"Из первых рук": Сергей Буденный: Хорошее качество связи МТС в Беларуси стало давно уже заметно для всех

MForum.ru

"Из первых рук": Сергей Буденный: Хорошее качество связи МТС в Беларуси стало давно уже заметно для всех

30.06.2006, MForum.ru (http://www.mforum.ru)

Значительное время показатели, характеризующие качество связи МТС, находятся на должном уровне. О том, как удалось добиться улучшения, рассказал заместитель генерального директора по техническим вопросам СООО «МТС» Сергей Буденный.

Уже более полугода назад посетивший Беларусь президент российского совладельца – "большого " МТС констатировал: "… мы стали лидерами по реальному качеству сети…наша инфраструктура стала более обширной, чем инфраструктура нашего конкурента, что объективно выливается в лучшее качество."

Сергей Гариевич, поясните, пожалуйста, насколько правильно говорить о лидерстве МТС в качестве связи исходя из количества установленного оборудования?

Взаимосвязь между количеством приемопередатчиков, то есть емкостью сети, и качеством связи есть, и утверждение это абсолютно правильное. Объективно качество связи характеризуют несколько параметров:

Основной показатель - **коэффициент успешных соединений**. Термин "успешное соединение" означает, что вы дозвонились, поговорили, и успешно завершили разговор. Коэффициент успешных соединений согласно лицензионным требованиям Минсвязи должен быть **не менее 95%**. У нас в настоящее время он сейчас **приближается к 99%** - 98,8% - 98,9%. За первый квартал средний показатель был равен 98,6%, то есть значительно лучше требуемого. Конечно, для отдельных базовых станций пороговое значение может не достигаться, например, в часы наибольшей нагрузки. Ну а что касается показателя - 100% вызовов, такого не может быть не только ни в одной сотовой сети, но и ни в одной стационарной. Например, часть каналов транспортной сети арендуется нами у РУП"Белтелеком". В сети нашего партнера, регулярно проходят плановые профилактические работы, что может привести к невозможности нашим абонентом сделать вызов.

Другими ситуациями отказа могут быть:

- **Неуспешное соединение** – например – "нет зоны покрытия". – Вы находитесь в зоне неуверенного приема, набираете номер, но из-за недостаточного уровня сигнала не можете сделать вызов. Неуспешных вызовов в сети МТС в среднем за первый квартал всего 0,005%.
- **Блокированный вызов** – вы не можете сделать вызов из-за перегрузки сети, среднеквартальный показатель составляет 0,4%.
- **Разрыв соединения** – разговор может прерваться из-за того, что вы переходите в зону действия другой станции, а она в свою очередь перегружена, или вы переходите в зону неуверенного приема.

Как видите, показатели качества связи находятся в прямой зависимости от емкости сети, то есть от количества оборудования (прежде всего – приемопередатчиков), работающего в ней – с его ростом растет и зона действия сети, и снижается нагрузка на каждый отдельный приемопередатчик, а следовательно, вероятность того, что он будет перегружен. Мы являемся лидером по трафику. - Больше всего в Беларуси разговаривают по мобильному телефону именно наши абоненты, а наше лидерство по количеству приемопередатчиков обеспечивает должное качество связи.

А ранее лицензионное требование – в среднем не менее 95% успешных соединений – не выдерживалось?

Лицензионные требования выдерживались всегда! Но они очень "мягкие". - В МТС есть своя корпоративная внутренняя система контроля качества, показатели - примерно аналогичны – "коэффициент успешно установленных вызовов", "коэффициент блокированных вызовов", и "коэффициент разрывов соединения", но пороговые значения для них в несколько раз "жестче". И в начале нашего существования белорусский МТС не во всем им соответствовал.

Однако мы постоянно работали над проблемой, и с середины прошлого года все наши показатели достигли должного уровня и стали соответствовать нашим внутренним требованиям, а в конце прошлого года улучшение качества связи МТС в Беларуси стало заметно для всех. При этом система нашего внутреннего контроля также очень "жесткая", - если в Минсвязи и в "Белтелеком" мы отправляем отчеты ежемесячно, то отчеты в "большой" МТС - ежедневно, и любое снижение показателей - ЧП, по которому проводится разбирательство. – "У вас на прошлой неделе произошло снижение "коэффициента успешно установленных вызовов" на одну десятую процента – объясните, почему?" – Объясняем: "На прошлой неделе было 9 мая и проходили массовые мероприятия…"

При этом нашим соучредителем – российским МТС - периодически проводится внутренний технический аудит нашей сети, - последний раз он прошел в мае, нам указали имеющиеся проблемы. Однако и отметили, что проблемы не критичны, и сейчас даже в сравнении со всеми региональными и дочерними компаниями российского МТС качество в Беларуси - одно из лучших!

