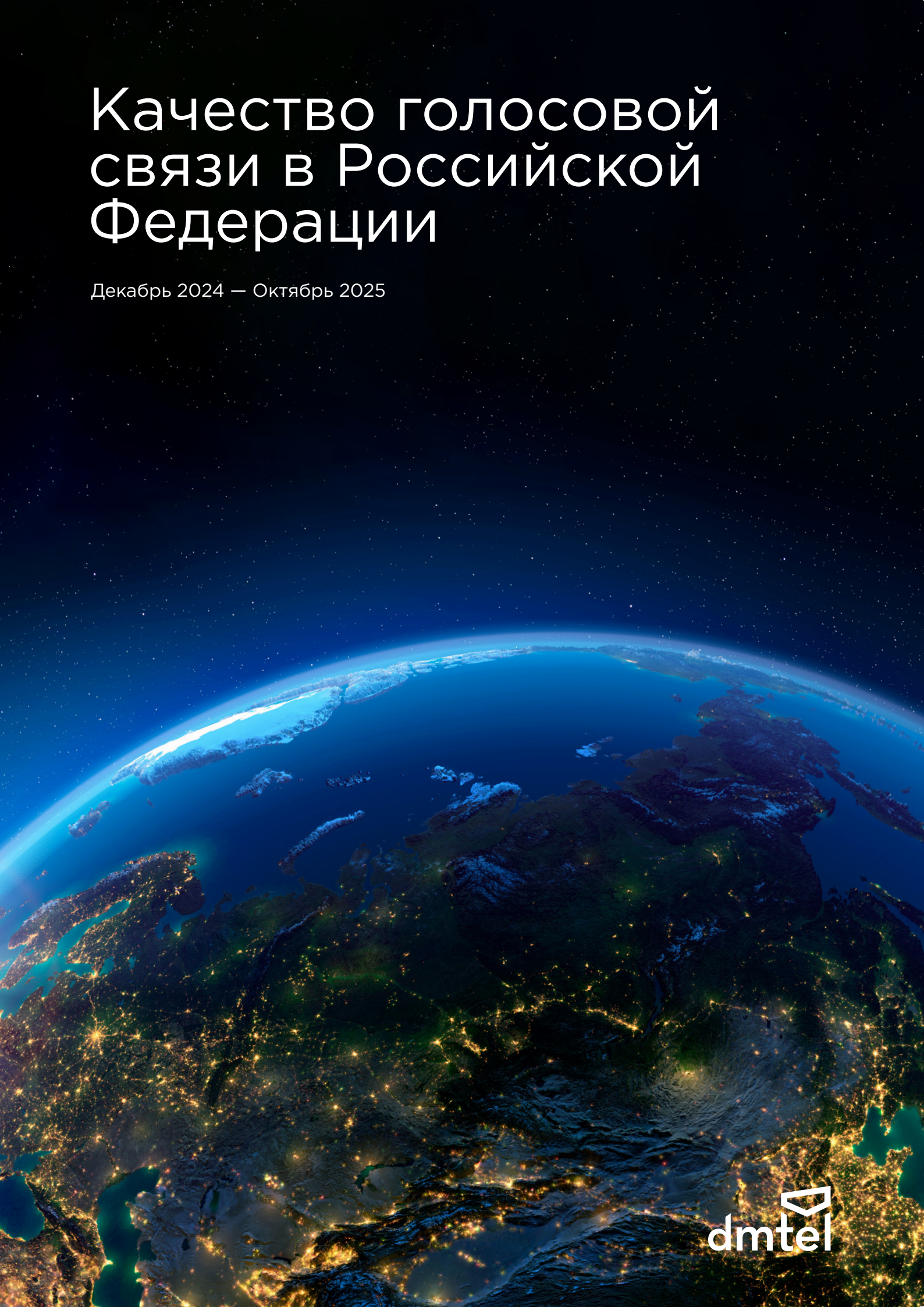
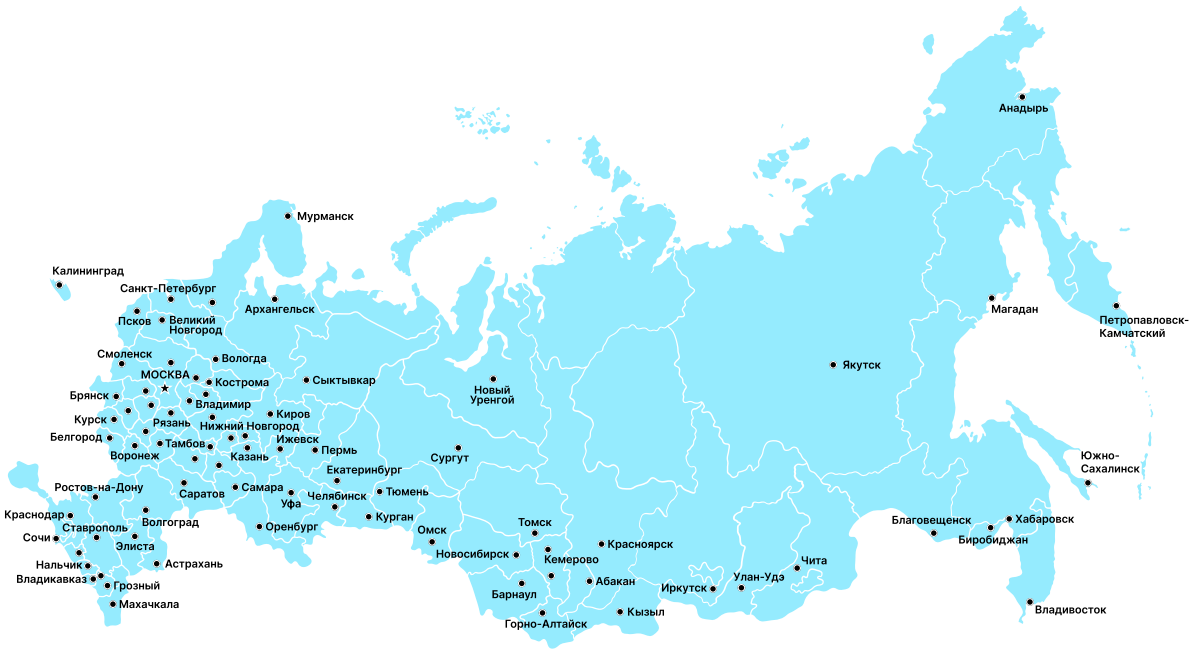
Качество голосовой связи в Российской Федерации

