

# Отчет «О качестве голосовой сотовой связи в Москве»

IV квартал 2012



Департамент  
информационных  
технологий  
города Москвы

## Программа проведения оценочных испытаний показателей качества услуг сотовой связи



- ❑ Цель проведения испытаний – выявление проблем в сетях сотовой связи в Москве и факторов, оказывающих влияние на качество предоставляемых услуг.
- ❑ Исследовались сети операторов ОАО «Вымпелком» (Билайн), ОАО «Мобильные телесистемы» (МТС) и ОАО «Мегафон» (Мегафон).
- ❑ Испытания проводились на протяжении более 3-х месяцев в часы наибольшей нагрузки с 8:00 до 19:00.
- ❑ В качестве метода испытаний применялся метод контрольных вызовов.
  - Контрольные вызовы производились с тестовых абонентских терминалов (ASCOM TEMS Investigation + Sony Ericsson W995) и комплексов (ASCOM TEMS Automatic) на стационарные номера генератора звонков (ASCOM TEMS Call Generator), подключенного к цифровым линиям E1 фиксированной сети связи (ТфОП);
  - Тестовые абонентские терминалы и комплексы были оборудованы внешними антеннами сотовой связи, установленными на крышах автомобилей;
  - В качестве системы спутникового позиционирования для фиксации географических координат измерений использовался GPS-приемник;
  - Тестовые звонки совершались синхронно во всех исследуемых сотовых сетях, в одной и той же географической координате;
  - Продолжительность контрольного вызова составляла 120 секунд с 30-ти секундной паузой между контрольными вызовами;
  - Количество произведенных в ходе испытаний контрольных вызовов составило более **3 300** по каждому из 3-х операторов;
- ❑ Основные показатели, которые оценивались в ходе испытаний:
  - Покрытие сети вне зданий (RxLevel и RSCP);
  - Качество сигнала на линии вниз, от сети к абонентскому терминалу (RxQual и EcNo);
  - Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента (CDR);
  - Доля неуспешных вызовов (CunSR);
  - Качество речи на линии вниз (MOS);
  - Качество речи на линии вверх (MOS);
  - Время установления соединения.

## Маршрут проведения оценочных испытаний показателей качества услуг сотовой связи



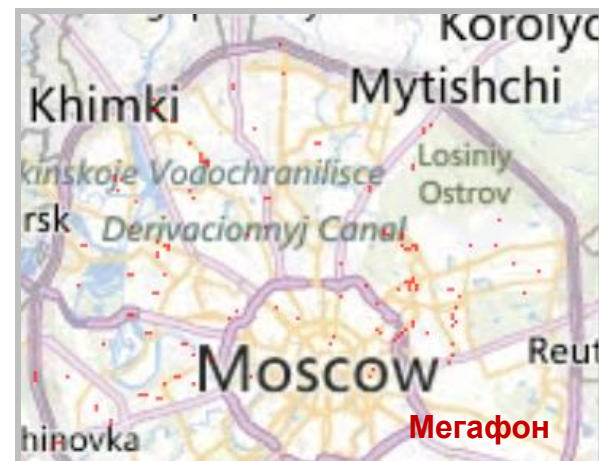
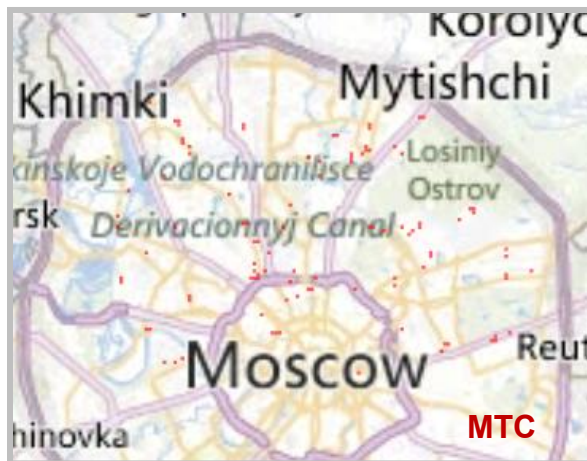
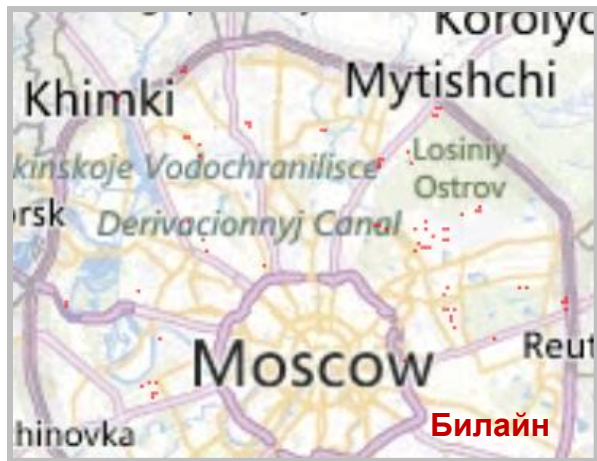
- Для сбора оценок качества голосовой сотовой связи были произведены измерения на площади 200 км<sup>2</sup> территории Центрального, Западного, Северо-Западного, Северного, Северо-Восточного и Восточного административных округов города Москвы.



