

**Технологический мейнстрим****Первая в мире сеть 4G****Взгляд Telenor на LTE****Распределение частотного спектра для сетей LTE****Как 4G уничтожит операторов голосовой мобильной связи****Эволюция сетей связи к LTE****LTE Russia & CIS 2010**

Первая в мире коммерческая мобильная широкополосная сеть в стандарте LTE запущена оператором TeliaSonera в Стокгольме и Осло в декабре прошлого года. Несмотря на впечатляющие скорости передачи данных, которые были достигнуты в этой сети, не до конца сформированная экосистема LTE, а также отсутствие на рынке многомодовых терминальных устройств заставляют операторов занять выжидательную позицию. Участники бизнес-форума LTE Russia & CIS 2010 обсудили возможные пути миграции к стандарту LTE.

Конференция прошла в партнерстве с 3GPP и при поддержке: Инфокоммуникационного Союза, GSA, HPA, Wireless Ukraine, UMTS Forum, APOC, Nokia Siemens Networks, Qualcomm Incorporated, Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei, Cisco, Telenor Group, Mentum и группы компаний InSol Telecom.

54

56

57

58

59

60

# Технологический мейнстрим

Екатерина ЛАШТУН

**До конца 2010 года в мире будет запущено в коммерческую эксплуатацию 22 сети стандарта LTE. В России планируется развернуть четыре опытные зоны LTE в Ростовской, Костромской, Свердловской областях и в Приморском крае, тестирование которых продлится до 1 апреля 2011 года. Однако сложность с высвобождением радиочастотного спектра ставит под сомнение возможность внедрения этого стандарта связи в России.**

**В** конце мая в Москве состоялся II Международный бизнес-форум «Эволюция сетей мобильной связи – LTE Russia & CIS 2010», организованный компанией ComNews Conferences, входящей в состав Издательской группы ComNews. В мероприятии приняли участие ведущие игроки российского и зарубежного рынков ИКТ: операторы связи, некоммерческие профессиональные объединения, вендоры и системные интеграторы.

Открыл форум президент Инфокоммуникационного Союза Александр Крупнов. Во вступительном слове он подчеркнул, что основной задачей для операторов мобильного широкополосного доступа (МШПД) является выбор бизнес-моделей для развития сетей нового поколения – LTE. По словам исполнительного директора Инфокоммуникационного Союза Андрея Скородумова, своевременное внедрение новых услуг и технологий в сфере ИКТ будет способствовать развитию экономики России и ее информатизации. «В нашей стране созданы все предпосылки для поступательного развития рынка инфокоммуникационных услуг», – отметил Андрей Скородумов.

Об эволюции сетей МШПД рассказал Алан Хадден, президент Международной ассоциации пользователей мобильной связи GSA (Global mobile Suppliers Association). По его

информации, в 151 стране мира уже запущено 388 сетей HSPA (High Speed Packet Access – высокоскоростная пакетная передача данных), а стандарт поддерживают 2 349 моделей мобильных устройств. Технология HSPA+ стала основным трендом 2010 года: в 32 странах в коммерческой эксплуатации находятся 52 сети HSPA+, а к концу 2010 года GSA прогнозирует появление еще 90 сетей. В России также наблюдается устойчивый рост абонентской базы 3G, и на HSPA приходится основной процент ее роста. По мнению Алана Хаддена, мобильный ШПД является важной частью бизнеса операторских компаний, поэтому скоро следует ожидать взрывного роста трафика. LTE становится реальностью: уже запущены в эксплуатацию первые сети в Швеции и Норвегии, а к концу 2010 года в мире должны заработать 22 коммерческих сети LTE. «Ввиду дефицита радиочастотного спектра, операторы смогут получить отдачу от LTE, только если будут осваивать новые радиочастотные диапазоны», – считает президент GSA. По его словам, диапазон 2,6 ГГц должен стать основным для внедрения стандарта LTE в Европе и Азии. «LTE – это не только единый стандарт, но и упрощение решения многих задач в мировом ИКТ-сообществе», – подчеркнул Алан Хадден.