Декабрь 2024 — Октябрь 2025





18 декабря 2024 — 8 октября 2025

30 000 км
протяженность маршрута

60,5 млн.
население городов на маршруте теста

328 000
голосовых тестов

Рисунок 1.
Карта маршрута

Компания DMTEL публикует результаты очередного исследования, которое впервые проведено на территории восьми федеральных округов Российской Федерации в сетях билайна, МТС, МегаФона и Т2. Масштабное исследование позволяет оценить качество услуг голосовой связи, предоставляемых абонентам в России. Маршрут драйв-теста охватывает Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа и включает территории 82 городов.

Комплексная оценка и сравнение характеристик качества услуг голосовой связи выполнены в период с 18 декабря 2024 г. по 8 октября 2025 г. на маршруте общей протяженностью около 30 000 км (см. Рисунок 1).

Для количественной оценки используются показатели, объективно отражающие возможность успешно пользоваться услугами голосовой связи: доступность, надежность и качество коммуникации. На основе таких показателей рассчитываются единые интегральные оценки, которые отражают относительные позиции операторов (рейтинги).

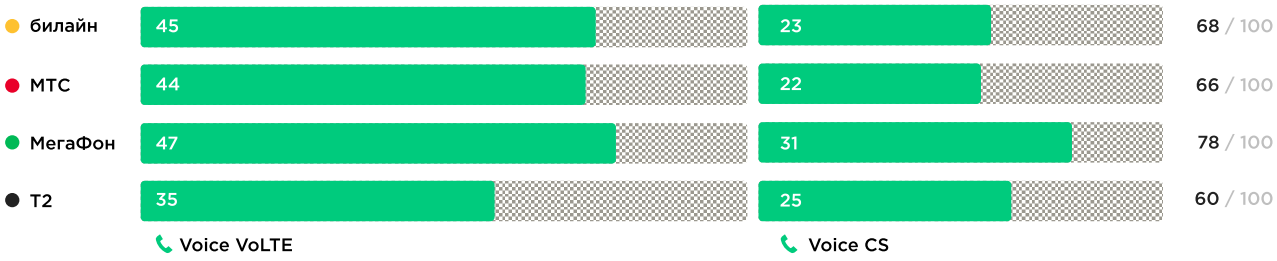
В процессе исследования выполнялись голосовые соединения на основе современной технологии VoLTE, а также на основе традиционной голосовой связи с коммутацией каналов (CS), которая сохраняет популярность среди значительной части абонентов. Для наглядности приводятся по отдельности рейтинги на основе интегральных оценок качества соединений с коммутацией каналов (CS) и соединений на основе технологии VoLTE, а также общая итоговая оценка качества услуг голосовой связи.

Итоговые оценки качества услуг голосовой связи представлены на диаграмме на Рисунке 2. Диаграмма отражает вклад отдельных оценок в единую итоговую интегральную оценку. Единая итоговая оценка характеризует интегральное качество услуг голосовой связи.

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

В Приложении 2 в Таблицах 1—2 для справки приводятся значения основных показателей, которые используются при расчете интегральных оценок. Краткое описание технологии расчета единой интегральной оценки приводится в Приложении 3.

Рисунок 2.
Распределение итоговых интегральных оценок качества голосовой связи



МегаФон

МегаФон занимает первую позицию в рейтинге итоговых оценок качества голосовой связи на территории России. В сети МегаФона оценка качества голосовой связи как на основе коммутации каналов (CS), так и на основе технологии VoLTE соответствует первой позиции.

билайн

Билайн находится на второй позиции в рейтинге. В сети билайна оценка качества соединений на основе технологии VoLTE соответствует второй позиции, а оценка качества соединений с коммутацией каналов (CS) — третьей.

