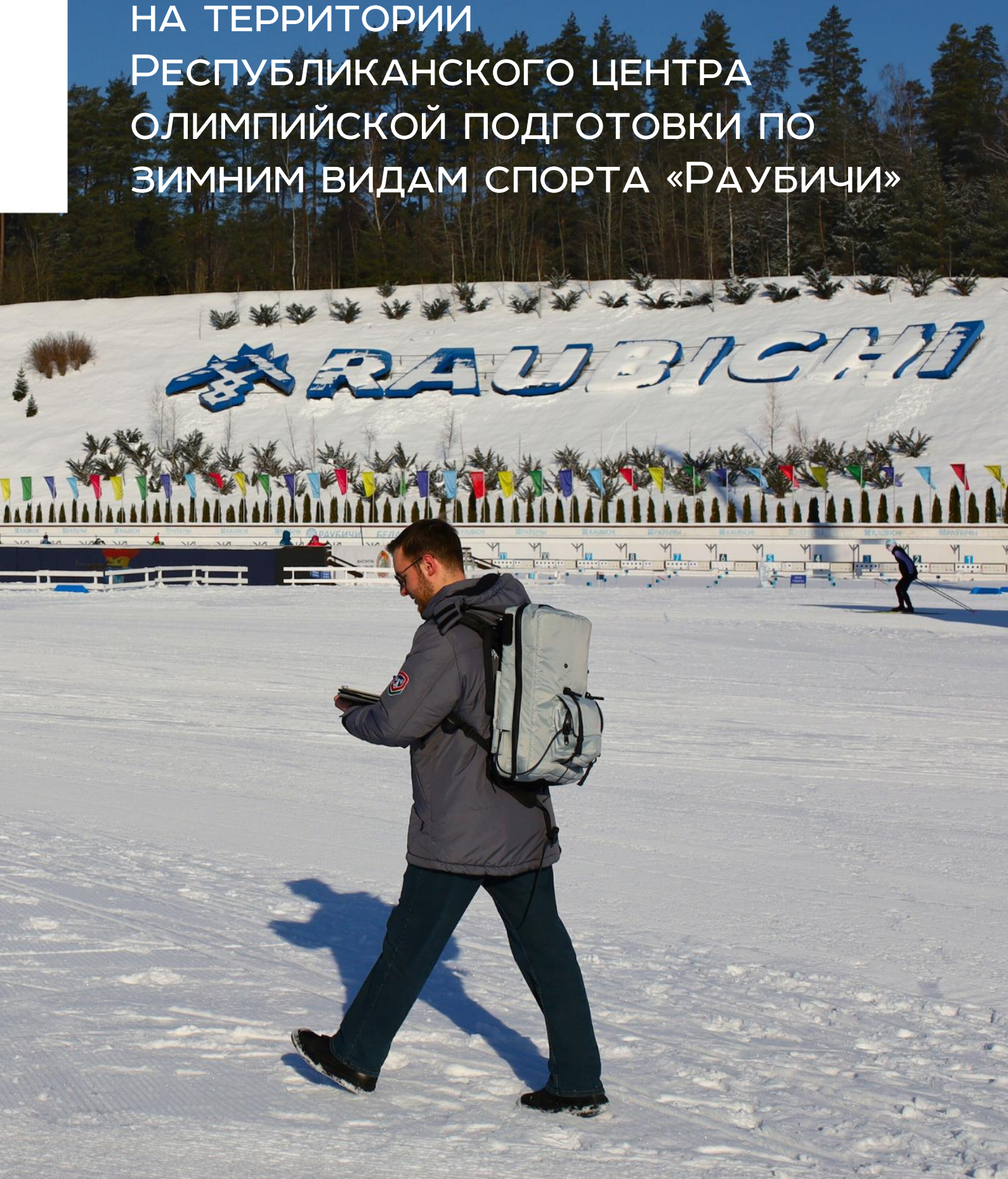


КАЧЕСТВО УСЛУГ
СОТОВОЙ ПОДВИЖНОЙ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ
НА ТЕРРИТОРИИ
РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЦЕНТРА
ОЛИМПИЙСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО
ЗИМНИМ ВИДАМ СПОРТА «РАУБИЧИ»



Республиканский центр олимпийской подготовки по зимним видам спорта «Раубичи» — это многофункциональный спортивный комплекс и центр олимпийских видов спорта, расположенный в живописном месте в 20 км от г. Минска и Национального аэропорта "Минск" в непосредственной близости от автотрассы МЗ (Минск-Витебск).