Бизнес-форум посетил Дмитрий Зимин, основатель и почетный президент компании «ВымпелКом»

фото: СТАНДАРТ

фото: СТАНДАРТ

Жан-Пьер Бьенеме, президент UMTS Forum, обрисовал перспективы использования мобильных широкополосных сетей LTE в России и в мире



Алан Хадден, президент GSA, подчеркнул, что, ввиду дефицита радиочастотного спектра, операторы смогут получить отдачу от LTE, только если будут осваивать новые РЧ-диапазоны



ФОТО: СТАНДАРТ



Во время кофе-паузы представители Alcatel-Lucent охотно делились опытом развертывания сетей LTE с российскими коллегами

ФОТО: СТАНДАРТ

Проблема выделения РЧ-спектра для новых стандартов связи актуальна как для российских, так и для зарубежных операторов. Наиболее перспективным диапазоном, по мнению Росса Батесона, правительственного советника GSM Association (GSMA), является «цифровой дивиденд» (790-862 МГц), который должен освободиться в результате отключения аналогового телерадиовещания и перехода на «цифру». В России этот диапазон расчистить труднее всего, поскольку в нем работают многочисленные радиоэлектронные средства (РЭС) военного, специального и правительственного назначения. В Германии после отключения аналогового вещания был проведен аукцион на «цифровой дивиденд» среди операторов МШПД. Росс Батесон рекомендовал рассмотреть возможность использования для внедрения LTE в России диапазона 1800 МГц, по опыту Финляндии, Франции и Греции.

С этими тезисами согласен технический директор по проектам стандартизации ETSI Игорь Минаев, который также назвал «цифровой дивиденд» наиболее интересным диапазоном частот для внедрения стандарта LTE. В мае 2010 года Европарламент принял решение признать РЧ-диапазон 790-862 МГц для использования наземными системами электронной связи в Евросоюзе. По мнению Игоря Минаева, в период с 2010-го по 2025 год, при условии, что к 2015 году все европейские страны освободят эти частоты, чистая прибыль от использования «цифрового дивиденда» составит от 150 до 700 млрд евро.

Президент UMTS Forum Жан-Пьер Бьенаме обрисовал перспективы использования мобильных широкополосных сетей LTE в России и в мире. По его словам, в Международном союзе электросвязи (МСЭ) LTE считается основным кандидатом на стандарт четвертого поколения мобильной связи – IMT-Advanced. Экосистема для LTE намного сложнее, чем для предыдущих стандартов. Роль неголосовых услуг в LTE будет становиться все значительнее, однако именно голос еще долго будет оставаться основным источником дохода операторов МШПД. «Killer application для LTE пока не найден, но им вполне может стать высокая скорость передачи данных в сетях 4G», – уверен Жан-Пьер Бьенаме.

Внедрение услуг нового поколения потребует от операторов пересмотра бизнес-стратегий. Технический директор Северо-Западного филиала ОАО «МегаФон» Сергей Семенов считает, что все, что нужно оператору для успеха – это знать, что, где и когда необходимо его пользователям. Кроме новых бизнес-моделей, внедрение LTE потребует от отечественных операторов модернизации транспортной инфраструктуры. Олег Ларионов, директор департамента транспортной сети ОАО «МТС», рассказал, что современная архитектура сети

сотового оператора строится на базе модели NGN и содержит все функции, которые специфически относятся к мобильной сети. «Существующие транзитные сети операторов нуждаются в значительном повышении мощности, обусловленном переходом к высокоскоростным технологиям связи, таким как 3G, LTE или WiMAX», – подчеркнул Олег Ларионов.

Постоянно растущие требования потребителей к ширине канала заставляют операторов применять все более совершенные технологии. О будущих возможностях стандарта LTE-Advanced, технические спецификации на который будут приняты 3GPP в следующем году, рассказал старший менеджер департамента мобильных решений Huawei Technologies Дмитрий Конарев. По его словам, новый стандарт рассчитан на пользователей,двигающихся с низкой скоростью (меньше 10 км/ч). Первая демонстрация LTE-Advanced прошла на CTIA Wireless 2010 в Лас-Вегасе, где была достигнута скорость в обратном канале 1,2 Гбит/с – пока это наивысший результат.

Зарубежным опытом стратегии инвестирования в развертывание сетей LTE поделился Виктор Топор, член правления и технический директор АО «Телеком Балтия», первого 3G-оператора в Балтии, работающего в стандарте CDMA-450. Виктор Топор оценивает общие капитальные затраты на строительство латвийской сети LTE в \$27 млн: почти 300 базовых станций покроют 85% территории страны. Строительство сети займет минимум четыре года. По мнению Виктора Топора, провайдеры контент-услуг должны разделять доходы от рекламы или платного контента с операторами мобильной связи, а также частично субсидировать строительство транспортной инфраструктуры. «Необходимо технологически, коммерчески, а если потребуется – законодательно, обеспечить оператору МШПД возможность ограничивать свободу бесплатной передачи объемов трафика от провайдера: ограничивать рекламу, дополнительно тарифицировать внешний контент, VoIP и платные файлы», – считает представитель «Телеком Балтия».