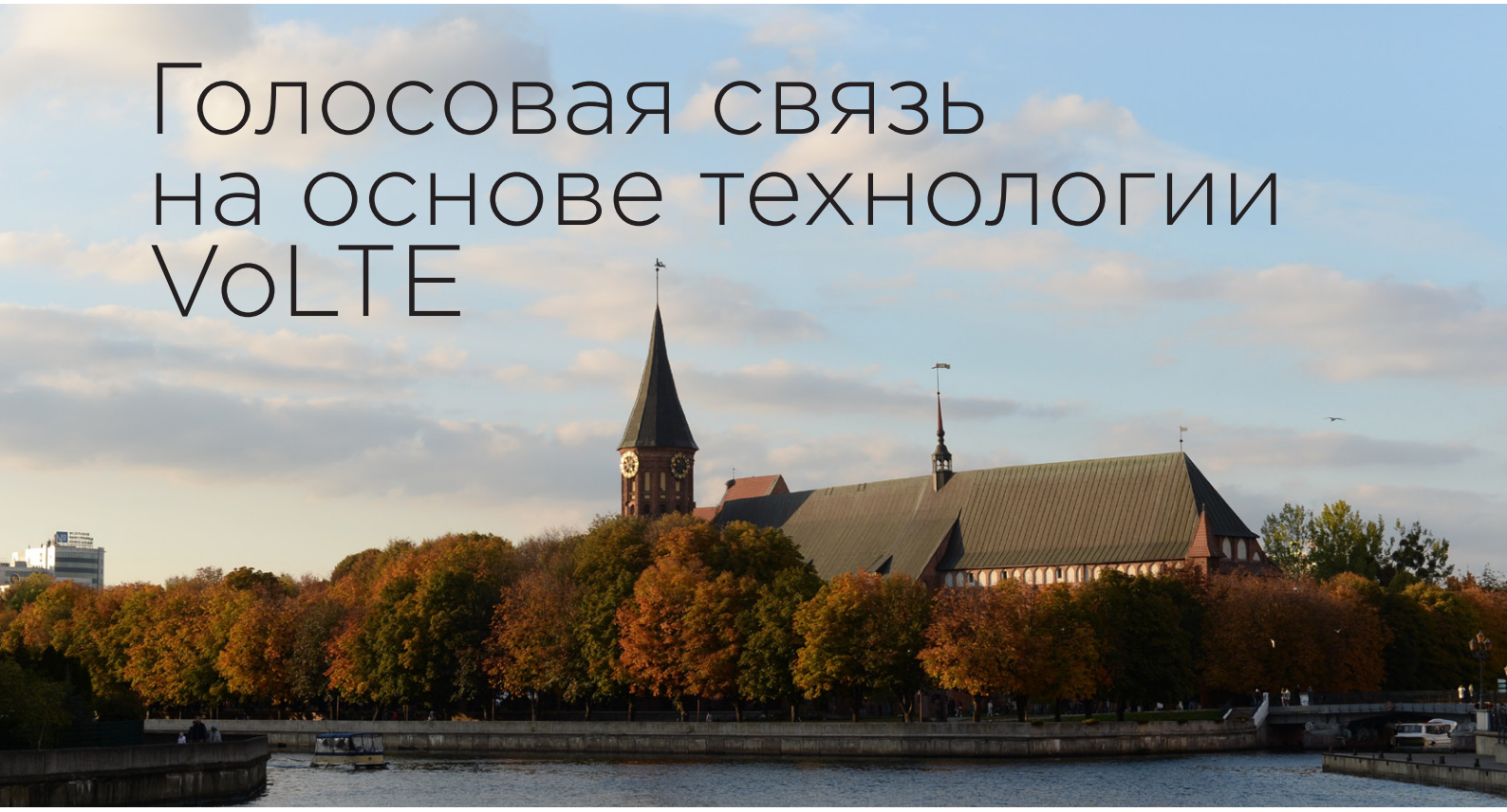
МТС

МТС находится на третьей позиции в рейтинге итоговых оценок. В сети МТС оценка качества голосовой связи на основе технологии VoLTE соответствует третьей позиции. Оценка качества голосовой связи на основе коммутации каналов в сети МТС ниже, чем в сетях конкурентов, и соответствует четвертой позиции.

Т2

Т2 занимает четвертую позицию по итоговой оценке. В сети Т2 оценка качества голосовой связи на основе коммутации каналов (CS) ниже, чем в сети МегаФона, и соответствует второй позиции. Оценка качества голосовой связи на основе технологии VoLTE в сети Т2 ниже, чем в сетях конкурентов, и соответствует четвертой позиции.

Голосовая связь на основе технологии VoLTE



Интегральная оценка качества услуг голосовой связи характеризует возможность быстро и успешно дозвониться, чтобы совершить телефонный разговор без обрыва и искажений голоса собеседника. Распределение интегральных оценок качества услуг голосовой связи на основе технологии VoLTE приводится на диаграмме (см. Рисунок 2).

По совокупности показателей качества голосовой связи на основе технологии VoLTE МегаФон демонстрирует наилучший результат и занимает первую позицию. Билайн уступает два балла МегаФону и находится на второй позиции. МТС следует за билайном и занимает третью позицию, уступая один балл. Оценка качества голосовой связи на основе технологии VoLTE в сети Т2 заметно ниже, чем в сетях конкурентов, и соответствует четвертой позиции

По доступности голосовых соединений на основе технологии VoLTE МегаФон опережает конкурентов: в сети МегаФона отмечено наибольшее значение доли успешных попыток соединений и составляет 99.05%. В сети билайна фактическое значение доли успешных соединений немного меньше и равно 98.93%. МТС уступает МегаФону и билайну по доступности голосовых соединений: доля успешных соединений на основе технологии VoLTE в сети МТС составляет 98.67%. Наименьшее значение доли успешных соединений отмечено в сети Т2 и составляет 98.02%.