Качество связи белорусского МТС не всегда было таким, как сейчас. Что было причиной?

Рекордные темпы роста абонентской базы и трафика! Строительство сети просто не успевало за ними. – И поначалу проблемы вызывала перегрузка сети и недостаточное покрытие. Только в 2005 году темпы строительства сети стали опережать темпы прироста абонентской базы и трафика, которые, заметим, не снижались. И, далее, уверен, мы сможем сохранить это опережение, уже есть определенный задел, и мы его увеличиваем. Сейчас темпы строительства сети велики, как никогда ранее – если в среднем в прошлые годы вводилось 10-20 объектов в месяц (рекордным был декабрь 2002 года, когда мы запустили 37), то сейчас не менее 60 объектов, а базовых станций – более 100. Такие темпы позволили одновременно с улучшением качества связи обеспечить выполнение других требований лицензии – к концу 2005 года сеть МТС стала работать на территории, где проживает 90% населения страны, в том числе – во всех райцентрах.

Почему ранее темпы были недостаточны? Есть несколько объективных причин – и финансовый аспект – мы развивались на заемные средства, и недостаточный поначалу частотный ресурс (дополнительные 12 частотных каналов в диапазоне 900 МГц мы получили только к 2003 году), и значительное время, требуемое на прохождение всех инстанций при установке оборудования, и проблемы с оформлением договоров при закупке оборудования, и недостаточные темпы работы и квалификация подрядчиков, их недостаточное поначалу количество (с 2002 года их мощности выросли в 50 раз). Что касается работы подрядчиков, сейчас ни в коем случае не допускается приемка базовых станций в эксплуатацию с недостатками, которые бы устранялись уже во время работы..

И, наконец, то, что в Беларуси абоненты объективно говорят по мобильному телефону больше, чем в России, что было непредсказуемо для наших российских коллег, помогающих нам в планировании сети и исходивших из своего опыта. Когда я называл цифры трафика на одного абонента московским коллегам, - они говорили – Такого просто не может быть!!! У нас в 2-3 раза меньше!!! Перепроверяли, убеждались. - В результате в свое время Беларусь едва ли не первой в МТС получала самые современные базовые станции с 18 приемопередатчиками (3 сектора по 6 приемопередатчиков, до этого эксплуатировались только 2 по 2), что приходилось обстоятельно обосновывать.

То есть, если вернуться к прошлому, неправильно объяснять прежние недостатки тем, что (привожу некогда распространенное мнение) в сети МТС некоторое время не использовалась технология защиты от помех (Frequency Hopping)?Или некачественным частотным планированием? Или использованием технологии Half Rate, из-за чего сужается полоса пропускания данных и во время разговора могут наблюдаться искажения?

Возможно, некоторые недостатки в частотном планировании поначалу и имели место, - когда не было закуплено специальное программное обеспечение, оно осуществлялось в Москве или здесь, но вручную, однако я практически уверен, что эта причина влияла на наше качество связи в наименьшей степени. Сейчас, когда мы стали гораздо более опытными, ошибки практически исключены.

Частотный хоппинг в начале строительства сети, когда было установлено по одному - два передатчика на сектор, просто не был нужен, - он не эффективен. Передавать-то сигнал куда – второму сектору? Сейчас, когда установлено по 3-4 или даже по 6-8 передатчиков на сектор, - он успешно используется.

Что касается Half Rate. Наши базовые станции работают в режиме Full Rate, но чтобы не терять трафик - как только загрузка достигает порогового значения 95% - происходит переход в режим Half Rate и производительность увеличивается в 2 раза (то есть оборудование может обработать в 2 раза больше трафика). Согласитесь, это же лучше, чем если бы при загрузке приемопередатчика на 95% еще один абонент, оказавшийся в зоне его действия не смог бы позвонить? Да, канал в 2 раза уже, но ни один человек, даже специалист "на слух" не может сказать, работает ли передатчик в режиме Half Rate или Full Rate, - это практически не позволяют пределы слышимости человеческого уха. Вот при передаче данных ширина канала критична – в два раза меньший канал – в два раза меньшая скорость. Но при передаче голоса, если уровень шумов был на уровне –70 dB, а стал –60, а порог слышимости человеческого уха –55, то уловить это не сможет никто. Незначительное изменение тембра голоса – "выпадение" высоких частот – практически незаметно.