В рамках форума также состоялась открытая панельная дискуссия «Обсуждение возможностей миграции к LTE», в которой приняли участие представители операторов «большой тройки», некоммерческих профессиональных объединений и Минкомсвязи. Руководитель аппарата Госкомиссии по радиочастотам (ГКРЧ) Юрий Журавель заявил, что на конверсию радиочастот в России потребуются 2 млрд евро и 5 лет работы. План конверсии будет представлен на утверждение президенту РФ Дмитрию Медведеву в октябре 2010 года. Юрий Журавель подчеркнул важность этой задачи: «Если мы сейчас не примем каких-либо решений, то LTE у нас вообще не будет».



фото: СТАНДАРТ

### Мэтт Ландбег,

директор по стратегии и архитектуре сетей мобильной связи по Северной Европе и Прибалтике, TeliaSonera

## Первая в мире сеть 4G

**К**огда мы впервые запустили LTE-сеть в Стокгольме и Осло в декабре прошлого года, то начали с покрытия нескольких точек в центре каждого города, охватывающих территорию с населением около 400 тысяч человек. По сути – это были хот-споты, и на начальном этапе они не соединялись между собой. Причина, по которой мы смогли обеспечить 4G-связь лишь в отдельных точках, заключается в том, что модемы, которые мы использовали, поддерживают только технологию LTE/4G. Кроме того, число модемов ограничено, хотя мы и предлагаем бесплатный upgrade существующих устройств до стандарта 4G. Абонентская плата за услуги высокоскоростной передачи данных в два-три раза превышает стоимость абонентской платы за услуги 2G/3G и составляет около 60 евро в месяц, однако первый месяц абонент платит всего 4 шведских или норвежских кроны, что является рекламным ходом. Когда на рынке станут доступны мультимодовые модемы, мы бесплатно заменим пользователю «старый» модем, но ему придется платить более высокую абонентскую плату.

Почему мы так спешим создать 4G-сеть? Основной причиной этому стало широкое распространение портативных компьютеров и введение единой абонентской платы, которая дает клиенту ощущение, что он контролирует свои расходы. Кроме того, для создания оптимальной среды передачи данных нужна гораздо более простая архитектура, чем существующая. В свое время мы начинали с передачи голоса, а затем постепенно добавляли услуги передачи данных в формате 2G и 3G. В случае с 4G все происходит наоборот – мы начали с передачи данных. Другая причина – это доступность радиочастотного спектра. В Норвегии и Швеции оказались свободны частоты в диапазоне 2,6 МГц.

Расскажу о первых результатах, которых нам удалось достичь. Значительно сократилось время реагирования (response time): период ожидания составляет всего 20-30 мс, и наши клиенты отмечают это. Средний показатель скорости передачи данных также значительно увеличился. Когда сеть заработает в полную силу, мы планируем обеспечивать передачу данных со скоростью 20-80 Мбит/с.

Эти данные оператор получил в январе 2010 года в ходе испытаний в Осло в неоптимизированной сети. Подчеркну, что все измерения производили независимые подрядчики. Мы очень аккуратно распространяем информацию о скорости передачи данных, поскольку не хотим никого разочаровывать, как это часто бывает, когда компании формируют у клиентов завышенные ожидания.

Мы гордимся, что стали первыми поставщиками услуги 4G и «трубой» для передачи данных, ведь это – высокоскоростная «труба». Мы могли пойти по традиционному пути и попытаться вначале создать экосистему, но решили дать нашим клиентам возможность самим испытывать сеть. На конец мая 2010 года в сети TeliaSonera насчитывалось около тысячи абонентов. В Стокгольме и Осло в любом магазине, приобретающем модем, пользователь может стать абонентом 4G.