По надежности голосовых соединений наилучший результат также демонстрирует МегаФон: доля обрывов составляет 1.12%. Т2 уступает МегаФону по надежности: доля обрывов равна 1.27%. В сети МТС фактическое значение доли обрывов ненамного больше, чем в сети Т2, и составляет 1.30%. Наибольшее значение доли обрывов отмечено в сети билайна и равно 1.49%.

В сетях билайна, МТС, МегаФона и Т2 средние значения времени установления голосового соединения составляют 2.89 с, 3.00 с, 3.32 с и 3.94 с соответственно. При этом в сети МегаФона

Рисунок 3.
Распределение градаций качества принимаемой речи (VoLTE)

доля значений времени установления соединения выше 5 секунд составляет 4.06%, что заметно меньше, чем в сетях конкурентов. В сетях билайна и МТС доли значений времени установления соединения выше 5 с равны 4.30% и 4.84% соответственно, что заметно больше, чем в сети МегаФона. В сети Т2 доля значений времени установления соединения выше 5 секунд составляет 13.39%, что примерно в три раза больше, чем в сетях конкурентов.

В сетях МегаФона и Т2 отмечены наименьшие и одинаковые фактические значения доли оценок «неприемлемо» (ниже 1.6 MOS) и составляют 0.58% (см. диаграмму на Рисунке 3). В сетях билайна и МТС значения доли оценок «неприемлемо» больше и составляют 0.80% и 0.76% соответственно. Кроме того, в сетях билайна, МТС, МегаФона и Т2 отмечены близкие средние значения оценок качества речи и равны 4.49 MOS, 4.39 MOS, 4.45 MOS и 4.39 MOS соответственно.

Диаграмма на Рисунке 3 дополняет картину в части распределения оценок качества речи на маршруте драйв-теста. Диаграмма отражает распределение градаций качества принимаемой речи, характеризующих степень удовлетворенности абонентов и относительную протяженность соответствующих участков маршрута. Соответствие оценок по шкале MOS реальному качеству воспринимаемой абонентом речи приводится в Приложении 1.

В сетях билайна, МТС, МегаФона и Т2 обеспечивается высокое качество речи на значительной части маршрута: не менее 90% значений соответствую оценке «отлично».

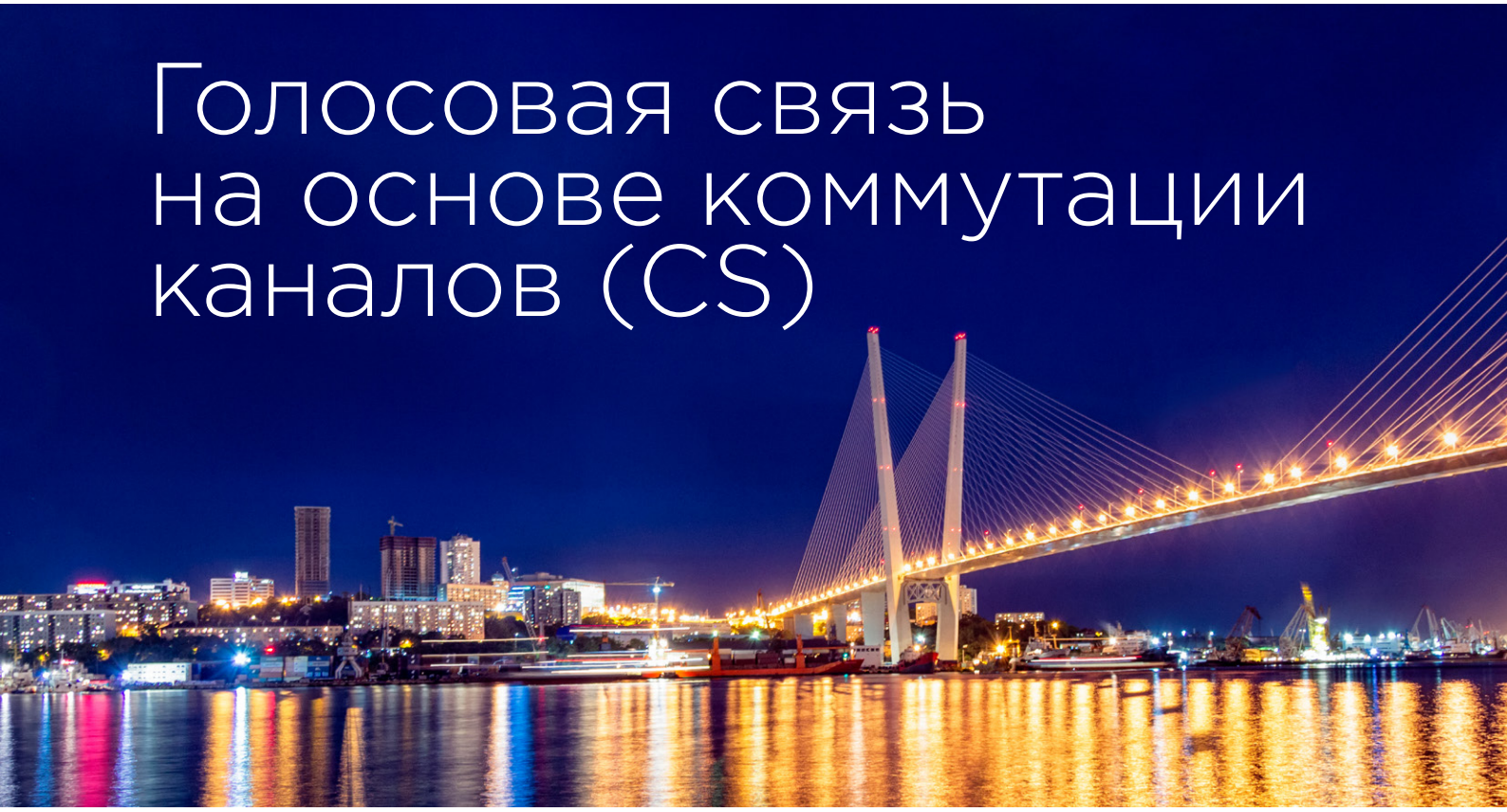
В сети МегаФона преобладают наилучшие значения показателей, характеризующих возможность быстро и успешно дозвониться и поговорить по телефону. В частности, в сети МегаФона отмечены наилучшие значения показателей доступности и надежности голосовых соединений. В итоге сеть МегаФона поднимается на первую позицию рейтинга оценок качества голосовой связи на основе технологии VoLTE.