Название «Раубичи» спортивный комплекс унаследовал от размещенного рядом населенного пункта. Территорию, на которой расположен спорткомплекс, нередко называют "Белорусской Швейцарией", поскольку пролегает она среди уникальной и неповторимой природы. Это и живописные холмы, оставленные ледниками, и прозрачные воды реки Усяжа, и голубое зеркало Дубровского водохранилища. Один из живописных холмов венчает Крестогорская церковь, в которой сейчас находится музей народного прикладного искусства и концертный зал.

*Государственное предприятие БелГИЭ публикует результаты исследования, которое проведено на территории Республиканского центра олимпийской подготовки по зимним видам спорта «Раубичи». Комплексная оценка и сравнение характеристик качества мобильного интернета выполнены в течение рабочего дня 26 февраля 2026 г. Краткое описание технологии выполнения тестов приводится в **Приложении**.*



ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

Для расчета интегральной оценки качества услуг мобильного доступа в интернет используются показатели, характеризующие возможность быстро и успешно получить доступ к ресурсу интернета, загрузить данные без задержки и искажений, в реальном времени, в полном объеме и без неожиданной потери соединения.

СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

В сети А1 10% от всех успешных тестов имеют скорость выше 125,7 Мбит/с.

В сети МТС данный показатель составляет 95,2 Мбит/с, БЕСТ – 85,1 Мбит/с. В то же время значения средних скоростей: 74,7 Мбит/с у А1, 64,3 Мбит/с у МТС и 56,8 Мбит/с у БЕСТ соответственно.

При этом операторы А1, МТС и БЕСТ в 100% тестах используют технологию LTE, относящуюся к 4-му поколению. Доля используемых операторами технологий приводится на диаграмме (см. Рисунок 1).

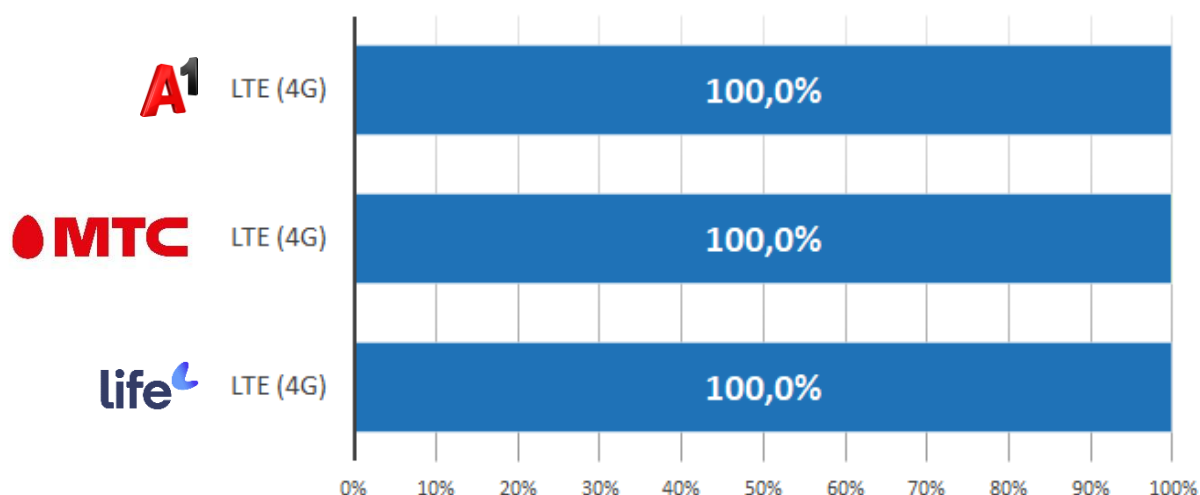


Рисунок 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КАЖДОГО ОПЕРАТОРА

По средней и максимальной скорости передачи данных по направлению к абоненту (DOWNLINK) наибольшие значения зафиксированы на сети оператора A1.

Скорости загрузки представлены в таблице 1.

Таблица 1. СКОРОСТИ ЗАГРУЗКИ (DL) МБИТ/С.