Помимо Осло и Стокгольма, мы также проводили испытания новой технологии в пилотных зонах в Хельсинки, Таллине и Копенгагене. Процесс создания сетей четвертого поколения идет параллельно в Скандинавии и странах Балтии. Пока рынок формируется, мы стараемся контролировать расходы и делать пользователям выгодные предложения. На мой взгляд, выбор диапазона частот, в котором будет работать LTE, сильно зависит от «начинки» доступных на рынке телефонов и модемов. Мы начали с частоты 2,6 ГГц. В других странах, возможно, будем работать в диапазоне 2,8 ГГц. Весьма вероятно, что в будущем нам понадобятся оба диапазона, чтобы обеспечить оптимальную емкость сети. Следующим важным вопросом является зона покрытия. У нас есть большие сомнения по поводу диапазона 900 МГц – там становится тесно. Например, в Финляндии в этом диапазоне помимо TeliaSonera уже работают два оператора. Важно, чтобы как можно скорее высвободился «цифровой дивиденд», чтобы МШПД стал доступен пользователям за пределами крупных городов. Мы считаем, что этот диапазон идеален для стран Скандинавии и, конечно, для России, с ее обширной территорией и не всегда высокой плотностью населения.

**Рюне Херальд Рэккен,**  
глава направления LTE и менеджмента  
в области поставок оборудования, Telenor  
Corporate Development

## Взгляд Telenor на LTE

С появлением новых абонентских устройств, таких как iPhone и Blackberry, объем мобильного широкополосного трафика во всем мире резко увеличился. Это означает, что нагрузка на операторские сети выросла многократно. Чтобы справиться с такой нагрузкой, операторам МШПД необходимо модернизировать и упрочнять сети, что потребует дополнительных инвестиций. Например, для того чтобы выложить на YouTube один видеоролик, потребуется такой же объем трафика, как для отправки полумиллиона SMS-сообщений, однако тарифицировать эту услугу соответствующим образом нельзя. Это заставляет операторов использовать новые технологии, чтобы сократить затраты и продолжить извлекать прибыль. А мировые вендоры и производители оборудования уверяют, что с помощью LTE-технологий передавать данные станет гораздо дешевле.

На мой взгляд, маловероятен сценарий, когда операторы будут одновременно запускать LTE-сети по всей стране, вначале они будут сосуществовать с HSPA-сетями, а пользователь будет знать, что у него есть возможность использовать наилучший способ подключения с самой высокой скоростью, доступной в его местности. Это – одна из главных причин, по которой рынку нужны мультимодовые терминальные устройства. Именно по этой причине Telenor пока не предлагает эту услугу, так как на рынке отсутствуют устройства, поддерживающие несколько стандартов связи.

Конечно, некоторое LTE-оборудование уже доступно. Например, модемы (dongle) Samsung, которые сегодня продаются в очень небольших количествах. Очевидно, что этого недостаточно для полноценного запуска сети, если, конечно, целью оператора не является только лишь реклама. К концу этого года на рынке должны появиться USB-модемы, за ними последуют GSM-модемы, поддерживающие стандарты HSPA и LTE. Я считаю, что абонентские терминалы стандарта LTE появятся на рынке не раньше 2012 года, но и тогда это будут весьма дорогие устройства. Следует понимать, что рынок и экосистема для LTE еще не сформировались, и этот стандарт станет массово доступным не раньше 2013-2014 года.



фото: СТАНДАРТ

Тем не менее LTE принадлежит будущее широкополосной связи. Я намеренно не сказал «мобильной», поскольку число пользователей мобильной широкополосной связи уже превысило число абонентов фиксированной, хотя для передачи больших объемов данных по-прежнему используются проводные технологии. Компания Telenor уже несколько лет занимается исследованиями и стандартизацией в этой сфере совместно с вендорами LTE-решений Ericsson и Huawei Technologies. С Huawei мы плодотворно сотрудничаем и изучаем новые диапазоны радиочастот. Если получим соответствующие разрешения, возможно, построим сеть на частоте 800 МГц. Как оператору, Telenor интересно работать с различными поставщиками, чтобы иметь возможность сравнить результаты.

На наш взгляд, очень интересна технология single RAN (Single Radio Access Networks). Результаты ее испытаний компанией Huawei, с которой мы сотрудничаем в Норвегии и в Швеции, говорят о том, что можно довольно легко переключаться между стандартами GSM, UMTS и LTE при помощи нового программного обеспечения и дополнительного оборудования. Проблема в том, что Remote Radio Heads (RRH) – оборудование для цифровых базовых станций – пока поддерживает только одну частоту. Это касается не только продукции Huawei, но и других поставщиков беспроводных решений. Поэтому, если оператор планирует использовать технологию single RAN, ему следует иметь в виду, что для нее понадобится несколько RRH для различных частот.