**Маршрут измерений включал в себя (в соответствии с ГОСТ, Р 50597-93):**

- 90% всех дорог территории, относящихся к категории №6;
- 80% всех дорог территории, относящихся к категории №1;
- 60% всех дорог территории, относящихся к категории №2;
- 50% всех дорог территории, относящихся к категориям №3 и 4;
- 10% дворовых проездов территории;
- включая территории с типовой жилищной застройкой, центральные площади и основные транспортные магистрали, прилегающие территории крупных торговых, культурных, развлекательных центров и учреждений, прилегающие территории спортивных сооружений, больниц и госпиталей.

## Зоны с низким уровнем покрытия сетей 2G (RxLevel < - 95 dBm) и 3G (RSCP < - 95 dBm)



На карте представлены зоны с уровнями сигнала ниже **-95 dBm** для сетей 2G и 3G.

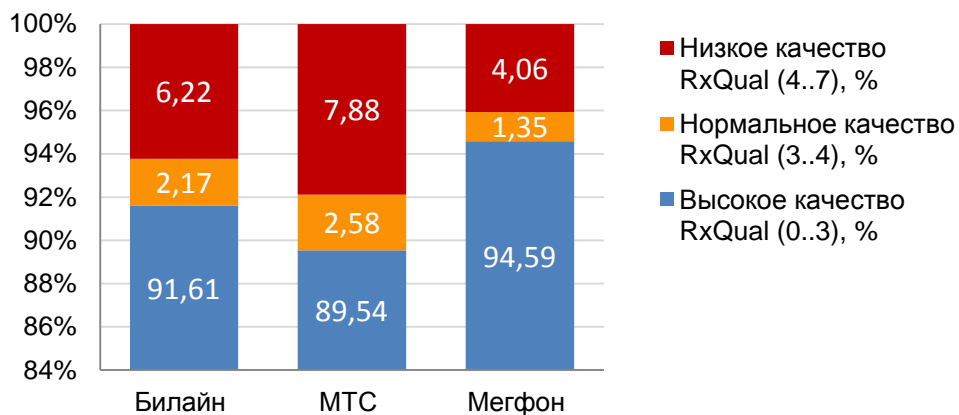
При данном пороговом значении возможно возникновение обрывов установленных соединений, понижение качества передачи речи и другие факторы, в целом снижающие качество предоставления голосовых услуг.

- ❑ Исследования показали, что на данный момент сети второго поколения (2G) всех операторов сотовой связи развиты в достаточной степени и обеспечивают покрытие более 99% исследованной территории.
- ❑ В сетях третьего поколения (3G) зоны с низким уровнем покрытия сети наблюдаются чаще, при этом покрытие сети составляет 90-95% исследованной территории в зависимости от оператора связи.
- ❑ Наибольшая доля участков с низким уровнем покрытия зарегистрирована в 3G сети оператора МТС и составляет порядка 9%.