СКОРОСТИ ЗАГРУЗКИ	A1	MTC	life
СРЕДНЯЯ	74,7	64,3	56,8
МАКСИМАЛЬНАЯ	169,5	144,0	127,8
МИНИМАЛЬНАЯ	8,3	8,8	6,1

СКОРОСТИ ВЫГРУЗКИ ДАННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНЫ В ТАБЛИЦЕ 2.

Таблица 2. СКОРОСТИ ВЫГРУЗКИ (UL) МБИТ/С.

СКОРОСТИ ВЫГРУЗКИ	A1	MTC	life
СРЕДНЯЯ	53,9	49,6	45,5
МАКСИМАЛЬНАЯ	112,6	141,4	105,5
МИНИМАЛЬНАЯ	5,6	2,4	3,0

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОЦЕНОК В КАТЕГОРИИ «КАЧЕСТВО ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ» ПРИВОДИТСЯ НА ДИАГРАММЕ (СМ. РИСУНОК 2).

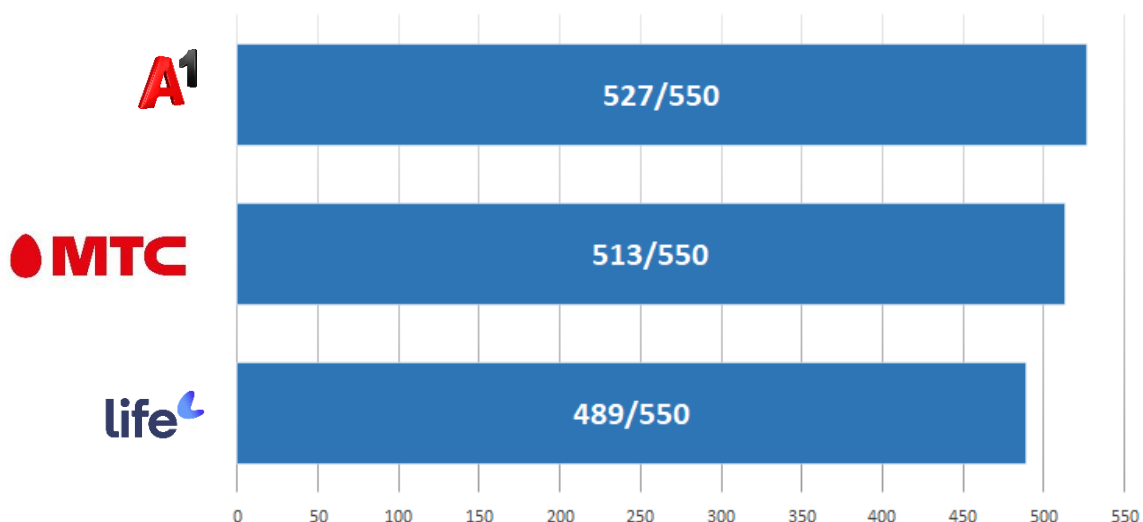


Рисунок 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОЦЕНОК В КАТЕГОРИИ «КАЧЕСТВО ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ПЕРЕДАЧИ IP-ПАКЕТОВ

По СТБ 1904-2022 времени задержки передачи IP-пакетов является техническим показателем качества услуг передачи данных, определяющим потребительские свойства услуги сотовой подвижной электросвязи. Нормами определено, доля соединений, со временем задержки передачи IP-пакетов более 400 мс, не должна превышать 7% от общего количества соединений. Время задержки передачи IP-пакетов в 99% тестов не превышало 55мс для каждого оператора.

Отмечено, что в категориях «Доля соединений, не удовлетворяющих нормативу по времени задержки передачи IP-пакетов, не более 400 мс, %» и «Коэффициент потери IP-пакетов, %» все операторы выполнили нормы показателей качества услуг передачи данных.

Время задержки передачи IP-пакетов представлено в таблице 3.

Таблица 3. ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ПЕРЕДАЧИ IP-ПАКЕТОВ

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ПЕРЕДАЧИ IP-ПАКЕТОВ, МС	A1	MTC	life
	22,4	28,9	22,6

КАЧЕСТВО ЗАГРУЗКИ WEB-СТРАНИЦ

Качество загрузки WEB-страниц определяет возможность пользователя в установленное время успешно загрузить WEB-страницу. По СТБ 1904-2022 время загрузки веб-страницы является дополнительным техническим показателем качества, определяющим потребительские

СВОЙСТВА УСЛУГИ СОТОВОЙ ПОДВИЖНОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ. НОРМАМИ ОПРЕДЕЛЕНО СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ЗАГРУЗКИ – 6С. КАЖДЫЙ ОПЕРАТОР В ЭТОЙ КАТЕГОРИИ УСТАНОВИЛ ВЫСОКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

СРЕДНИЕ СКОРОСТИ ЗАГРУЗКИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ В ТАБЛИЦЕ 4.