Билайн находится на второй позиции, опережая МТС и Т2 в целом по качеству голосовой связи на основе технологии VoLTE. По доступности и надежности голосовой связи билайн уступает МегаФону. По совокупности характеристик качества передачи речи билайн незначительно уступает МегаФону. В результате билайн уступает МегаФону два балла и занимает вторую позицию рейтинга оценок качества голосовой связи.

В сети МТС интегральная оценка ниже, чем в сети билайна и соответствует третьей позиции. По доступности голосовой связи сеть МТС уступает сетям МегаФона и билайна, но опережает сеть Т2. По надежности голосовой связи МТС уступает МегаФону и Т2, но опережает билайн. По совокупности характеристик качества передачи речи и скорости установления соединения МТС практически не уступает билайну. В итоге МТС находится на третьей позиции, уступая билайну всего один балл.

Т2 уступает конкурентам по совокупности показателей качества голосовой связи. По доступности Т2 заметно уступает конкурентам. По надежности голосовой связи сеть Т2 уступает только сети МегаФона. По совокупности характеристик качества передачи речи Т2 практически не уступает МегаФону. По совокупности характеристик скорости установления соединения Т2 существенно уступает конкурентам. Заметное отставание от конкурентов по доступности голосовой связи и скорости установления соединений оказывает существенное влияние на общую оценку и приводит к смещению Т2 на четвертую позицию рейтинга оценок качества голосовой связи на основе технологии VoLTE.

Голосовая связь на основе коммутации каналов (CS)



Распределение интегральных оценок качества услуг традиционной голосовой связи на основе коммутации каналов (CS) приводится на диаграмме (см. Рисунок 2).

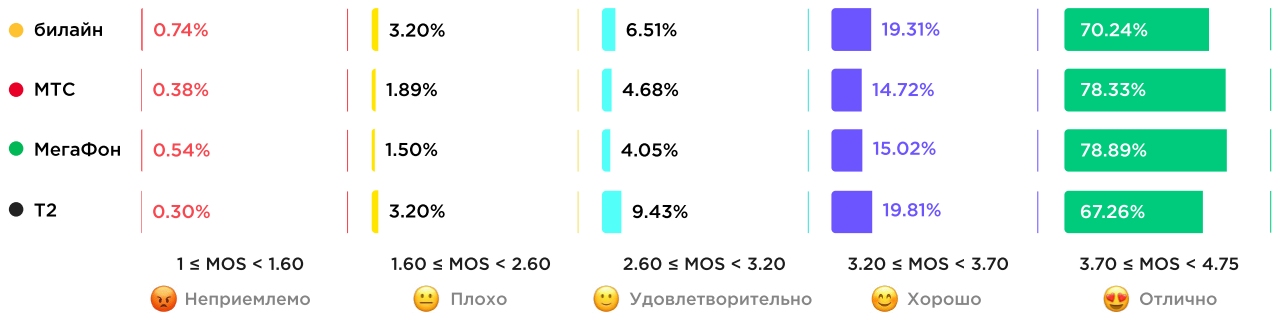
По совокупности показателей качества голосовой связи на основе коммутации каналов МегаФон демонстрирует наилучший результат и занимает первую позицию. Т2 заметно уступает МегаФону и находится на второй позиции. Билайн следует за Т2 и занимает третью позицию. В сети МТС оценка качества голосовой связи на основе коммутации каналов ниже, чем в сети билайна на один балл, и соответствует четвертой позиции.

По доступности голосовых соединений на основе коммутации каналов МегаФон опережает конкурентов: в сети МегаФона отмечено наибольшее значение доли успешных попыток соединений и составляет 98.69%. В сети Т2 фактическое значение доли успешных соединений немного меньше и равно 98.43%. МТС уступает МегаФону и Т2 по доступности голосовых соединений: доля успешных соединений в сети МТС составляет 97.34%. Наименьшее значение доли успешных соединений отмечено в сети билайна и равно 96.03%.

По надежности голосовых соединений наилучший результат демонстрирует Т2: доля обрывов составляет 0.58%. МегаФон уступает Т2 по надежности вызовов: доля обрывов равна 1.05%. В сети МТС фактическое значение доли обрывов немного больше, чем в сети МегаФона, и составляет 1.29%. Наибольшее значение доли обрывов отмечено в сети билайна и составляет 1.57%.

