

СТАНДАРТ ТРИБУНА

Новые горизонты LTE 26

Эволюция рынка 4G 28

Разработки 3GPP: инновации в спецификациях release 12 и далее 29

Проблемы частотного обеспечения сетей IMT-Advanced в потенциальных новых полосах частот 30

Vision on 2020: обзор задач и изменений в индустрии на 2020 год 31

Эволюция small cells – от сетей GSM до UMTS и LTE 32

Трансформация сетей мобильной связи: от 2G/3G к 4G 33

Точка зрения 34

LTE Russia @ CIS 2014

Россия идет в ногу с мировыми тенденциями в индустрии мобильной связи, активно инвестирующей в строительство сетей нового поколения. Фаза первых запусков и обкатки технологии LTE уже позади. Сценарии дальнейшего развития сетей 4G и стратегию продвижения услуг на их базе, а также перемены, ожидающие рынок мобильной связи в ближайшие пять лет, обсудили участники конференции «LTE Russia & CIS 2014 – Эволюция сетей мобильной связи».

Конференцию поддержали: Samsung, Huawei, Telenor, Alcatel-Lucent, Mavenir Systems, JDSU, Rohde & Schwarz, Nokia, Insol Telecom Solutions и Gigamon.

Новые горизонты LTE

Данила ШЕПОВАЛЬНИКОВ

Основными драйверами спроса на LTE-услуги являются динамичное наращивание зоны покрытия сетей, расширение ассортимента абонентских устройств с поддержкой этой технологии и их постепенное удешевление за счет снижения стоимости чипсетов, а также популяризация мобильного интернет-доступа.

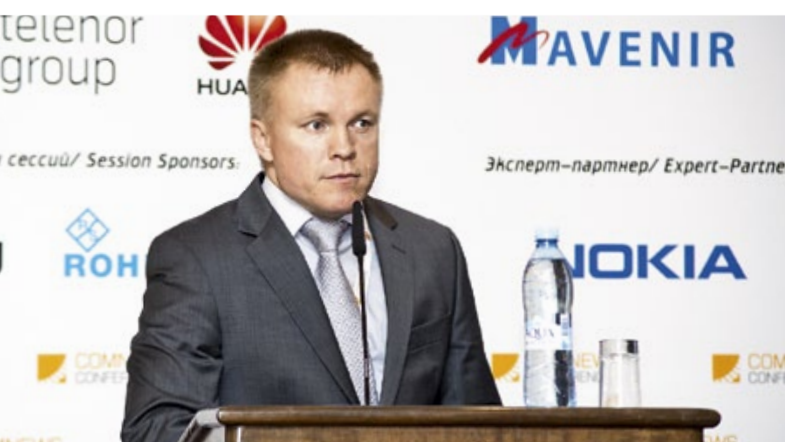
К такому выводу пришли участники конференции «LTE Russia & CIS 2014 – Эволюция сетей мобильной связи», которую в конце мая в Москве провела группа компаний ComNews. По данным J'son & Partners Consulting, в апреле нынешнего года абонентская база сетей LTE в РФ насчитывала более 2 млн пользователей в 58 субъектах страны, что соответствует примерно 1% общемировой базы 4G. По этому показателю Россия намного опережает другие страны СНГ, в которых LTE-сети находятся на более ранней стадии развития. Популяризация LTE-услуг способствует росту продаж смартфонов с поддержкой данной технологии: в I квартале 2014 года их доля в общем количестве проданных в стране смартфонов составила около 15% (примерно 800 тыс. штук).

По словам руководителя департамента сетевых решений компании Samsung Electronics Rus Ильдара Хисматуллина, сразу после запуска сетей LTE у многих зарубежных операторов мобильной связи начал расти показатель ARPU, который в последние годы неуклонно снижался, и отечественным операторам необходимо перенять этот опыт. Первый шаг в данном направлении уже сделан: запуск сетей 4G в России в целом положительно повлиял на операционные показатели операторов. В частности, по оценке J'son & Partners Consulting, в среднем трафик данных и доход операторов от услуг мобильного доступа в регионах, где запущены LTE-сети, за год увеличились на 61% и 31% соответственно. По словам руководителя направления «Терминальное

оборудование» ОАО «МегаФон» Сергея Соболева, услуги 4G в среднем ежемесячно генерируют 39% всего трафика данных в сетях этого оператора.