Мы считаем, что технология LTE имеет огромный потенциал и является более экономичной альтернативой существующим стандартам МШПД. Первые результаты ее опытной эксплуатации впечатляющие: некоторым производителям уже удалось добиться скорости передачи данных более 1 Гбит/с. Однако пока еще LTE находится в стадии становления. В компании Telenor мы готовы начать оказывать новые услуги связи четвертого поколения, когда рынок будет готов к этому и появятся соответствующие терминальные устройства.



### Виктор Глушко,

руководитель рабочей группы НРА,  
заместитель генерального директора  
ООО «Научно-производственная фирма  
«ГЕЙЗЕР»

## Распределение частотного спектра для сетей LTE

**В**недрение любой новой технологии связано с поиском частотного ресурса. Сухопутная подвижная служба всегда является предметом острых обсуждений на всемирных конференциях по радиосвязи. На ближайшем заседании Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) будет рассмотрен вопрос о создании опытных зон LTE в России, что позволит определить условия использования мобильных широкополосных систем в диапазонах от 700 МГц до 2,6 ГГц.

Исследования, проведенные в рамках Национальной радиоассоциации (НРА) в начале 2010 года, определили возможное распределение частотного спектра для сетей связи четвертого поколения. Мы сформировали «шот-лист» диапазонов: 800 МГц, 900 МГц, 1800 МГц, 2300-2400 МГц, 2500-2690 МГц и 3400-3600 МГц. Стратегии операторов мобильного широкополосного доступа строятся на том, что для больших территорий с малой плотностью населения и трафика используются частоты ниже 1 ГГц, а основная емкостная нагрузка в крупных городах и мегаполисах ложится на диапазоны около 2 ГГц.

Использование полосы 790-862 МГц, так называемого «цифрового дивиденда», для развертывания сетей LTE в России осложнено проблемами электромагнитной совместимости (ЭМС) с многочисленными радиоэлектронными средствами (РЭС) военного, специального и правительственного назначения. Этот диапазон должен был высвободиться в результате отключения аналогового телерадиовещания и перехода на «цифру», однако в России этот «дивиденд» так и не смог образоваться. Даже диапазон аналогового вещания не позволял полноценно использовать этот ресурс из-за большого количества вышеупомянутых РЭС: он занят ими практически полностью. Экспресс-анализ показал, что в «цифровом дивиденде» все же можно найти два по 10 МГц частотного дуплекса для систем стандарта LTE. Но этого ресурса хватит только на одного оператора МШПД.

Существует также диапазон 900 МГц, который широко используется и является стандартным для сетей GSM. Однако наличие в нем воздушной радионавигации может существенно осложнить работу сетей нового поколения. Дальнейшее

развитие МШПД в данной полосе частот связано с переходом к UMTS/HSPA900, и для этого существует много предпосылок, таких как большой парк мобильных терминалов, поддерживающих эти стандарты, и др. На наш взгляд, диапазон 900 МГц перспективен для LTE с его узкополосными классами излучений и гибкой структурой организации сети, но реализовать эту технологию в нем можно будет лишь через несколько лет.

Наиболее удачным для систем МШПД можно считать диапазон 1800 МГц: в нем имеется достаточный частотный ресурс для организации операторских сетей, кроме того, он хорошо освоен отечественными операторами с точки зрения совместимости с РЭС фиксированной службы военного назначения, присутствующими в нем. К сожалению, диапазон 1800 МГц в Европе рассматривается как некий коллектор GSM-трафика, который будет формироваться в результате перехода на стандарты следующих поколений. Поэтому формирование полноценной экосистемы LTE в нем не прогнозируется.

Диапазоны 2300-2400 МГц и 2500-2600 МГц (спектры правительственного назначения) будут подробно рассмотрены на ближайшем заседании ГКРЧ. В конце 2009 года были проведены конверсионные работы, которые показали, что в этих диапазонах имеется частотный ресурс, который может быть использован для сетей МШПД. Роскомнадзор уже провел ряд конкурсов на получение лицензий на оказание услуг связи в сетях WiMAX TDD и LTE TDD в диапазоне 2300-2400 МГц в 40 регионах России. По условиям конкурсов, победители должны начать оказывать услуги не позднее полутора лет со дня принятия решения о выдаче лицензии. До 2016 года ряд частот в полосе 2500-2690 МГц все еще распределен между несколькими операторами MMDS, а диапазон 2570-2620 МГц, который мог бы использоваться для сетей LTE, пока не поддерживается производителями оборудования и вендорами.