Основная причина искажений при радиосвязи – интерференция. Когда уровень сигнала от двух разных базовых станций на одной частоте примерно одинаков, - телефон может "перескакивать" с одного радиоканала на другой. Радиоволны распространяются на огромные расстояния – до нескольких десятков километров - и избежать того, чтобы в одной точке "встречались" радиосигналы с одинаковой частотой, практически невозможно. - Если уровень сигнала от ближайшей станции будет значительно большим, чем от других – искажений от интерференции не будет. – Если речь идет об отдельных участках на границе радиопокрытия, например, на трассах, когда уровень сигнала от всех станций слабый, это явление постепенно ликвидируется с установкой новых станций. Но в густонаселенных районах при условии, что все базовые станции работают нормально и сеть настроена правильно, - этого явления быть не должно. И если кто-то из наших абонентов с ним периодически сталкивается – пожалуйста, - необходимо обратиться к нам.

Известно, при настройке сотовой сети весьма важна работа с обращениями абонентов, - ведь сотрудник оператора просто не может войти в каждую квартиру и измерить уровень сигнала. Насколько абоненты МТС помогают своему оператору?

Наши абоненты очень помогают нам.

Совсем недавний пример. В ночь на второе мая в Минске прошла глобальная смена частотного плана – первая такая смена за все время нашего существования. – До этого частотные планы менялись локально. - Частоты локально меняются с включением каждой базовой станции, но такая локальная смена не способна учесть все нюансы. – Некоторые недочеты оставались "на стыке" между станциями, и чтобы их снять – такая глобальная смена должна происходить раз в 2-3 года. И при такой глобальной смене меняются не только частоты, менялись параметры базовых станций, контроллеров и т.д. (Некоторые параметры на контроллерах не менялись с 2002 года, поэтому мы учитывали советы по настройкам контроллеров российских специалистов).

Частотный план рассчитывается с помощью компьютерной программы, а реальная ситуация может потребовать корректив, ведь некоторые аспекты программа просто не способна учесть. – Единственный способ учесть все нюансы – планомерный драйв-тест всех станций и, конечно же, "обратная связь" с абонентами, чтобы скорректировать какие-то параметры уже на месте - наклоном антенн, поворотом, изменением мощности передатчика.

За первую неделю пришло более сотни жалоб на ухудшение качества связи, - это очень много для нас. Но наша служба оптимизации выезжала на ВСЕ вызовы, и все жалобы были обработаны. Буквально через пару недель их поток снизился до двух-трех. Так что хочу поблагодарить наших абонентов, которые помогают нам в настойке сети после глобальной смены частотных планов, и прошу их быть столь же активными.

В марте в эксплуатацию введена услуга передачи данных по технологии GPRS. Основной параметр, по которому пользователи оценивают ее качество – скорость. Учитывая, что МТС является лидером по голосовому трафику – нет ли проблем со скоростями трафика передачи данных?

Качество услуги передачи данных для нас не менее важно, чем качество передачи голосового трафика. Мы следим за ситуацией – услуга новая, и мы бы хотели, чтобы пользователи не ощущали никакого дискомфорта при ее использовании.

Думаю, что нареканий на недостаточные скорости у пользователей быть не должно. – В городах, где голосовой трафик интенсивен, на нашем радиопередающем оборудовании для передачи данных специально зарезервирована часть емкости – до 32%. - Под GPRS выделены специальные тайм-слоты, которые не используются для голосового трафика. Конечно, если "разговорные" тайм-слоты свободны – могут быть задействованы и они, но даже в случае большого голосового трафика обязательно будут передаваться и данные.

Пока, несмотря на интенсивный рост трафика передачи данных, оборудование не перегружено. Но мы внимательно следим за ситуацией, и в случае дальнейшего роста трафика готовы установить дополнительное оборудование в первую очередь на сильно загруженных базовых станциях.