По оценке руководителя департамента беспроводных технологий компании J'son & Partners Consulting Виталия Солонина, операторы, предоставляющие услуги на конкурентном рынке 4G, как правило, тарифицируют их аналогично услугам в сетях 2G и 3G. И лишь несколько операторов в мире, включая Yota, тарифицируют LTE-услуги с наценкой по сравнению со стоимостью мобильного доступа в сетях 3G. Но, несмотря на это, финансовые показатели операторов растут за счет миграции абонентов на более дорогие тарифные планы с большим объемом трафика. При этом Виталий Солонин уточняет, что, хотя запуск LTE в России в целом положительно влияет на выручку операторов от услуг передачи данных, инвестиции в строительство новых сетей пока несоизмеримо выше.

По мнению менеджера по работе с операторами компании Samsung Electronics Rus Дмитрия Кутявина, для ускорения возврата инвестиций в 4G операторам необходимо более эффективно продвигать новые услуги. «В фирменных магазинах российских операторов и крупных ритейлеров услуги 4G продвигаются плохо и крайне невнятно: из предлагающейся абонентам скудной информации совершенно невозможно понять преимущества новой технологии. При более информативном и целенаправленном продвижении услуг 4G спрос на них будет расти более высокими темпами», – убежден Дмитрий Кутявин.



Руководитель департамента сетевых решений компании Samsung Electronics Rus **Ильдар Хисматуллин** отмечает, что сразу после запуска сетей LTE у зарубежных операторов мобильной связи начал расти показатель ARPU

Фото: СТАНДАРТ

По словам руководителя направления «Терминальное оборудование» ОАО «МегаФон» **Сергея Соболева**, услуги 4G в среднем ежемесячно генерируют 39% трафика данных в сетях оператора



Фото: СТАНДАРТ

По мнению заместителя руководителя Россвязи Игоря Чурсина, агрегирование несущих, поддерживаемое технологией LTE-Advanced, позволяет оператору оптимально использовать частотный ресурс



Фото: СТАНДАРТ



По прогнозу старшего менеджера департамента решений для беспроводных сетей компании Huawei в России Дмитрия Хлыбова, развертывание сетей 5G начнется не ранее 2020 года

Фото: СТАНДАРТ

Задача оптимизации и окупаемости затрат является одной из приоритетных для LTE-операторов, и особенно остро она встает при развертывании сетей в малых населенных пунктах. По мнению заместителя руководителя Федерального агентства связи (Россвязь) Игоря Чурсина, большую помощь в решении этой задачи может и должно оказать государство. «Россвязь подготовила проекты нескольких нормативных актов, регламентирующих технические требования к базовым станциям и абонентским терминалам, которые в случае их утверждения помогут операторам сократить издержки на развертывание сетей. В частности, агрегирование несущих, поддерживаемое технологией LTE-Advanced, позволяет оптимально использовать имеющийся в распоряжении оператора частотный ресурс», — отмечает Игорь Чурсин.

Еще один способ ускорить возврат инвестиций в LTE заключается в применении этой технологии для оптимизации оказания базовых услуг, в том числе голосовых. В России все операторы «большой тройки» технологически уже готовы к началу предоставления голосовых услуг поверх LTE, о чем свидетельствуют успешно проведенные тестовые испытания, но сроки их запуска в коммерческую эксплуатацию пока не известны. «Отсутствие законодательных норм применения подсистемы IMS в составе сети LTE, необходимой для внедрения голосовых услуг в сетях 4G, затрудняет их вывод на рынок, а также планирование архитектуры и сертификацию сетей», — комментирует заместитель генерального директора по инновационным технологиям ООО «АйКомИнвест» Валерий Тихвинский.

Помимо высоких затрат на внедрение и узких мест в нормативной базе дальнейшее развитие сетей 4G в России сдерживается острым дефицитом частотного ресурса. «Любая радиосистема нуждается в полосах частот, и без них развивать ее не имеет смысла», — констатирует председатель рабочей группы по подготовке к Всемирной конференции радиосвязи (ВКР-15) Регионального сотрудничества в области связи (РСС) Альберт Налбандян. При этом он уточняет, что, поскольку частотный спектр — ограниченный природный ресурс, один из наиболее востребованных в мире, использовать и распределять его можно только согласованно и данный процесс регулируется на международном уровне. Для этого, в частности, Международный союз электросвязи (МСЭ) раз в три-четыре года организует всемирные конференции радиосвязи, ближайшая из которых состоится осенью 2015 года в Женеве.

В рамках подготовки к ВКР-15 члены МСЭ совместно прорабатывают компромиссные варианты использования частотного спектра. Так, в повестке ВКР-15 значится вопрос

распределения второго цифрового дивиденда (694-790 МГц) между вещателями и операторами мобильной связи.