Использование «экзотического» для LTE диапазона 3400-3600 МГц для нужд LTE нецелесообразно из-за проблем обеспечения ЭМС с РЭС военного, правительственного и специального назначения.

**Николай Тамодин,**  
генеральный директор ОАО «Воентелеком»

## Как 4G уничтожит операторов голосовой мобильной связи



фото: СТАНДАРТ

**С**тандарт LTE обещает абонентам скорость передачи данных в среднем от 500 кбит/с на абонента, в то время как в проводных сетях средний абонент потребляет от 250 до 400 кбит/с в «час пик». Значит, будущие возможности LTE при большой плотности покрытия соответствуют текущему среднему потреблению трафика проводных абонентов.

Эволюция мобильных терминалов происходила динамично, произошел резкий скачок в объемах хранения данных и вычислительной мощности мобильных устройств, несоизмеримый с динамикой роста скорости в радиосетях. Вывод напрашивается следующий: мобильные пользователи с точки зрения своих возможностей по обработке и хранению данных почти перестали отличаться от стационарных. Если наше «мобильное будущее» будет похоже на наше «фиксированное настоящее», возникает вопрос: что будет с операторами связи?

Изначально операторы Интернета предоставляли пользователю конечные услуги – электронную почту, хостинг и т. д. Но со временем они сдали позиции в предоставлении услуг сервисным компаниям – Google, Mail.ru или «Яндексу» – и на данный момент обеспечивают доступ пользователя к сервисам в Интернете.

Что привязывает пользователя к оператору связи?

Приведу простой пример: меня можно найти по рабочему стационарному и мобильному телефону, Skype, а также по двум адресам электронной почты. Но по-настоящему я привязан только к телефонному номеру, плачу много за телефон и сравнительно немного за доступ в Интернет, обеспечивающий меня всеми другими сервисами. При этом я не привязан к интернет-провайдеру и могу с минимальными потерями поменять его в любой момент, сохранив свои номера и адреса в Сети. Если основной мобильной услугой является доступ в Интернет, то и подвижность абонентской базы между операторами увеличивается существенно.

Не факт, что абоненты будут продолжать пользоваться «старыми» сервисами, когда им станут доступны услуги стандартов четвертого поколения. Например, услуга корпоративного телефонного номера работает достаточно давно,

по сути, IP присутствует в ней как опция, а ее работа строится на переадресации номера. Этот трафик попадает в сеть мобильного оператора и не влияет на его прибыль или ее увеличивает. Предположим, я постоянно подключен к своей корпоративной системе по IP – это значит, плачу я только за доступ в Сеть, то есть существенно меньше. Если предположить, что телефонные номера будут раздаваться без привязки к оператору доступа и принадлежать оператору сервиса, а также будут доступны по IP, то роуминг исчезнет «как класс». Междугородная и международная связь останется в истории, потому что звонок в любую точку мира из IP-облака будет осуществляться по цене локального терминирования. Любителям рингтонов, картинок и других услуг с добавленной стоимостью будет значительно проще скачать их с сайта.

Таким образом, для операторов ценой получения доходов от беспроводного доступа станет потеря большей части текущих доходов от голосовой связи и дополнительных сервисов. Глобальные сервисы медленно, но верно делают свое «черное» дело: уже сейчас абонент присматривается к ним и заводит по несколько аккаунтов в разных системах, оставляя оператору право быть добротной, но все же «трубой» для передачи данных.

Интересно представить, как будет развиваться ситуация на рынке через 10-15 лет. На мой взгляд, операторы мобильной связи в том виде, в котором мы привыкли их видеть, перестанут существовать. Мобильная связь в стандарте GSM останется бюджетной социальной услугой, приносящей операторам минимальный доход, а сами операторы будут вынуждены отделить бизнес доступа от бизнеса сервиса. ШПД займет основное место среди услуг операторов доступа, конкурирующих по цене и скорости, – именно так сейчас конкурируют операторы проводного доступа в Интернет. Конкуренция между операторами сервисов, предоставляющих голосовые, видео- и другие услуги, будет развиваться глобально – на уровне страны и даже мира. Объем услуг в натуральном выражении начнет расти стремительными темпами, а в денежном эквиваленте – минимально, а возможно, даже падать.