Исходя из малого числа пользователей сети МТС, телефоны которых поддерживают технологию передачи данных EDGE, руководство компании пока не считает ввод услуги приоритетом. Однако когда-нибудь решение последует – сколько потребуется техническим специалистам на установку оборудования?

Для развертывания технологии EDGE в сети МТС уже есть все необходимое, - дополнительное оборудование устанавливать практически не нужно. Дело лишь за покупкой лицензии.

Все устанавливаемые нами в течение последних двух лет приемопередатчики поддерживают EDGE, и для того, чтобы начать оказывать услуги, нужно лишь активировать эту функцию. Чтобы сеть EDGE работала на всей территории Беларуси, достаточно, чтобы в каждом секторе базовой станции был хотя бы один приемопередатчик с поддержкой технологии. И если на какой-то базовой станции его нет, мы быстро сможем поменять один из шести-восьми передатчиков сектора. Чтобы произвести такие замены во всей стране, нам хватило бы одной недели!

Кроме несомненных успехов на профессиональном поприще, - проблема качества услуг действительно ушла в прошлое – ваши подчиненные добиваются и успехов иного рода. На недавней внутрикорпоративной спартакиаде МТС команда управления строительства стала лучшей. Почему, как вы считаете, те, кто строят сеть, стали лучшими спортсменами компании?

Благодаря командному духу и умению работать в команде. Строить сеть в одиночку невозможно. Те, кто занимается интеграцией базовых станций – работают только бригадами. И 120 сотрудников нашего управления строительства – единая, сильная и профессиональная команда.

Справка

Буденный Сергей Гариевич, заместитель генерального директора СООО "Мобильные ТелеСистемы" по техническим вопросам.

Начал работать в компании с июня 2002 года. Занимал должности технического специалиста, ведущего инженера электросвязи, начальника сектора, начальника отдела топологии сети и технического обеспечения, и, с октября 2005 года - заместителя генерального директора МТС по техническим вопросам. В компанию МТС пришел из Вооруженных Сил РБ.

Родился в 1962 году в г. Минске. В 1984 году окончил Минский радиотехнический институт по специальности "Радиотехника", радиоинженер.

© Андрей Монкевич, MForum.ru (http://www.mforum.ru)

Обсуждение (открыть в отдельном окне (/t4/forum/news035373))

В форуме нет сообщений.

Имя: **Пароль:**

Запомнить меня Регистрация » (/t4/Registration) Забыли пароль? (/t4/PasswordReset)

Новое сообщение:

Отправить Очистить **Получать ответы по e-mail**

Complete in 6 ms, lookup=0 ms, find=6 ms

Последние сообщения в форумах

Сегодня 12:02 ABloud (http://www.mforum.ru/news/article/097844.htm#msg331800) Тема: Смоленская область (29.07.2011) (http://www.mforum.ru/news/article/097844.htm#FORUM)

[Развитие сетей. Смоленская область. МТС] В Смоленской области МТС прокачала скорость мобильного интернета для 150 тысяч человек 31 мая 2023 г. Смоленск, РФ, пресс-релиз МТС через MForum.ru – ПАО ... (http://www.mforum.ru/news/article/097844.htm#msg331800)

Сегодня 09:42 ABloud (http://www.mforum.ru/news/article/123448.htm#msg331799) Тема: Операторская аналитика паттернов поведения (03.11.2021) (http://www.mforum.ru/news/article/123448.htm#FORUM)

[Операторская статистика. Иркутская область. МегаФон] Трафик в иркутских торговых центрах вырос почти на четверть 1 июня 2023, пресс-релиз МегаФон через MForum.ru. Жители Иркутска и гости города ... (http://www.mforum.ru/news/article/123448.htm#msg331799)

Вчера 14:30 ABloud (http://www.mforum.ru/news/article/121077.htm#msg331798) Тема: Новые Облачные Технологии | МойОфис (23.09.2019) (http://www.mforum.ru/news/article/121077.htm#FORUM)

[Российское ПО. Российская вычислительная техника. МТС] МТС, МойОфис и F+ tech представили защищенное мобильное автоматизированное рабочее место 31 мая 2023 г., Москва, РФ, пресс-релиз МТС через ... (http://www.mforum.ru/news/article/121077.htm#msg331798)

Вчера 12:20 ABloud (http://www.mforum.ru/news/article/098902.htm#msg331797) Тема: Облака, облачные сервисы (06.09.2011) (http://www.mforum.ru/news/article/098902.htm#FORUM)

