

РОССИИ НУЖНА ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

мобильной широкополосной беспроводной связи



*Рассказывает заместитель генерального
директора ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ"
по инновационным технологиям
В.О.Тихвинский*

Валерий Олегович Тихвинский – заместитель генерального директора по инновационным технологиям ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ", доктор экономических наук, профессор МТУСИ и Тунисского института телекоммуникаций (Iset'Com), Почетный радист РФ, член Экспертного совета Комитета Государственной думы. Автор более 150 статей и 9 книг по вопросам современных технологий связи.

Научную карьеру начал в головном НИИ ВВС. В течение 17 лет участвовал в разработке радиоэлектронных комплексов самолетов военной авиации, за что награжден рядом правительственных наград СССР. С 1996 года работал в НИИ радио, где в течение 10 лет обеспечивал научное руководство рядом крупных научно-исследовательских работ по вопросам внедрения сетей подвижной связи 2-го и 3-го поколений (GSM-900/1800, GPRS, UMTS, CDMA-450, 800, cdma-2000) и беспроводного доступа (Wi-Fi, WiMAX), конверсии радиочастотного спектра в интересах развития подвижной связи России. За участие в создании федеральных сетей сотовой подвижной связи награжден премией Правительства РФ в области науки и техники (2002). При непосредственном участии В.О.Тихвинского в НИИ радио созданы Центр анализа ЭМС и Центр экономико-правовых проблем и инфокоммуникационных технологий. В 2006–2007 годах – начальник информационно-аналитического центра ОАО "Интеллект Телеком" (научно-исследовательский инновационный центр АФК "Система").

До прихода в ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" Валерий Олегович строил фиксированные сети WiMAX во многих регионах России, занимая должности исполнительного директора ООО "ПРЕСТИЖ Телеком" (2008–2009) и генерального директора ЗАО "СТЕЛТ Телеком" (2007).

Активно работает в технических комитетах ETSI "Качество услуг связи при передаче речи и данных" (TC STQ) и "Сети широкополосного радиодоступа" (TC BRAN). Эксперт ITU (миссии ITU-D Ереван-2001 и Йемен-2005).

Валерий Олегович, ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" в представлении не нуждается. Тем не менее, кратко расскажите о современных задачах этого проектного института.

ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" сегодня – это больше, чем проектный институт. Как известно, ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" входит в группу компаний ОАО "Связьинвест". Руководством холдинга "Связьинвест" поставлена задача расширить деятельность института, чтобы превратить его в центр компетенции и инновационный центр группы компаний ОАО "Связьинвест". Поэтому в функции ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" входит не только проектирование, но и внедрение инновационных технологий, а также разработка перспектив развития всего холдинга. Фактически мы стали корпоративным исследовательским центром. Конечно, в области проектирования "ГИПРОСВЯЗЬ" сохраняет свой статус всероссийского проектного института.

Разумеется, чтобы выполнять функции инновационного центра, мы должны быть в курсе всех новейших достижений и веяний в телекоммуникациях. Поэтому у нас достаточно плотный контакт с Европейским институтом стандартизации электросвязи (ETSI), нам доступны все открытые стандарты ETSI. В институте создана база данных инновационных технологий, которая пополняется документами ETSI, ITU и других международных организаций. Все это концентрируется в центре инновационных технологий и услуг, созданном год назад в ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ".

Сейчас разрабатывается программа инновационного развития группы компаний "Связьинвест". В рамках этой программы планируется создать систему мониторинга инноваций в телекоммуникациях. Она будет базироваться на системе скаутеров ("разведчиков") как источников информации об инновациях в телекоммуникациях во всем мире. Мы планируем заключить партнерские соглашения с определенной группой ученых и специалистов, которые работают в различных компаниях и международных организациях связи, чтобы они на добровольных началах снабжали нас информацией о последних достижениях. Очень много российских специалистов работают

в таких уважаемых организациях, как Европейский телекоммуникационный офис ECO* СЕРТ (бывший ERO), ETSI, ITU и т.п. Кроме того, ведущие иностранные производители телекоммуникационного оборудования и систем, представленные в России, снабжают нас сведениями о своих последних достижениях. Все это аккумулируется и используется в практической работе ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ".