# Эволюция сетей связи к LTE

Екатерина ЛАШТУН

Перед официальной программой Форума, 24 мая, состоялся семинар 3rd Generation Partnership Project (3GPP) «Эволюция сетей связи к LTE – приоритетное направление 3GPP». Это некоммерческое партнерство участников рынка объединяет шесть организаций по стандартизации из стран Азии, Северной Америки и Европы и осуществляет подготовку, утверждение и обслуживание технических спецификаций и отчетов для систем мобильных телекоммуникаций.

На фоне растущего числа операторов сотовой связи, строящих планы в отношении стандарта LTE, а также по мере присоединения к этому процессу новых потребительских групп, все чаще в центре внимания оказывается партнерство 3GPP. Недавно 3GPP завершило разработку спецификаций для LTE 9-го релиза, расширив функциональность предыдущей версии и заложив прочную

основу для стандарта LTE-Advanced, который является основным кандидатом на четвертое поколение систем мобильного широкополосного доступа (IMT-Advanced). В рамках партнерства 3GPP существуют четыре рабочие группы по техническим спецификациям: Core Networks and Terminals (CT), Radio Access Networks (RAN), Service and System Aspects (SA) и GSM/EDGE Radio Access Network (GERAN). Председатели

всех четырех рабочих групп 3GPP выступили на семинаре с докладами. Модераторами мероприятия стали Андрей Скородумов, исполнительный директор Инфокоммуникационного Союза, и Эдриан Скрейз, глава 3GPP Mobile Competence Centre. Эдриан Скрейз подчеркнул важность семинара и выразил надежду, что опытные зоны LTE будут запущены в России в самое ближайшее время.



Ханну Хиталаhti, председатель рабочей группы 3GPP Core Networks and Terminals и технический директор по стандартизации и связям с индустрией Nokia

## Пути и возможности миграции сетей HSPA+ и LTE

Опорная сеть оператора, работающего в стандарте LTE, базируется на плоской архитектуре EPS (Evolved Packet System), оптимизированной под IP-трафик. В идеале все стандарты смогут подключаться к единой опорной сети (GSM, EDGE, HSPA, WiMAX и др.). Эта сеть обладает следующими технологическими возможностями: роуминг между сетями различных стандартов, мобильность между разными технологиями доступа, поддержка всех 3GPP и не 3GPP технологий («бесшовный хэндовер»). Существуют несколько возможных сценариев внедрения оператором МШПД технологии LTE, например, поверх существующих технологий путем модернизации 2G/3G-сетей. Также LTE можно использовать для увеличения емкости в местах,

где сети перестают справляться с нагрузкой. В этом случае для голосовых сервисов будет использована технология CS Fallback (CSFB), когда абонентское устройство, находясь в сети LTE и принимая или совершая вызов, переходит в сеть GSM/UMTS. Другой вариант – это LTE с поддержкой голоса и мультимедиауслуг, предусматривающий использование сервисной платформы IMS. Релиз 8 стандарта полностью поддерживает передачу голоса в IMS: Voice over LTE (VoLTE). Также возможен рефарминг доступного радиоспектра частот, в котором работали сети 2G/3G, для перехода на новый стандарт связи. А также использование фемтосот (микробазовых станций) в «домашней» абонентской зоне (предусмотрено релизами 8 и 9), чтобы разгрузить макросеть оператора.



ФОТО: СТАНДАРТ

С

С



### Сети радиодоступа (RAN): Анализ текущей ситуации по LTE

Технологическая эволюция стандартов 3GPP ведет свое начало от WCDMA (релиз 99, 25 серий технических спецификаций), через HSDPA (релиз 5), HSUPA (релиз 6) и HSUPA+. Начиная с 8-го релиза, членами группы ведется работа над стандартом LTE, имеющим 36 серий, и в 2010 году будут разработаны соответствующие спецификации для стандарта четвертого поколения – LTE-Advanced (релиз 10). Основными предпосылками для разработки 8-го релиза LTE стали: необходимость поддержки работы 3G-систем в будущем, высокие требования к увеличению скорости передачи данных и к качеству сервисов, а также снижение операционных и капитальных затрат операторов МШПД. Последняя версия спецификаций на LTE 8-го релиза опубликована в марте 2010