По характеристикам скорости установления соединения МегаФон опережает конкурентов. В частности, в сети МегаФона доля значений времени установления соединения выше 10 секунд составляет 3.77%, что значительно меньше, чем в сетях конкурентов. В сети билайна доля значений времени установления соединения выше 10 с равна 6.30%. В сетях МТС и Т2 доли значений времени установления соединения выше 10 секунд

Рисунок 4.
Распределение градаций качества принимаемой речи (CS)



составляют 17.11% и 20.65% соответственно, что существенно больше, чем в сетях конкурентов. Наименьшее среднее значение времени установления голосового соединения также отмечено в сети МегаФона и равно 5.45 с. В сетях билайна, МТС и Т2 средние значения времени установления голосового соединения ненамного больше и составляют 6.77 с, 7.89 с и 8.61 с соответственно.

По характеристикам качества передачи речи все операторы в целом обеспечивают возможность успешно реализовать разговор при незначительных рисках искажений голоса до уровня, при котором невозможно пользоваться связью. При этом в сети Т2 отмечено наименьшее фактическое значение доли оценок «неприемлемо» (ниже 1.6 MOS) и составляет 0.30% (см. диаграмму на Рисунке 4). В сетях МТС и МегаФона значения доли оценок «неприемлемо» больше и составляют 0.38% и 0.54% соответственно. Наибольшая доля оценок «неприемлемо» отмечена в сети билайна и составляет 0.74%. Кроме того, в сетях билайна, МТС, МегаФона и Т2 отмечены близкие средние значения оценок качества передачи речи (MOS) и равны 3.79 MOS, 3.84 MOS, 3.92 MOS и 3.72 MOS соответственно.

Диаграмма на Рисунке 4 дополняет картину в части распределения оценок качества речи на маршруте драйв-теста. Диаграмма отражает распределение градаций качества принимаемой речи, характеризующих степень удовлетворенности абонентов и относительную протяженность соответствующих участков маршрута.

В сети МегаФона преобладают наилучшие значения показателей, характеризующих возможность быстро и успешно дозвониться и поговорить по телефону. В частности, в сети МегаФона отмечены наилучшие значения показателей доступности и скорости установления голосовых соединений. В итоге сеть МегаФона поднимается на первую позицию рейтинга оценок качества голосовой связи на основе коммутации каналов (CS).

Т2 находится на второй позиции, опережая билайн и МТС в целом по качеству голосовой связи на основе коммутации каналов. По доступности Т2 незначительно уступает только МегаФону. По надежности Т2 демонстрирует наилучший результат. По совокупности характеристик качества передачи речи Т2 практически не уступает МегаФону. По скорости установления соединения Т2 существенно уступает конкурентам. В результате Т2 занимает вторую позицию рейтинга оценок качества голосовой связи.

В сети билайна интегральная оценка ниже, чем в сети Т2 и соответствует третьей позиции. По доступности и надежности голосовой связи сеть билайна уступает конкурентам. По скорости установления соединения билайн уступает только МегаФону и существенно опережает МТС и Т2. По совокупности характеристик качества передачи речи билайн незначительно уступает конкурентам. В итоге билайн находится на третьей позиции, уступая Т2 два балла.

МТС уступает конкурентам по совокупности показателей качества голосовой связи. По доступности и надежности МТС уступает МегаФону и Т2, но опережает билайн. По совокупности характеристик качества передачи речи МТС опережает билайн. По совокупности характеристик скорости установления соединения МТС заметно уступает билайну, что оказывает существенное влияние на общую оценку и приводит к смещению МТС на четвертую позицию рейтинга оценок качества голосовой связи.

Выводы

МегаФон занимает первую позицию в рейтинге итоговых оценок качества голосовой связи. МегаФон демонстрирует наибольшую оценку как для соединений на основе коммутации каналов (CS), так и для соединений на основе технологии VoLTE.

По качеству голосовой связи МегаФон занимает первую позицию в 34 городах из 82. В Приволжском, Северо-Западном, Сибирском, Уральском и Южном округах МегаФон опережает конкурентов по количеству городов, в которых лидирует по качеству голосовой связи. В Дальневосточном округе МегаФон опережает конкурентов в четырех городах.

Билайн находится на второй позиции в рейтинге. По качеству голосовой связи на основе технологии VoLTE билайн уступает МегаФону два балла и занимает вторую позицию. По качеству голосовой связи на основе коммутации каналов билайн уступает МегаФону и Т2 и находится на третьей позиции, что не приводит к существенному снижению итоговой оценки и позволяет билайну сохранить вторую позицию рейтинга.

Билайн опережает конкурентов и занимает первую позицию в 29 городах из 82. В сети билайна преобладают наилучшие оценки качества голосовой связи в Центральном и Северо-Кавказском округах.

МТС находится на третьей позиции в рейтинге итоговых оценок. В сети МТС оценка качества голосовой связи на основе технологии VoLTE соответствует третьей позиции. По качеству голосовой связи на основе коммутации каналов МТС уступает конкурентам, но сохраняет третью позицию общего рейтинга оценок качества голосовой связи.

МТС занимает первую позицию по качеству голосовой связи в 13 городах из 82. В Дальневосточном округе в сети МТС наилучшие оценки качества голосовой связи отмечены в четырех городах так же, как и в сети МегаФона.