По словам начальника информационно-аналитического центра ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС), члена управляющего комитета FoBTV Александра Калина, позиция российских вещателей в отношении распределения частот пока не очень четко сформулирована и находится на стадии проработки. При этом Александр Калин отмечает, что платное ТВ и видеоконтент де-факто становятся основной опцией телекоммуникационных сервисов, а мобильная связь превращается в ключевой инструмент обеспечения вездесущности Интернета. Именно поэтому необходимо согласовать и увязать друг с другом планы развития индустрий телерадиовещания и мобильного интернет-доступа.

По оценке Международной ассоциации поставщиков оборудования для сетей мобильной связи (Global mobile Suppliers Association, GSA), пик запуска новых сетей LTE в мире пришелся на 2012 год, в течение которого их количество увеличилось втрое. В 2013 году развитие LTE-сетей перешло из количественной фазы в качественную, а в ближайшие несколько лет начнется этап активного внедрения более прогрессивной технологии LTE-Advanced (LTE-A). По данным GSA, в мае 2014 года в мире насчитывалось всего семь операторов, запустивших сети на базе LTE-Advanced в коммерческую эксплуатацию. Один из них — российский «МегаФон», объявивший о начале предоставления услуг передачи данных на скоростях до 300 Мбит/с посредством LTE-A на территории Москвы в феврале этого года. Более высокие скорости в сетях LTE-A обусловлены поддержкой агрегации несущих, дающей возможность комбинировать несколько радиоканалов в нескольких полосах частот. «Частотный ресурс и технологии, которыми обладает «МегаФон», позволяют нам в течение ближайшего года реализовать на своих сетях скорость доступа до 450 Мбит/с, а впоследствии увеличить ее до 1,2 Гбит/с», — подчеркнул Сергей Соболев.

Несмотря на то что развитие сетей четвертого поколения еще продолжается, международные организации, производители оборудования, операторы и исследовательские центры уже ведут разработки по созданию сетей следующего, пятого поколения мобильной связи. В частности, компания Huawei намерена потратить на R&D в области 5G не менее \$600 млн до 2018 года. Однако, по прогнозу старшего менеджера департамента решений для беспроводных сетей компании Huawei в России Дмитрия Хлыбова, развертывание сетей 5G начнется не ранее 2020 года, а до этого операторы будут выжимать все возможное из сетей 3G и 4G.



Алан Хадден,
президент Международной ассоциации
поставщиков оборудования для сетей
мобильной связи (Global Mobile
Suppliers Association, GSA)
Эволюция рынка 4G

В нынешнем году технология LTE стала мейнстримом для индустрии мобильной связи. Согласно исследованию GSA, в мире насчитывается 288 коммерческих сетей LTE в 150 странах, что на 113 сетей больше, чем год назад. В основной массе это сети FDD (252), тогда как запущенных в коммерческую эксплуатацию TDD-сетей пока всего 36. Их эксплуатируют 23 оператора, а еще 13 операторов развивают сети на базе обеих технологий. К концу 2014 года количество LTE-сетей в мире, по прогнозу GSA, превысит 350.

Услугами LTE-сетей пользуется более 240 млн абонентов по всему миру, из которых больше половины пока приходится на Северную Америку, около 38% – на Азию и лишь 8,2% – на Европу. Любопытно, что 124 LTE-сети, запущенные в коммерческую эксплуатацию, работают в диапазоне 1800 МГц. Такие сети активно используются в Азии и Европе. Благодаря популярности этого диапазона он имеет самую большую экосистему: на мировом рынке представлено 589 устройств с поддержкой FDD-LTE-1800. Следующим по популярности LTE-диапазоном является 2,6 ГГц, он применяется в Европе, Юго-Восточной Азии и Латинской Америке, а замыкает тройку диапазон 800 МГц.

Несмотря на то что голосовой трафик в сетях мобильной связи постоянно уменьшается, спрос на качественные услуги передачи речи по-прежнему сохраняется на высоком уровне. В связи с этим многие операторы уже озабочены внедрением технологии HD Voice, которая по мере развития сетей LTE получит еще большее распространение во всем мире. Многие операторы анонсировали запуск услуг передачи голоса поверх LTE в 2014 году, при этом три LTE-оператора уже применяют технологию HD Voice.

Также благодаря развитию LTE-сетей постепенно набирает популярность технология мультимедийного широкополосного вещания, получившая маркетинговое название LTE Broadcast. Она позволяет транслировать видеоконтент в режиме реального времени на многие устройства, что особенно актуально, к примеру, при организации

спортивных видеотрансляций. Работа по стандартизации и испытанию этой технологии уже ведется.

Еще одно достижение нынешнего года – роуминг, ставший реальностью в сетях LTE. Многие операторы уже заключили друг с другом роуминговые соглашения, и эта тенденция будет развиваться благодаря расширению на рынке ассортимента мультистандартных абонентских устройств, поддерживающих работу в сетях LTE различных диапазонов.