ТАБЛИЦА 4. СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ЗАГРУЗКИ WEB-СТРАНИЦ

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ЗАГРУЗКИ WEB-СТРАНИЦ, С	A¹	МТС	life
		1,16	1,13

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОЦЕНОК ЗАГРУЗКИ WEB-СТРАНИЦ ПРЕДСТАВЛЕНО НА ДИАГРАММЕ (СМ. РИСУНОК 3).

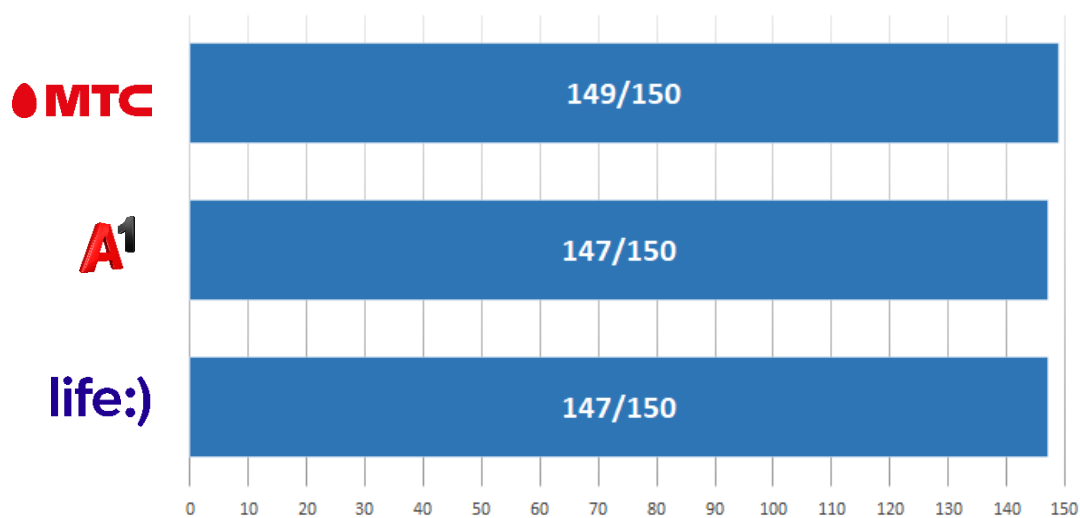


РИСУНОК 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОЦЕНОК ЗАГРУЗКИ WEB-СТРАНИЦ

ГОЛОСОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Для расчета интегральной оценки качества услуг передачи голоса показатели, характеризующие возможность установления успешного, непрерывного соединения и качественной передачи голоса между абонентами без задержек, искажений и неожиданных потерь соединения.

Доступность услуг передачи голоса

Доступность услуги передачи голоса оценивает долю неуспешных вызовов от общего количества вызовов, долю вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения и долю вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента. Ни один из операторов, А1, МТС и БЕСТ не допустил ни одного негативного события в части доступности услуги передачи голоса.

Качество передачи голоса

Качество передачи голоса оценивается по средней балльной оценке качества передачи речи.

Средняя балльная оценка качества передачи речи представлена в таблице 5.

Таблица 5. Средняя балльная оценка качества передачи речи.

Средняя балльная оценка качества передачи речи	A1	МТС	life
	4,2	4,2	3,9

Распределение интегральных оценок радиотелефонного соединения и качества передачи голоса представлено на диаграмме (см. Рисунок 4).