[Облачные сервисы. Визуализация. Вымпелком] билайн выводит на рынок сервис визуализации данных в облаке 31 мая 2023 года, Москва - Российский поставщик ИТ-услуг и облачных сервисов beeline cloud ... (http://www.mforum.ru/news/article/098902.htm#msg331797)

30.05.2023 14:47 ABloud (http://www.mforum.ru/062195.htm#msg331796) Тема: Астраханская область (04.12.2007)

(http://www.mforum.ru/062195.htm#FORUM)

[Развитие сетей. Астраханская область. МТС] МТС к началу лета обновила сеть LTE в Астрахани и области 30 мая 2023 г., пресс-релиз МТС через MForum.ru. Цифровая экосистема МТС объявляет об ... (http://www.mforum.ru/062195.htm#msg331796)

Все форумы » (/t4/forums/)

Поиск по сайту:

Найти

Подписка:

Ваш e-mail

Подписаться

Отписаться

Выполнить

Мобильные телефоны (/)

Топ-20 брендов

- BBK (/phones/bbk.htm)
- Nokia (/phones/nokia.htm)
- Apple (/phones/apple.htm)
- Huawei (/phones/huawei.htm)
- Sony Ericsson (/phones/sonyericsson.htm)
- Samsung (/phones/samsung.htm)
- LG (/phones/lg.htm)
- HTC (/phones/htc.htm)
- MTC (/phones/mtc.htm)
- Siemens (/phones/siemens.htm)
- Benefon (/phones/benefon.htm)
- Philips (/phones/philips.htm)
- BlackBerry (/phones/blackberry.htm)
- Motorola (/phones/motorola.htm)
- Fly (/phones/fly.htm)
- Alcatel (/phones/alcatel.htm)
- RoverPC (/phones/roverpc.htm)
- Sony (/phones/sony.htm)
- Gigabyte (/phones/gigabyte.htm)
- VKMobile (/phones/vkmobile.htm)

Сотовые телефоны (/phones/)

Топ-50 телефонов

- Huawei Honor 3 (/phones/huaweihonor3.htm)
- Samsung SM-G350E Galaxy Star 2 Plus (/phones/samsungsmg350egalaxystar2plus.htm)
- Samsung SM-G530H Galaxy Grand Prime (/phones/samsungsmg530hgalaxygrandprime.htm)
- Samsung GT-S5360 Galaxy Y (/phones/samsunggts5360galaxyy.htm)
- Samsung GT-S3850 Corby II (/phones/samsunggts3850corbyii.htm)
- Samsung GT-B5722 (/phones/samsunggtb5722.htm)
- Samsung GT-S5830 (/phones/samsunggts5830.htm)
- Samsung SGH-X210 (/phones/samsungsghx210.htm)
- Philips X332 (/phones/philipsx332.htm)
- Nokia 2700 classic (/phones/nokia2700classic.htm)
- Samsung GT-S6102 Galaxy Y Duos (/phones/samsunggts6102galaxyyduos.htm)
- Samsung GT-S5610 (/phones/samsunggts5610.htm)
- Nokia X2 (/phones/nokiax2.htm)
- Samsung Galaxy Gio GT-S5660 (/phones/samsunggalaxygiogts5660.htm)
- Sony Ericsson W995 (/phones/sonyericssonw995.htm)
- Nokia 1208 (/phones/nokia1208.htm)
- Ericsson A1018S (/phones/ericssona1018s.htm)
- Samsung GT-S3650 Corby (/phones/samsunggts3650corby.htm)