Говоря об активном развитии LTE, не стоит забывать и о сетях предыдущего поколения, ведь большинство LTE-операторов имеют в своем распоряжении действующие сети 2G и 3G. При этом абонентская база существующих сетей 3G насчитывает более 1 млрд пользователей по всему миру. По статистике, именно 3G обеспечивает операторам мобильной связи основной доход от услуг передачи данных, а широкий ассортимент абонентских устройств создает предпосылки для дальнейшего роста абонентской базы этих сетей. К тому же прогрессивная технология HSPA+, прозванная маркетологами 3G+, при правильной реализации не сильно проигрывает LTE и на практике позволяет добиться скорости передачи данных до 42 Мбит/с в направлении абонента. В мире насчитывается 159 сетей с поддержкой HSPA+, и это треть всех существующих сетей мобильной связи.

Но если в распоряжении операторов уже имеется HSPA+, зачем им нужна технология LTE? Есть масса весомых причин, к которым относится все еще не удовлетворенный и продолжающий расти рыночный спрос на скоростную мобильную передачу данных, а также более высокая эффективность LTE-сетей для операторов связи. Кроме того, тенденция лавинообразного роста трафика данных в сетях мобильной связи продолжает набирать силу. Операторы должны научиться справляться с такой проблемой, и для этого, конечно, LTE подходит великолепно. По прогнозам GSA, в течение ближайших пяти лет сети LTE покроют две трети территорий мира, на которых проживает две трети населения Земли.

Балаш Бертений,
председатель Комитета
по обслуживанию и системным
аспектам (SA) 3GPP

Разработки 3GPP: инновации в спецификациях release 12 и далее



Фото: СТАНДАРТ

Если посмотреть на технологические тенденции, которые стоят за разработкой стандартов 3GPP, можно увидеть два основных пласта: с одной стороны, мы работаем над функциональностью, которая обеспечивает стабильное развитие телекоммуникационного рынка, а с другой стороны, помогаем операторам выявлять новые сегменты и ниши для использования современных технологий мобильной связи.

В частности, мы развиваем концепцию малых сот, которые предназначены для более эффективного развертывания сетей LTE. Также мы прорабатываем механизм агрегации частот в рамках стандарта LTE-Advanced, делая доступным в том числе агрегирование несущих FDD и TDD. В фокусе внимания 3GPP находятся и углубленная интеграция сетей сотовой связи с Wi-Fi, и набирающая популярность технология Wi-Fi Offload, предназначенная для разгрузки сетей мобильной передачи данных от избыточного трафика посредством использования Wi-Fi. Кроме того, мы в глобальном масштабе пытаемся гармонизировать различные технологии критических коммуникаций посредством LTE.

Еще одна интересная область нашей работы – перевод LTE в нелицензируемые диапазоны частот. Пока что перспектива развертывания сетей LTE, к примеру, в тех же диапазонах, в которых работает Wi-Fi, вызывает ожесточенные споры. Но мы предполагаем, что LTE в нелицензируемых диапазонах будет использоваться в основном для получения дополнительного покрытия и емкости в случае необходимости, что может быть востребовано прежде всего в корпоративном сегменте. Превращать домашнюю сеть Wi-Fi в LTE нет никакого смысла, но в государственных учреждениях и крупных корпорациях существуют предпосылки для использования LTE вместе с Wi-Fi или даже вместо него. Все это пока лишь наметки, однако уже осенью появятся предварительные решения 3GPP по данному вопросу.

В новых релизах стандартов 3GPP особое внимание будет уделено виртуализации и SDN (Software Defined Network – программно конфигурируемая сеть). Эти технологии уже

давно известны на рынке, и о них написано много книг, но в скором времени их преимущества можно будет в полной мере использовать и для сетей мобильной связи. В результате виртуализации сетевой инфраструктуры у операторов появится возможность быстрее выводить на рынок новые услуги, а также оперативно перебрасывать сетевые ресурсы из одного сетевого домена в другой. Благодаря этому будет заложена основа для развития более гибких мобильных сетей. Все крупные вендоры уже предлагают виртуализацию сетевых элементов вплоть до решений радиодоступа. Задача 3GPP – поддержать работу таких виртуализированных решений на уровне стандартов. Кроме того, сама архитектура сетей должна стать более удобной для виртуализации и лучше поддерживать логическое разделение аппаратной и программной частей сети.

Принципиально новым направлением нашей работы является безопасность элементов мобильных сетей связи. В прошлом 3GPP этим не занимался, однако в разных уголках мира существуют различные требования к безопасности сетевого оборудования, которые зачастую являются сдерживающим фактором развития сетей мобильной связи. В связи с этим 3GPP намерен разработать методологию и спецификации безопасности для элементов сетей мобильной связи.