Т2 занимает четвертую позицию по итоговой оценке. В сети Т2 оценка качества голосовой связи основе коммутации каналов (CS) ниже, чем в сети МегаФона, и соответствует второй позиции. Оценка качества голосовой связи на основе технологии VoLTE в сети Т2 заметно ниже, чем в сетях конкурентов, что приводит к смещению на четвертую позицию итогового рейтинга.

Т2 занимает первую позицию по качеству голосовой связи в 8 городах из 82. В частности, в сети Т2 наилучшие оценки качества голосовой связи отмечены в трех городах Центрального округа и в двух городах Приволжского округа.

В сети каждого оператора существуют проблемные участки, на которых отмечено низкое качество услуг, включая отказы, обрывы и невозможность поговорить по телефону. Доля таких событий на маршруте, достигает 4%. При этом необходимо учитывать, что абоненту важно не только подключиться к сети, но и получить доступ к ресурсам, обеспечивающим возможность успешно воспользоваться услугами мобильной связи.

В результате, на проблемных участках и прилегающих территориях для значительного количества абонентов возникают высокие риски заметного снижения качества услуг, вплоть до невозможности пользоваться связью. В условиях, когда нет альтернативных способов телефонной связи, на проблемных территориях у абонентов нет возможности оперативно и своевременно обратиться за помощью или вызвать экстренные и аварийные службы по телефону.

Сохранение и улучшение качества связи, а также совершенствование технологий значительно усложняется в условиях санкционных ограничений со стороны поставщиков оборудования и зависит от имеющихся резервов и возможности разработки и/или внедрения альтернативных решений. Исследование с помощью драйв-тестов позволяет определять наличие и локализацию проблемных участков сети для поиска эффективного решения на базе доступных ресурсов. На основе результатов такого исследования операторы при необходимости могут планировать действия по совместному использованию сетевого оборудования.

Кратко о технологии выполнения тестов

Сравнительная оценка выполнена на основе анализа результатов драйв-теста, суммарная протяженность маршрута которого составляет около 30000 км. Маршрут драйв-теста охватывает Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа и включает территории 82 городов.

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 самых современных моделей типовых абонентских телефонов в составе программно-аппаратного комплекса Nemo (Рисунок 5) производства компании Keysight Technologies. Контроль характеристик качества услуг связи выполнен с помощью смартфонов Sony Xperia 1 III. Тестовые устройства обеспечивают корректные результаты с учетом всех современных технологий и функций, реализованных в сети каждого оператора в период проведения работ.

При движении по маршруту драйв-теста всего выполнено около 328000 повторяющихся голосовых соединений длительностью 120 секунд. Оценка качества голосовых услуг выполнялась для соединений типа «мобильный — мобильный», реализующих традиционную голосовую связь на основе коммутации каналов (CS) и голосовую связь на основе современной технологии VoLTE.

Для объективности оценки качества голосовой связи в реальном времени автоматически сравнивались принятый и исходный образцы речи (формат SWB) с помощью алгоритма POLQA v3 (ITU-T P.863 и P.863.1).

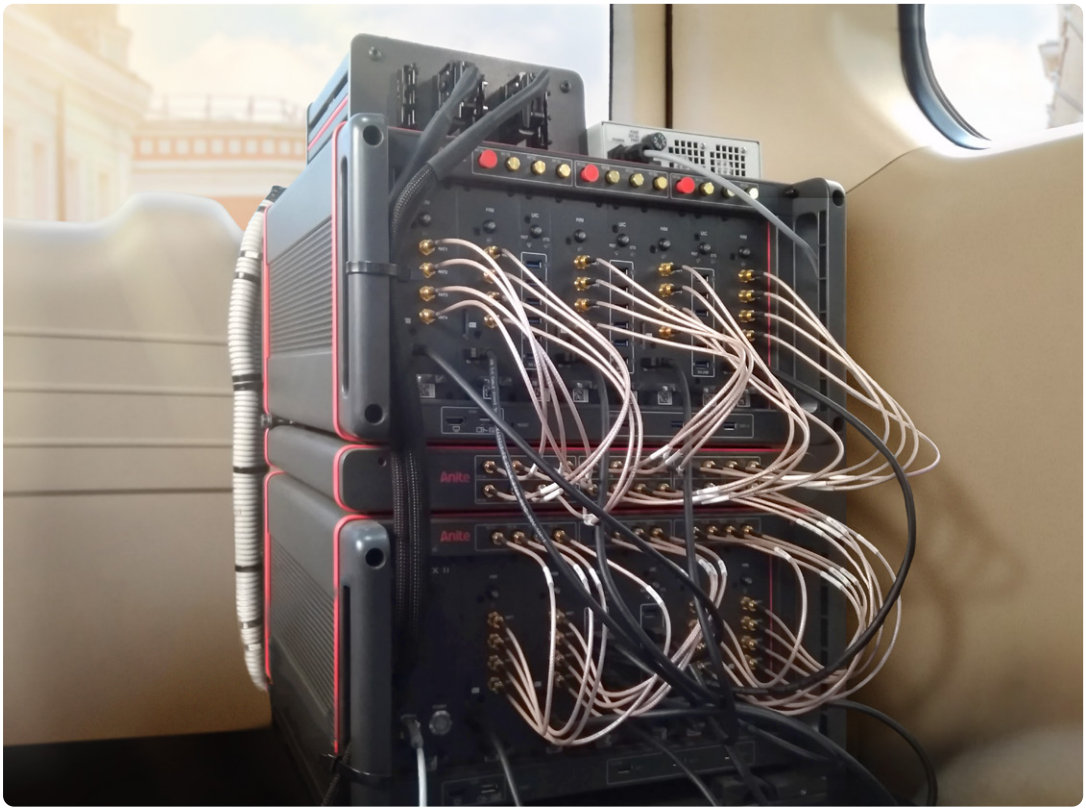


Рисунок 5.
Измерительный комплекс Nemo Invex II, установленный в автомобиле

Градации экспертных оценок воспринимаемого качества речи, которые характеризуют степени удовлетворенности абонентов на маршруте драйв-теста (см. https://dmtel.ru/181120/):