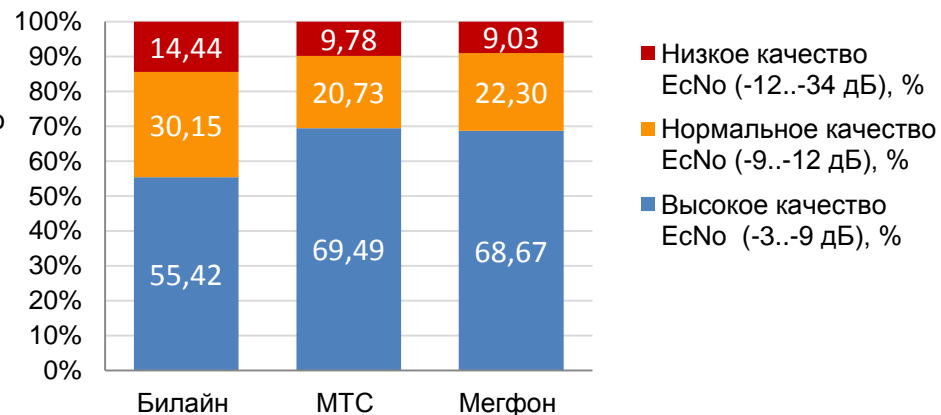
## Распределение качества радиосигнала сотовых сетей 2G (RxQual $\geq 4$ ) и 3G (EcNo $< -12$ dB)



**Распределение RxQual**  
(качества полученного сигнала) в сетях 2G.



**Распределение EcNo**  
(отношения энергии сигнала к шуму) в сетях 3G.



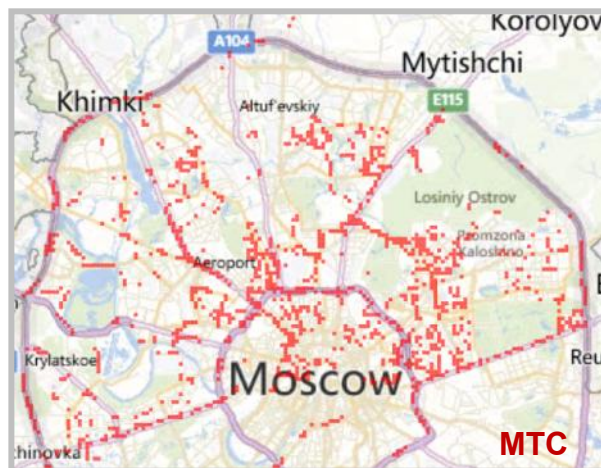
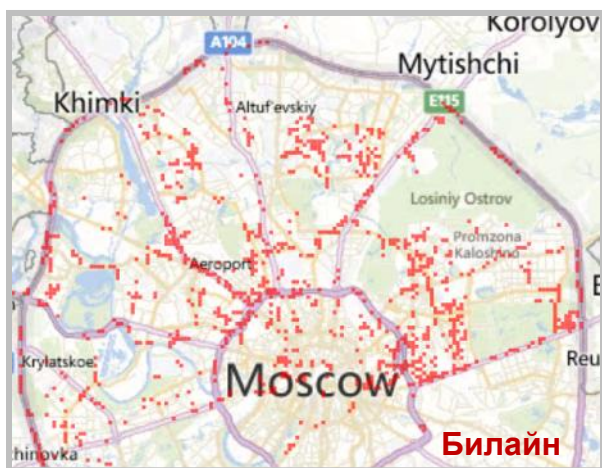
- В целом качество сигнала (от сети к абонентскому терминалу) в 2G сетях всех операторов связи находится на приемлемом уровне, доля низкокачественного сигнала не превышает 8%.
- Наибольшая доля сигнала низкого качества зарегистрирована в 3G сети оператора Билайн (14%) и в 2G сети оператора МТС (7,88 %).