Все перечисленные направления найдут отражение в спецификациях стандарта 3GPP release 12, который будет опубликован в декабре 2014 года. При этом, по нашим прогнозам, наиболее важными задачами 3GPP на ближайшие два года станут развитие виртуализации на сетях мобильной связи и запуск LTE в нелицензируемых диапазонах частот. После этого мы планируем включиться в работу над стандартом мобильной связи пятого поколения. В некоторых странах Европы, а также в Корее и Японии уже проводятся исследования в этой области, но, по прогнозам 3GPP, конкретные наработки появятся не раньше конца 2015 года, а может быть, даже 2016 года, когда будет более понятно, какие именно частотные диапазоны можно использовать под 5G.



фото: СТАНДАРТ

Вадим Поскакухин,
начальник лаборатории ФГУП «Научно-
исследовательский институт радио»

Проблемы частотного обеспечения сетей IMT-Advanced в потенциальных новых полосах частот

Распределение радиочастотного спектра для усовершенствованной системы международной подвижной связи, также именуемой IMT-Advanced или 4G, организовано по многоуровневой схеме. Глобальные решения принимаются Международным союзом электросвязи (МСЭ) в рамках Всемирной конференции радиосвязи (ВКР). Для этого проводится подготовительная работа на региональном (РСС и СЕПТ) и национальном уровне (государственные администрации связи). На нижнем уровне находятся конечные пользователи – операторы, которые инициируют выделение того или иного частотного ресурса под нужды 4G. Их запрос поднимается в более высокие инстанции и на самом верш превращается в решения, которые опускаются на региональный и национальный уровень, попадая в план перспективного развития отрасли. На их основе принимает решения Государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ). Этот замкнутый цикл длится три-четыре года и повторяется между ВКР.

В повестке ВКР-15 есть два пункта, касающихся 4G: потребности в дополнительном распределении спектра для нужд подвижной широкополосной связи и перспектив использования полосы частот 694-790 МГц для IMT-Advanced в ряде стран.

В рамках первого пункта будет обсуждаться возможность перераспределения множества частотных диапазонов, но я остановлюсь лишь на некоторых, являющихся объектами самых горячих дискуссий, и начну с 470-694 МГц. США и Канада выступают за изъятие этой части спектра у вещателей путем ее продажи операторам мобильных сетей связи в формате аукциона. Некоторые европейские страны предлагают альтернативный вариант: сохранить эту полосу за вещателями, но часть ее использовать для организации нисходящего канала в направлении от оператора к абоненту в сетях LTE, тогда как восходящий канал формировать на основе какого-либо другого диапазона: например, 700 МГц, 800 МГц, 1800 МГц или 2,1 ГГц. Такое перераспределение приведет к тому, что базовые станции LTE будут замещать собой передатчики

телевещания, которые фактически работают в режиме нисходящего канала. Однако во многих странах Европы диапазон 470-694 МГц активно используется для нужд телевидения. Поэтому большинство европейских государств не хотят создавать риск нарушения его работы и выступают против этой инициативы.

Еще одна спорная полоса частот – 1452-1492 МГц. Ее перераспределение в пользу систем подвижной радиосвязи активно поддерживают Европа и страны Латинской Америки. Против этого выступают США и страны бывшего СССР, включая Россию, у которых в данной полосе работают системы воздушной телеметрии.

В преддверии ВКР-15 также активно обсуждается судьба полос 3400-3600 МГц и 3600-3800 МГц. Полоса 3400-3600 МГц в ряде стран уже была выделена для нужд подвижной радиосвязи на ВКР-07, а теперь предпринимается попытка ее глобальной гармонизации. Кроме того, некоторые страны Европы и Азии предлагают открыть под IMT-Advanced и полосу 3600-3800 МГц. Ситуация по этим диапазонам практически не изменилась со времен ВКР-07: в одних странах они используются для наземных станций спутниковой связи, а в других – нет, то есть, по сути, за эти полосы борются друг с другом индустрии спутниковой и сотовой связи.

В рамках второго пункта, касающегося возможности использования полосы частот 694-790 МГц для IMT-Advanced в ряде стран, на ВКР-15 будут рассмотрены результаты исследований в этой области МСЭ-Р (Сектор радиосвязи – подразделение МСЭ, занимающееся разработкой международных стандартов телевизионного и радиовещания). Проведенные в интересах МСЭ-Р исследования НИИР говорят о том, что необходимо скоординированно с сопредельными странами подготовить общий стратегический план перепланировки сетей телевизионного вещания, предусматривающий этапы отключения аналогового вещания и включения HD-мультиплекса. Только так можно выработать подход, который позволит в обозримом будущем использовать диапазон 694-790 МГц для подвижных систем связи. 