«неприемлемо» — низкая разборчивость речи и наличие искажений, при которых невозможно продолжать разговор;

«плохо» — возможность обмена речевой информацией, но со значительными ограничениями, в частности, искажениями звуков и снижением разборчивости речи, которые могут приводить к необходимости многократно повторять отдельные слова;

«удовлетворительно» — возможность обмена речевой информацией, но с ограничениями, в частности, искажениями звуков и снижением разборчивости речи, которые могут приводить к необходимости повторять отдельные слова;

«хорошо» — качество и разборчивость речи, достаточные для успешной коммуникации;

«отлично» — наилучшее качество, при котором практически сохраняются натуральность и тембр голоса собеседника, а слушающий практически не ощущает разницу между разговором по телефону и живой речью. Такое качество позволяют реализовать, например, современные кодеки EVS в сетях на основе технологии VoLTE.

Такая классификация оценок позволяет сопоставлять клиентский опыт и результаты автоматизированной объективной оценки качества принимаемой речи в современных сетях мобильной связи.

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.

Таблица 1.
Показатели качества услуг голосовой связи на основе технологии VoLTE

Оригинальное название показателя KPI	Название на русском языке	билайн	МТС	МегаФон	Т2
Call Setup Success Ratio, %	Доля успешных попыток при установлении голосовых соединений, %	98.93	98.67	99.05	98.02
Cut-off Call Ratio, %	Доля обрывов установленных голосовых соединений, %	1.49	1.30	1.12	1.27
Telephony Speech Quality on Sample Basis < 1,6 [MOS], %	Доля оценок качества образца речи < 1,6 [MOS], %	0.80	0.76	0.58	0.58
Telephony Speech Quality on Sample Basis, Avg [MOS]	Оценка качества образца речи, среднее значение, [MOS]	4.49	4.39	4.45	4.39
Telephony Setup Time, s	Время установления соединения, среднее значение, сек.	2.89	3.00	3.32	3.94
Telephony Setup Time > 5 s, %	Доля значений времени установления соединения > 5 s, %.	4.30	4.84	4.06	13.39

Таблица 2.
Показатели качества услуг голосовой связи на основе коммутации каналов (CS)

Оригинальное название показателя KPI	Название на русском языке	билайн	МТС	МегаФон	Т2
Call Setup Success Ratio, %	Доля успешных попыток при установлении голосовых соединений, %	96.03	97.34	98.69	98.43
Cut-off Call Ratio, %	Доля обрывов установленных голосовых соединений, %	1.57	1.29	1.05	0.58
Telephony Speech Quality on Sample Basis < 1,6 [MOS], %	Доля оценок качества образца речи < 1,6 [MOS], %	0.74	0.38	0.54	0.30
Telephony Speech Quality on Sample Basis, Avg [MOS]	Оценка качества образца речи, среднее значение, [MOS]	3.79	3.84	3.92	3.72
Telephony Setup Time, s	Время установления соединения, среднее значение, сек.	6.77	7.89	5.45	8.61
Telephony Setup Time > 10 s, %	Доля значений времени установления соединения > 10 s, %.	6.30	17.11	3.77	20.65

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. На Рисунке 6 для наглядности приводится схема агрегации показателей и оценок, используемых в данном исследовании, с указанием весовых коэффициентов для разных типов сервисов.

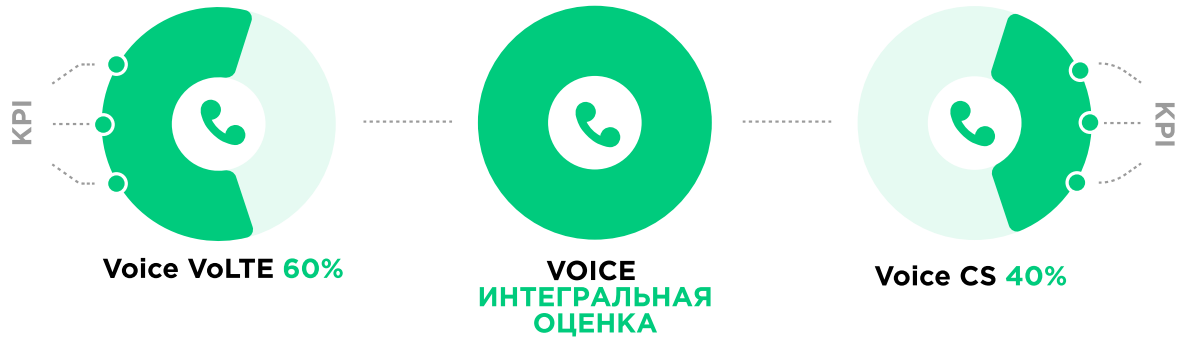


Рисунок 6.
Схема агрегации показателей и оценок