## Зоны с низким качеством радиосигнала сотовых сетей 2G ( $RxQual \geq 4$ ) и 3G ( $E_c/N_0 < -12$ dB)

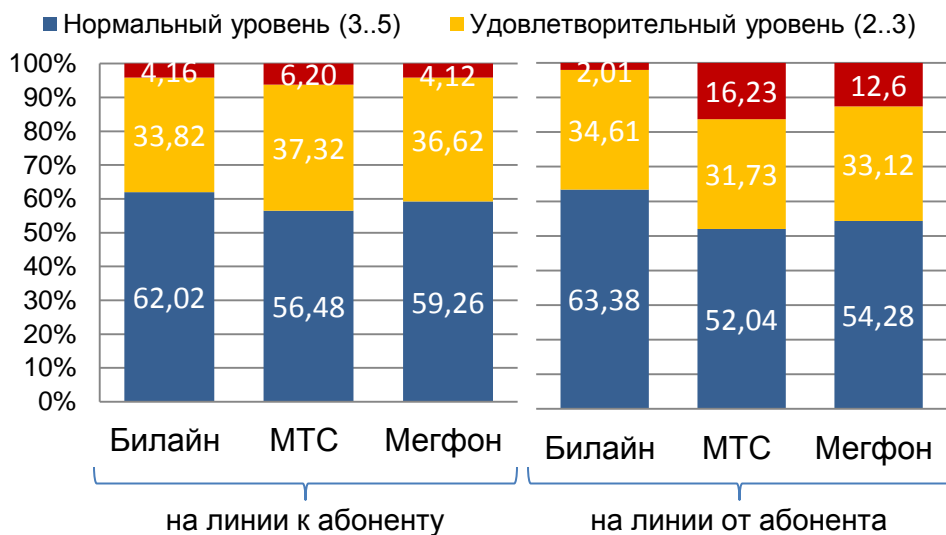


□ район Арбат, Тверской район, Пресненский район, район Якиманка, Замоскворечье, Басманный район

# Зоны с низким качеством передачи речи в сетях подвижной радиотелефонной связи Московских операторов



Распределение оценок качества передачи речи (MOS - усредненная оценка разборчивости речи).



- ❑ Исследование показало, что качество речи находится на низком уровне.
- ❑ Более трети всех совершаемых звонков сопровождается удовлетворительным качеством передачи речи.
- ❑ Порядка 5-15% сопровождается крайне низким уровнем качества передачи речи.



В целях тестирования сервиса доставки коротких текстовых сообщений, отправка SMS сообщений осуществлялась с тестовых абонентских терминалов (ASCOM TEMS Investigation + Sony Ericsson W995) и доставлялись на автоматизированный комплекс ASCOM TEMS Automatic, подключенный к сетям сотовой связи.

Каждое SMS сообщение передавалось только в пределах сети одного и того же оператора сотовой связи.

В ходе тестирования передачи SMS сообщений было отправлено более чем 500 SMS сообщений по каждому оператору сотовой связи.

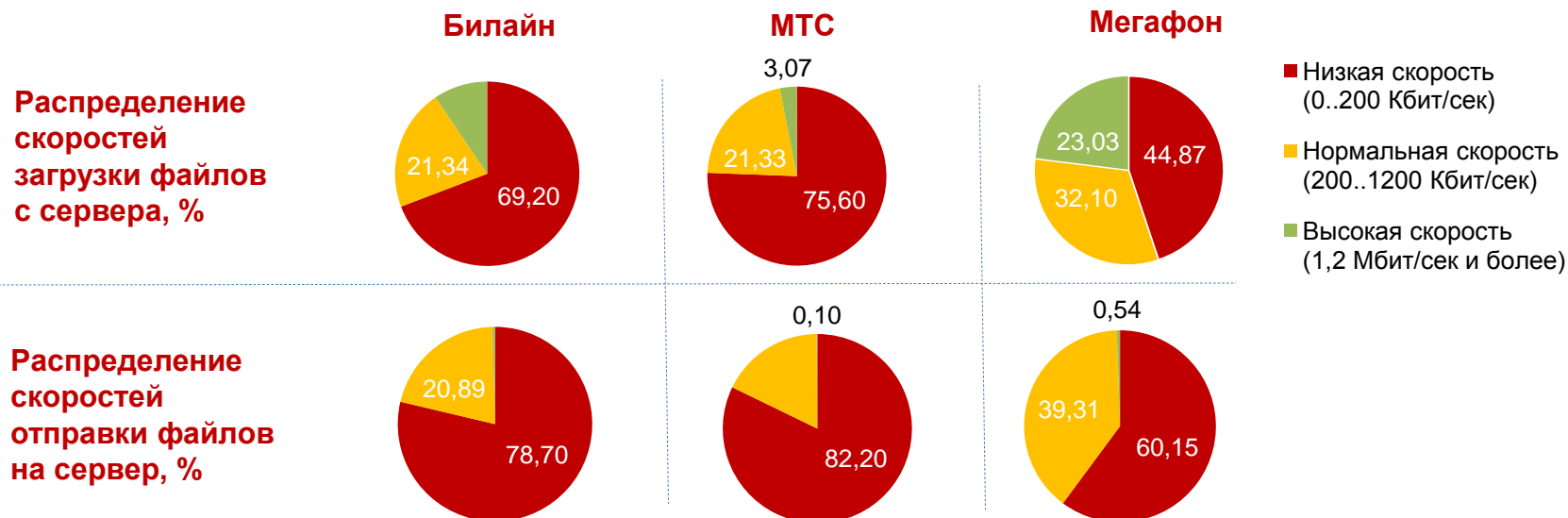
Оператор	Количество отправленных SMS, шт.	Время доставки SMS сообщений, %			Среднее время доставки SMS, сек
		Менее минуты	Более 2х минут	Более 5ти минут	
<b>Билайн</b>	523	94,09	3,74	2,17	6,23
<b>Мегафон</b>	691	92,92	3,85	3,23	7,44
<b>МТС</b>	636	94,34	3,46	2,20	7,54