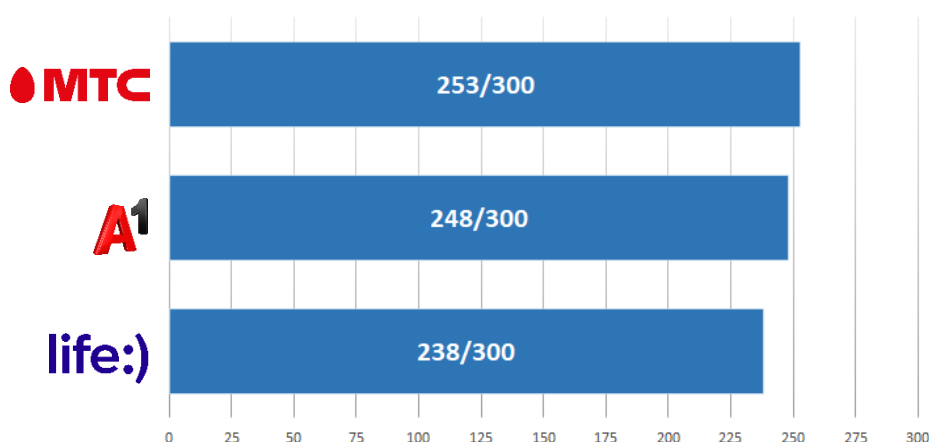


Рисунок 4. Распределение интегральных оценок радиотелефонного соединения и качества передачи голоса

ИТОГОВАЯ СУММАРНАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА

ИТОГОВАЯ СУММАРНАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ СОТОВОЙ ПОДВИЖНОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЦЕНТРА ОЛИМПИЙСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ЗИМНИМ ВИДАМ СПОРТА «РАУБИЧИ», КОТОРАЯ СОВМЕЩАЕТ ОЦЕНКИ ГОЛОСОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ПРЕДСТАВЛЕНА НА ДИАГРАММЕ (СМ. РИСУНОК 5).

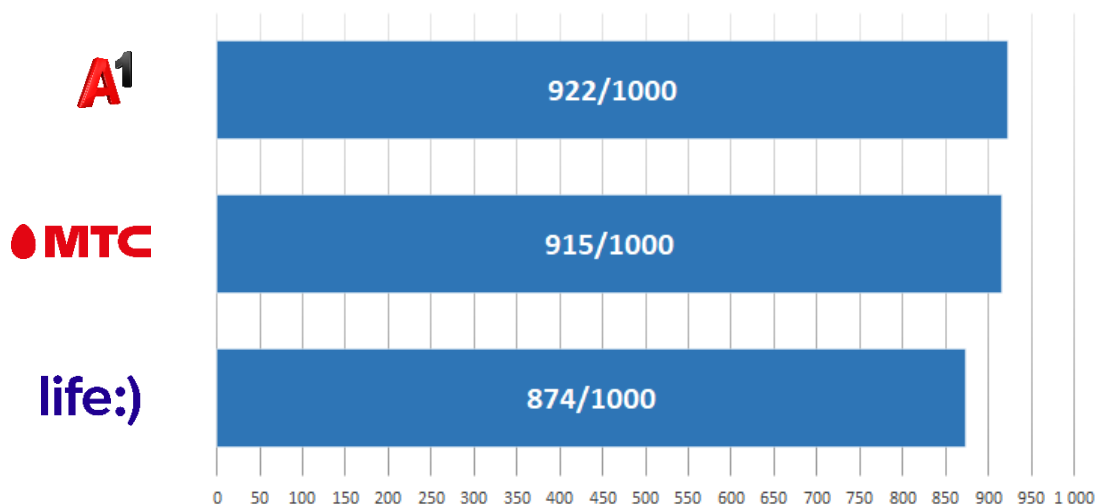


Рисунок 5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОЦЕНОК КАЧЕСТВА УСЛУГ СОТОВОЙ ПОДВИЖНОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

В ПРИЛОЖЕНИИ ПРИВОДЯТСЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТОВ, ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПРИ РАСЧЕТЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОЦЕНОК И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСЧЕТА ЕДИНОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ.



О ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТОВ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЦЕНТРА ОЛИМПЕЙСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ЗИМНИМ ВИДАМ СПОРТА «РАУБИЧИ». ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОВОДИЛОСЬ В ТЕЧЕНИЕ РАБОЧЕГО ДНЯ.

ВАЖНО ПРИНИМАТЬ ВО ВНИМАНИЕ, ЧТО ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОТРАЖАЮТ ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕТЕЙ, В ПЕРИОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.

ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ В СЕТИ КАЖДОГО ОПЕРАТОРА ВЫПОЛНЯЛИСЬ СЕССИИ РАДИОТЕЛЕФОННОГО СОЕДИНЕНИЯ, ПЕРЕДАЧИ ГОЛОСА, ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ. КАЖДАЯ СЕССИЯ ВКЛЮЧАЕТ ТЕСТ ЗАГРУЗКИ ФАЙЛА (DOWNLINK) ФИКСИРОВАННОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ, ТЕСТ ВЫГРУЗКИ ФАЙЛА (URLINK), ТЕСТ ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖКИ ПЕРЕДАЧИ IP-ПАКЕТОВ (PING). ТАК ЖЕ ПРОВОДИЛОСЬ ТЕСТИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ЗАГРУЗКИ WEB-СТРАНИЦ (BROWSING).

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

НИЖЕ В ТАБЛИЦЕ 6 ПРИВОДЯТСЯ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕРВИСОВ (KPI), НА ОСНОВЕ КОТОРЫХ ВЫПОЛНЕН РАСЧЕТ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОЦЕНОК. В ТАБЛИЦЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ОРИГИНАЛЬНЫЕ НАЗВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕТИ И УСЛУГ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ И В СПЕЦИАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ, ВКЛЮЧАЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ETSI TR 103 559. ДЛЯ СПРАВКИ ПРИВОДЯТСЯ ТАКЖЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НАЗВАНИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ.

Таблица 6. Показатели качества сервисов DATA TESTING

ОРИГИНАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ KPI	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ	A1	МТС	БЕСТ
DATA TESTING				
CALL SETUP SUCCESS RATIO	Доля успешных вызовов от общего количества вызовов	100%	100%	100%
CALL DROP RATIO	Доля вызовов, окончившихся РАЗЪЕДИНЕНИЕМ УСТАНОВЛЕННОГО СОЕДИНЕНИЯ НЕ ПО ИНИЦИАТИВЕ АБОНЕНТА	0%	0%	0%
MOS	Средняя балльная оценка качества передачи речи, с	4,17	4,2	3,85

ОРИГИНАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ KPI	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ	A1	МТС	БЕСТ
MOS < 2,6	Доля переданных образцов речи, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи (менее 2,6)	0,5%	1,0%	0,3%
CALL SETUP TIME [s]	Среднее время установления соединения, с	3,4	3,5	4,12
90TH PERCENTILE OF MOS	Средняя балльная оценка качества передачи речи для 90% соединений	4,25	4,3	4,2
CALL SETUP TIME > 10 S	Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения (более 10 с)	0,0%	0,0%	0,0%
DATA TESTING				
TRANSFER SUCCESS RATIO DL	Доля успешных попыток передачи данных в направлении к абоненту,%	100%	100%	100%
10TH PERCENTILE OF (LOW) THROUGHPUT DL [Mbit/s]	Минимальная скорость для 90% соединений передачи данных по направлению к абоненту, Мбит/с	35,0	36,5	33,5
90TH PERCENTILE OF (HIGH) THROUGHPUT DL [Mbit/s]	Максимальная скорость для 90% соединений передачи данных по направлению к абоненту, Мбит/с	125,7	95,2	85,1
AVERAGE THROUGHPUT DL [Mbit/s]	Средняя скорость передачи данных по направлению к абоненту, Мбит/с	74,0	64,3	56,8
TRANSFER SUCCESS RATIO UL	Доля успешных попыток передачи данных в направлении от абонента,%	100%	100%	100%
10TH PERCENTILE OF (LOW) THROUGHPUT UL [Mbit/s]	Минимальная скорость для 90% соединений передачи данных по направлению от абонента, Мбит/с	22,4	11,1	13,8

ОРИГИНАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ KPI	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ	A1	МТС	БЕСТ
90TH PERCENTILE OF (HIGH) THROUGHPUT UL [Mbit/s]	МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ДЛЯ 90% СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ОТ АБОНЕНТА, МБИТ/С	81,5	77,9	71,2
AVERAGE THROUGHPUT UL [Mbit/s]	СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ОТ АБОНЕНТА, МБИТ/С	56,5	49,9	46,8
BROWSING				
ACTIVITY SUCCESS RATIO	Доля успешных сеансов загрузки WEB-СТРАНИЦ,%	100%	100%	100%
AVERAGE DURATION [s]	СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ЗАГРУЗКИ WEB- СТРАНИЦЫ, С	1,2	1,1	1,2

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: загрузка данных из интернета, просмотр WEB-страниц и др.