Дмитрий Конарев,
ведущий эксперт в области мобильного
широкополосного доступа Huawei
в России

Vision on 2020: обзор задач и изменений в индустрии на 2020 год



Фото: СТАНДАРТ

Что изменится в индустрии сотовой связи к 2020 году? По прогнозам Huawei, производительность сетей мобильной передачи данных увеличится в 1000 раз и во столько же раз возрастет потребность в частотном спектре. В диапазоне до 5 ГГц будут задействованы полосы суммарной шириной до 1 ГГц, а кроме того, мы прогнозируем начало использования перспективного диапазона 20 ГГц. При этом существенно снизится энергопотребление сетей связи: оно составит 1 ватт для передачи со скоростью 0,14 Мбит/с в сетях мобильной передачи данных, 1,2 Мбит/с на мобильном транспорте и 7 Мбит/с в сетях оптической фиксированной связи.

Дальнейшее развитие мобильных приложений существенно ужесточит требования, предъявляемые к абонентскому оборудованию. В первую очередь абонентские устройства должны быть готовы к постоянной работе в режиме онлайн. Для этого потребуются новое поколение энергосберегающих чипсетов, а также новый тип аккумуляторных батарей.

Кроме того, должны будут расширяться возможности доставки медиаконтента, при этом все коммуникации станут визуализированными и интерактивными для пользователей. Технология HDTV получит развитие в виде так называемого Multiview HD, позволяющего просматривать контент высокой четкости на одном устройстве одновременно в нескольких окнах. На волне популяризации мобильного видеоконтента технология 3D TV тоже переключится в мобильные устройства. Также появится новый класс абонентских устройств – мобильные 3D-проекторы, позволяющие проводить красочные презентации в режиме онлайн.

Все это будет способствовать дальнейшему росту видеотрафика, передаваемого по мобильным сетям, а также увеличивать нагрузку на полосу пропускания: потребность в скорости доступа на каждое абонентское устройство будет стремиться к 1 Гбит/с. К тому же перед операторами мобильной связи как никогда остро встанут вопросы обеспечения гарантированного уровня качества

сервисов. Для комфортного просмотра видео на мобильных устройствах необходимо будет приблизить порог задержки передачи данных к показателям сетей фиксированной связи: он должен будет составлять не более 10 мс.

Что с учетом этих изменений предстоит предпринять операторам связи? Прежде всего, существенно расширить используемый спектр, как посредством рефарминга, так и путем освоения новых частотных диапазонов. Кроме того, существенный прирост производительности может дать развитие гетерогенных сетей с использованием микросот. Производительность уровня макросот должна быть доведена до 50 Гбит/с, а микросот – до 100 Гбит/с, при этом уровень терминального оборудования должен обеспечивать не менее 5 Гбит/с, а уровень трансмиссии – от 1 Тбит/с до 10 Тбит/с. Как вариант, для увеличения производительности сети можно использовать технологию device-to-device, которую применительно к сетям LTE принято называть LTE Direct. Она позволяет устройствам взаимодействовать друг с другом напрямую для обеспечения необходимой скорости обмена данными.

В архитектуре сетей мобильной связи на первый план выйдут облачные вычисления и виртуализация. Благодаря технологиям SDN (Software Defined Network – программно конфигурируемые сети) и NFV (Network Function Virtualization – виртуализация сетевых функций) сети станут полностью конвергентными как на уровне ядра, так и на уровне радиочасти.

Пока что рынок услуг мобильной передачи данных находится на пороге переходного этапа от LTE к LTE-Advanced. По прогнозам Huawei, технология LTE-Advanced получит распространение и заработает эффективно к 2015 году, когда на рынке появится достаточное количество абонентских устройств с ее поддержкой. Следующим шагом станет внедрение в 2015-2016 годах технологии Beyond LTE (LTE-B). Она обеспечит гигабитные скорости передачи данных и станет промежуточным этапом перед переходом на 5G, который начнется в 2019-2021 годах.



фот. СТАНДАРТ

Эдуард Илатовский,
ведущий эксперт дирекции
по технологическому развитию
ОАО «ВымпелКом»

Эволюция small cells – от сетей GSM до UMTS и LTE

Small cells, или малые соты, – это базовые станции (БС) пониженной мощности и небольшого радиуса действия, призванные обеспечить покрытие сети сотовой связи в заданных точках на улице или в помещениях. Последние пару лет в ходе развития сетей LTE интерес операторов к этому классу оборудования растет, но практика его применения сложилась еще в процессе становления сетей GSM.