## Оценка качества сервиса передачи данных в сетях сотовой связи 2G (GPRS, EDGE) и 3G (HSPA(+), HSDPA) внутри помещений ОИВ Правительства Москвы



- ❑ Цель проведения испытаний – оценка перспектив использования средств электронного документооборота с использованием мобильных устройств.
- ❑ Испытания проводились внутри помещений органов исполнительной власти Правительства Москвы по 55 адресам.
- ❑ В качестве метода испытаний применялись: загрузка и отправка тестового несжимаемого файла по протоколу FTP.
  - Скачивание и загрузка файлов производились с тестовых абонентских терминалов (ASCOM TEMS Investigation + Sierra wireless) на стационарный выделенный сервер FTP;
  - Измерения совершались синхронно во всех исследуемых сотовых сетях, в одной и том же помещении;
  - Количество установленных в ходе испытаний сетевых сессий составило не менее ста по каждому адресу испытаний;
  - Измерения выполнялись в помещениях не менее чем с одним окном, на первом этаже здания, у стены противоположной окну.



## Сводная таблица ключевых показателей качества сотовых сетей



Ключевой показатель	Пороговое значение	Билайн	Мегафон	МТС
Покрытие сети 2G вне зданий, %	Rx level $\geq$ - 95 дБм	99,67	98,41	99,51
Покрытие сети 3G вне зданий, %	RSCP $\geq$ - 95 дБм	95,16	94,69	90,89
Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента (CDR), %	-	2,02	1,67	1,50
Доля неуспешных вызовов (CunSR), %	-	1,00	2,56	0,90
Качество сигнала на линии вниз, от сети 2G к абонентскому терминалу, %	Rx_qual_dl $\geq$ 4	6,22	4,06	7,88
Качество сигнала на линии вниз, от сети 3G к абонентскому терминалу, %	EcNo $<$ -12 дБ	14,44	9,03	9,78
Качество речи на линии вниз, %	MOS $\leq$ 3	37,98	40,74	43,52
Качество речи на линии вверх, %	MOS $\leq$ 3	36,62	45,72	47,96
Время установления соединения, сек.	-	4,73	4,65	4,47
Доля неуспешных переходов с одной базовой станции на другую (Handover failure), %	-	1,22	2,27	1,10
Время доставки SMS сообщений, %	более 2х минут	5,91	7,08	5,66
Скорость передачи данных на линии вниз, %	$<$ 200 Кбит/сек	69,20	44,87	75,60
Скорость передачи данных на линии вверх, %	$<$ 200 Кбит/сек	78,70	60,15	82,20



## Результаты испытаний показали:

- ✓ Сети связи второго поколения (2G) в Москве достаточно развиты с точки зрения покрытия;
- ✓ В сетях третьего поколения (3G) зоны с низким уровнем покрытия сети наблюдаются чаще, при этом покрытие сети составляет 90-95% исследованной территории в зависимости от оператора связи.
- В тоже время, наблюдаются следующие проблемы:
  - ✓ Наибольшая доля сигнала низкого качества зарегистрирована:
    - в сети 2G - оператор МТС (7,88 %);
    - в сети 3G - оператор Билайн (14%).
  - ✓ Качество передачи речи:
    - порядка 5-15% сопровождается крайне низким уровнем качества передачи речи;
    - более трети – удовлетворительным.
  - ✓ Скорость доставки SMS сообщений:
    - более 5% всех отправленных SMS сообщений доставляются в течение более 2х минут.
  - ✓ Качество сервиса передачи данных:
    - более половины установленных сессий обслуживаются с низкой скоростью передачи данных (менее 200 Кбит/сек) вплоть до полного отсутствия сервиса.

*Всегда на связи!*



**ДИТ**



[www.twitter.com/emoskva](http://www.twitter.com/emoskva)



[www.dit.mos.ru](http://www.dit.mos.ru)



[www.facebook.com/smartMoscow](http://www.facebook.com/smartMoscow)