### Фемтосети для LTE

Увеличение количества мобильных терминалов, экспоненциальный рост трафика мобильной передачи данных, а также взрывной рост indoor-трафика вынуждают операторов искать новые решения. Фемтосоты – микробазовые станции, способные работать в лицензированном спектре частот, разгружая макросеть оператора, а также обладающие такими функциями, как самоорганизация и самоуправление. Архитектура фемтосети лицензирована Фемто Форумом для стандартов UMTS (релиз 8), LTE (релиз 9), CDMA и WiMAX. По данным компании Informa, к 2014 году по всему миру ожидается установка более 49 млн фемтосот, что охватит около 114 млн абонентов.

В терминологии 3GPP фемтосоты LTE эквивалентны Home eNode-B – домашним базовым станциям. Внедрению фемтосот способствует

### Эволюция услуг и влияние IMS

Организация 3GPP работает по трем основным направлениям: увеличение скорости доступа в сетях, разработка архитектуры опорных IP-сетей и новых сервисов. Использование сервисной платформы IMS решает задачу передачи голоса поверх LTE (VoLTE). Эта платформа также обеспечивает переход к мультимедиауслугам, например, к мультимедиауслугам. Частично 3GPP разработала спецификацию IMS для 5-го релиза LTE и расширила ее в релизе 6. В 7-м релизе добавлена последовательность голосовых вызовов (Voice Call Continuity), получили развитие такие сервисы, как VCC, SRVCC и ICS, а в 9-м релизе LTE появилась возможность анонимного вызова экстренных служб и службы спасения.

Поддержка голоса была одной из ключевых задач в разработке

года. Релиз отличается высокой спектральной эффективностью, поддержкой различных РЧ-диапазонов, простой архитектурой сети, совместимостью с другими стандартами, в том числе CDMA2000, и поддержкой самоорганизующихся сетей (SON).

От 8-й версии 9-й релиз LTE имеет всего несколько небольших отличий, и наиболее технологически совершенным станет 10-й релиз (LTE-Advanced). Расширенная пропускная способность в LTE-Advanced существенно увеличит пиковую скорость передачи данных в сети и спектральную эффективность, а использование технологий MIMO позволит передавать до 8 слоев в обратном канале, и 4 – в прямом. Технологии, добавленные в 10-й релиз, позволят LTE соответствовать всем требованиям, предъявляемым Международным союзом электросвязи.

тесное сотрудничество некоммерческих партнерств – 3GPP и Фемто Форума. К примеру, первая версия стандарта LTE – релиз 8 – уже включает в себя поддержку в абонентском оборудовании фемтосот такую специфическую функцию, как закрытые абонентские группы (Closed User Groups). А 3GPP, релиз 9, содержит в себе определение радиочастотных аспектов, а также требований к эксплуатации, администрированию и обслуживанию (OAM), что обеспечивает полную поддержку фемтосот LTE.

Необходимо отметить, что фемто базовые станции играют ведущую роль в сервисах, которые операторы МШПД планируют предоставлять в стандартах LTE. Фемтосоты также гармонично используются совместно с макросетями операторов, предоставляя все лучшее, что могут дать мобильные широкополосные сети стандарта LTE.

стандарта, а голосовым решением в LTE является IMS VoIP, и оно полностью специфицировано. Также LTE и архитектура EPS будут поддерживать большое количество текстовых приложений, включая короткие текстовые сообщения (SMS). Некоторые участники рынка уверены, что сервисная платформа IMS еще не доработана, однако впервые IMS была опубликована в 2002 году как часть 5-го релиза. Кроме того, платформа IMS базируется на протоколах IETF, так же как и популярные протоколы SIP и SDP. Эти технологии используются индустрией в качестве сигнальных механизмов для мультимедийных приложений. Также в 9-м релизе уже есть поддержка экстренных звонков, реализованная через VoIP, а промежуточное решение для сетей 2G/3G существует с 5-го релиза стандарта.



Такехиро Накамура, председатель рабочей группы 3GPP Radio Access Network и директор Radio System Group, NTT DoCoMo

фото: СТАНДАРТ



Эндрю Джермано, заместитель председателя Femto Forum

фото: СТАНДАРТ



Стивен Хейс, председатель рабочей группы 3GPP Service and System Aspects и главный инженер Ericsson

фото: СТАНДАРТ