Samsung GT-S7562 Galaxy S Duos
(/phones/samsunggts7562galaxysduos.htm)
Nokia X2 Dual SIM (/phones/nokiax2dualsim.htm)
LG G3S D724 (/phones/lgg3sd724.htm)
Nokia 6300 (/phones/nokia6300.htm)
Samsung GT-S5260 Star II (/phones/samsunggts5260starii.htm)
Samsung GT-E2652 Champ Duos
(/phones/samsunggte2652champduos.htm)
Samsung GT-C3322 (/phones/samsunggtc3322.htm)
Samsung SM-G313 Galaxy Ace 4
(/phones/samsungsmg313galaxyace4.htm)
Nokia 3310 (/phones/nokia3310.htm)
Samsung GT-C3200 (/phones/samsunggtc3200.htm)
Nokia C6-01 (/phones/nokiac601.htm)
Samsung SM-G130E Galaxy Star 2
(/phones/samsungsmg130egalaxystar2.htm)
Samsung GT-5200 Galaxy Tab 3 10.1
(/phones/samsunggt5200galaxytab310_1.htm)
Samsung GT-C6712 Star II DUOS
(/phones/samsunggtc6712stariiduos.htm)
Nokia 6303 classic (/phones/nokia6303classic.htm)
Nokia 8910i (/phones/nokia8910i.htm)
Nokia 515 (/phones/nokia515.htm)
Samsung GT-C3520 (/phones/samsunggtc3520.htm)
Siemens C25 (/phones/siemensc25.htm)
Siemens C60 (/phones/siemensc60.htm)
Samsung SM-A300F Galaxy A3
(/phones/samsungsma300fgalaxya3.htm)
Nokia X (/phones/nokiax.htm)
Samsung GT-S5230 (/phones/samsunggts5230.htm)
Samsung GT-C3300K Champ
(/phones/samsunggtc3300kchamp.htm)
Nokia N8 (/phones/nokian8.htm)
Samsung SGH-E570 (/phones/samsungsghe570.htm)
Nokia 1280 (/phones/nokia1280.htm)
Samsung SGH-P730 (/phones/samsungsghp730.htm)
Nokia 5130 XpressMusic (/phones/nokia5130xpressmusic.htm)
Nokia N70 (/phones/nokian70.htm)
Motorola RAZR V3i (/phones/motorolarazrv3i.htm)
Nokia 1100 (/phones/nokia1100.htm)

Новые описания

Microsoft Lumia 640 XL (/phones/microsoftlumia640xl.htm)
Microsoft Lumia 640 XL Dual SIM
(/phones/microsoftlumia640xldualsim.htm)
Microsoft Lumia 640 LTE Dual SIM
(/phones/microsoftlumia640ltedualsim.htm)
Microsoft Lumia 640 LTE (/phones/microsoftlumia640lte.htm)
Microsoft Lumia 532 (/phones/microsoftlumia532.htm)
Microsoft Lumia 532 Dual SIM
(/phones/microsoftlumia532dualsim.htm)
Microsoft Lumia 435 (/phones/microsoftlumia435.htm)
Microsoft Lumia 435 Dual SIM
(/phones/microsoftlumia435dualsim.htm)
Microsoft Lumia 535 Dual SIM
(/phones/microsoftlumia535dualsim.htm)
Microsoft Lumia 535 (/phones/microsoftlumia535.htm)
Philips S388 (/phones/philipss388.htm)
ASUS Zenfone Zoom ZX550
(/phones/asuszenfonezoomzx550.htm)
ASUS Zenfone 2 ZE500CL (/phones/asuszenfone2ze500cl.htm)
ASUS Zenfone 2 ZE550ML (/phones/asuszenfone2ze550ml.htm)
ASUS Zenfone 2 ZE551ML (/phones/asuszenfone2ze551ml.htm)
LG L60 Dual (/phones/lgl60dual.htm)
LG L60 (/phones/lgl60.htm)
Acer Iconia Tab A3-A20FHD
(/phones/acericoniataba3a20fhd.htm)
Acer Iconia Tab A3-A20 (/phones/acericoniataba3a20.htm)
Acer Liquid Jade Z (/phones/acerliquidjadez.htm)
Acer Liquid Jade S (/phones/acerliquidjades.htm)
Acer Liquid Z410 (/phones/acerliquidz410.htm)
Huawei Ascend Y540 (/phones/huaweiascendy540.htm)
Huawei Ascend Y530 (/phones/huaweiascendy530.htm)
Huawei Ascend Y221 (/phones/huaweiascendy221.htm)
Huawei MediaPad X2 (/phones/huaweimediapadx2.htm)
Alcatel OT-2004C (/phones/alcatelot2004c.htm)
Alcatel OT-2004G (/phones/alcatelot2004g.htm)

Sony Xperia M4 Aqua (/phones/sonyxperiam4aqua.htm)
Sony Xperia E4g Dual (/phones/sonyxperiae4gdual.htm)

© 2003-2014, Мобильный форум
Адрес редакции: info@mforum.ru (mailto:info@mforum.ru)