Классификация малых сот определяется стандартами 3GPP, которые с самых ранних релизов предусматривают возможность использования на сетях сотовой связи БС с различной мощностью излучения. В частности, рекомендации 3GPP TS 25.104 включают в себя базовые станции класса Wide Area BS, или макросоты (с неограниченным уровнем излучаемой мощности), Medium Range BS, или микросоты (с уровнем излучаемой мощности не более 38 дБм), Local Area BS, или пикосоты (с уровнем излучаемой мощности не более 24 дБм), а также Home BS, или фемтосоты (с градацией уровня излучаемой мощности – от 20 дБм и ниже).

В «ВымпелКоме» подход к разделению БС, используемых на сети GSM, по таким признакам, как частотный диапазон, излучаемая мощность и тип размещения, применяется с 1997 года. Уже в то время с помощью микросот и тогда еще немногочисленных пикосот «ВымпелКом» обеспечивал качественное покрытие сигнала GSM в местах большого скопления абонентов на улицах и в офисах.

С появлением стандарта UMTS ассортимент доступных типов БС существенно увеличился. На сети «ВымпелКома» они используются с 2008 года: при запуске 3G-сети мы применяли базовые станции высокой, средней и малой мощности с поддержкой UMTS, причем предназначенные для установки как на улице, так и в помещениях.

Наконец, с 2007 года 3GPP приступил к стандартизации новых типов малых сот, предназначенных для использования в домашних условиях самими абонентами. В рекомендации 3GPP TS 25.467 они фигурируют как оборудование класса 3G Home Node B с поддержкой 3G, а более поздняя 3GPP TS 36.300 ввела в обиход класс устройств

eHome Node B, поддерживающих LTE. «ВымпелКом» начал тестировать первые образцы малых сот нового типа с момента их стандартизации, а с 2009 года они применяются на сети. Причем на всех уровнях иерархии базовых станций в сети «ВымпелКома» присутствуют одновременно все стандарты мобильной связи, оборудование, в том числе фемтосоты, для каждого из которых поставляется отдельным вендором.

По задумке 3GPP, малые соты разных стандартов должны стать обязательной составляющей современных мультистандартных сетей мобильной связи. А судя по первым наработкам в области 5G, в сетях нового поколения им отводится еще более важная роль: предполагается, что благодаря подходу device-to-device каждый абонентский терминал превратится в маломощную базовую станцию или ретранслятор.

Однако этап взрывного распространения малых сот до сих пор не наступил. Что же мешает операторам активно использовать маломощные базовые станции? Во-первых, производители должны договориться между собой об унификации обозначений классов малых сот, отсутствие которой создает путаницу при выборе оборудования. Во-вторых, для того чтобы использование малых сот любых стандартов не ухудшало качество предоставляемого сервиса, операторам необходима зонтичная система самоорганизующихся сетей (self organized network, SON), автоматически оптимизирующая параметры существующих макросетей 2G/3G/4G и синхронизирующая их с создаваемыми сетями малых сот. Разработки в этой области уже ведутся, но пока такая система не появится, ждать массового распространения малых сот не приходится. И наконец, не стоит забывать о сугубо российской специфике: согласно требованиям отечественного регулятора упрощенная процедура регистрации базовых станций действует лишь для оборудования с мощностью ниже определенного уровня. Если вендоры расширят портфель решений, подпадающих под данное требование, это тоже существенно ускорит распространение малых сот.

Терри Маккейб,
технический директор Mavenir Systems

Трансформация сетей мобильной связи: от 2G/3G к 4G



Согласно исследованиям компании Mavenir Systems, операторы мобильной связи во всем мире твердо нацелены на внедрение технологии LTE. При этом прорыв начал происходить с внедрением передачи голоса поверх LTE, которая стала возможной благодаря использованию архитектуры IMS (IP Multimedia Subsystem – мультимедийная подсистема на базе IP).

Технология LTE в связке с IMS позволяет осуществлять передачу голоса в формате HD, выводя качество голосовых услуг на новый, ранее недостижимый уровень. Эта возможность особенно актуальна для различных прикладных систем конференц-связи. Важное преимущество такого подхода заключается, кроме прочего, в экономии ресурса аккумуляторных батарей абонентских устройств. При работе в гибридной среде, в которой услуги связи оказываются как по коммутируемым сетям, так и поверх сети LTE, мобильные телефоны расходуют ресурс аккумуляторов далеко не оптимальным образом.

Еще одна новая возможность для операторов связи – платформа Rich Communications Services (RCS), которая, так же как и голос поверх LTE, базируется на системе IMS. Некоторые операторы рассматривают RCS как прямую замену услугам SMS. При помощи RCS тоже можно взимать плату за передачу одного мультимедийного сообщения или файла, но, как показывает практика, эта модель неработоспособна. В то же время включение RCS в базовый пакет услуг связи и взимание платы за ШПД могут сработать, и это именно то, что способно привлечь новых абонентов, а также помочь оператору выделиться на фоне конкурентов.

Одна из главных проблем, с которыми сталкиваются все операторы мобильной связи, состоит в том, что они не успевают за провайдерами OTT-сервисов, которые бросают операторскому сообществу все новые и новые вызовы. Их приложениям, работающим на смартфонах, требуется все более широкая полоса пропускания. Ответом на эти требования может стать трансформация сети и перевод 2G/3G-услуг на единую платформу

IMS, которую мы называем IMS Centralized Services. Такой переход позволяет избавиться от морально и физически устаревших элементов сети и тем самым существенно снизить издержки на их обслуживание и эксплуатацию. При этом основным источником дохода для оператора становятся услуги передачи данных, при условии трансформации тарифной политики и перехода от тарифов, ориентированных на передачу речи, к тарифам, ориентированным на передачу данных.

Компания Mavenir Systems наблюдает за развитием рынка связи в разных странах, и мы видим, что взимание платы за конкретные услуги, такие как обмен сообщениями, теряет актуальность. OTT-игроки (например, Skype) приучили абонентов пользоваться пакетированными услугами и получать от них комплексную отдачу, не платя за каждый сервис в отдельности. Попытки операторов в этой новой реальности вводить дополнительные платные услуги, например услугу видеосвязи, приводят к тому, что абоненты попросту отказываются ими пользоваться. Но зато, как показывает опыт, все они готовы платить за широкополосную передачу данных. А видеосвязь – это лишь составляющая услуги передачи данных, способствующая генерированию большого трафика. То есть OTT-сервисы остаются проблемой ровно до того момента, пока оператор не начинает зарабатывать на передаче данных, предлагая сервис-провайдерам необходимую для распространения их услуг среду.

Пока что движущей силой развития сетей мобильной связи остается необходимость расширения и улучшения зоны покрытия. Но в дальнейшем главными задачами операторов станут наращивание емкости сети и виртуализация сетевых функций. При помощи облачных сервисов можно виртуализировать всю сеть, начиная от ядра IMS и вплоть до уровня радиодоступа. По оценке Mavenir Systems, ключ к успеху операторов заключается в создании новой LTE-среды, которая открыта для взаимодействия с третьими сторонами и обладает необходимой гибкостью для масштабирования и внедрения новых услуг.

Юрий Аммосов,
советник руководителя Аналитического центра
при правительстве Российской Федерации:
«Традиционные сервисы связи, такие как
голосовые звонки и обмен сообщениями, уходят
в мобильные приложения и трансформируются
в передачу данных»



Фото: СТАНДАРТ



Фото: СТАНДАРТ

Сергей Гальцев,
директор департамента
координации развития инфраструктуры сети
ОАО «Мобильные ТелеСистемы»:
«Обеспечить гарантированный уровень качества
услуг для массового рынка на радиосети
невозможно в принципе»

Александр Джакония,
руководитель лаборатории ОАО «МегаФон»:
«Ни одно абонентское устройство LTE пока на 100%
не соответствует требованиям 3GPP, причем хуже
всего обстоят дела с модемами»



Фото: СТАНДАРТ



Фото: СТАНДАРТ

Сергей Портной,
вице-президент ООО «Антарес»:
«По нашим прогнозам, будущее всех действующих
WiMAX-операторов заключается в переводе сетей
на технологию TD-LTE»



Фото: СТАНДАРТ

Мишель Чбат,

руководитель отдела технологий Nokia в Восточной Европе:

«В сравнении с 3G технология LTE развивается намного быстрее с точки зрения ее принятия абонентами»



Фото: СТАНДАРТ

Дмитрий Казанцев,

директор по продажам системных решений JDSU:

«Мы предлагаем операторам решение, позволяющее тестировать услуги мобильной связи на всех уровнях, вплоть до абонентского»



Фото: СТАНДАРТ

Антон Мессмер,

директор подразделения тестеров мобильной радиосвязи Rohde & Schwarz:

«Контроль и управление качеством передачи видеотрафика – одно из главных конкурентных преимуществ операторов связи на ближайшее будущее»



Фото: СТАНДАРТ

Вадим Ким,

старший менеджер подразделения беспроводных технологий Alcatel-Lucent:

«Компания Alcatel-Lucent разработала методику размещения малых сот в самых сложных условиях интерференции без снижения качества их работы, а также работы макросети»