Финансирование WiMAX было недостаточно для глобальной технологии, на роль которой он претендовал

Вы, как заместитель генерально-го директора по инновационным технологиям ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ", занимаетесь вопросами стратегии внедрения, подходов к реализации проектов LTE на сетях группы компаний "Связьинвест". Как с этой позиции выглядят перспективы технологий широкополосного беспроводного доступа в России?

Это достаточно сложный вопрос, затрагивающий две технологии, которые относят к четвертому поколению (4G) сетей беспроводного широкополосного доступа – WiMAX и LTE.

WiMAX в течение многих лет был очень модной темой. Первые спецификации WiMAX появились в 2002–2003 годы. У этой технологии был достаточно большой потенциал и высокая инновационность, поэтому многие ей увлеклись. Сейчас WiMAX достиг своей зрелости. Но его рыночный потенциал был израсходован не слишком эффективно. Финансирование WiMAX было недостаточно для глобальной технологии, на роль которой он претендовал. Да, технологическое развитие шло быстро, но им занимались в основном небольшие, только появившиеся компании, уровня start-up. Успех же технологии определяется двумя факторами – усилиями производителей и операторов. Здесь одно из условий было нарушено – все крупные производители телекоммуникационного оборудо-

вания занимались WiMAX по остаточному принципу. Прибыль от WiMAX была не очень очевидной и не быстрой, сотовая связь развивалась гораздо быстрее – и ведущие производители сосредоточились на ней. Да, часть из них (Siemens, Motorola, Alcatel-Lucent др.) работала в области WiMAX, даже создала свое оборудование, но не уделяла этому направлению достаточно внимания.

Это чувствовалось и в операторской среде. Все операторы, которые начинали развертывание сетей WiMAX – это достаточно маленькие компании. WiMAX изначально была отведена роль нишевой технологии. В таком состоянии она и пребывала с 2002–2003 годов. А в 2010 году, после активного выхода на рынок LTE, ведущие операторы, ведущие производители и ведущие инвесторы потеряли интерес к WiMAX как к перспективе развития телекоммуникаций. Сейчас WiMAX превратился в узкоспециализированную систему типа TETRA, это узкий сегмент для сетей либо фиксированного доступа, либо ограниченно мобильного, номадического.

Экосистема WiMAX сегодня включает почти 600 сетей в 148 странах, сотни устройств десятков производителей. Это ли не свидетельство массовости технологии?

Давайте посмотрим на число абонентов сетей WiMAX – мало в какой из них найдется более десятка тысяч пользователей. В сумме едва ли наберется семь миллионов абонентов WiMAX. Был ряд крупных проектов, например, Sprint-ClearWare. Но этот проект развивался на финансовой поддержке такого монстра, как Intel. Без нее он вряд ли будет эффективным.

Нелепо отрицать бурную динамику WiMAX – проблема в том, что данная технология не получила пропорциональную ее масштабу поддержку со стороны рынка. Не будем забывать, речь идет о

* ECO – European Communications Office, постоянно действующая структура Конференции европейских администраций почт и связи СЕРТ.

принципиально новой технологии глобального масштаба. Для ее развития и действия глобального продвижения необходимы глобальные ресурсы всех ведущих производителей оборудования и операторов.

Однако развитие WiMAX ясно показало, что будущее телекоммуникаций – в технологиях беспроводного широкополосного доступа. В результате на это направление всерьез обратили внимание ведущие игроки. Промышленный альянс "Партнерский проект сотовых сетей третьего поколения" 3GPP от эволюционного развития стандартов 3G перешел к революционным преобразованиям, занявшись созданием LTE. Фактически был полностью сменен механизм радиодоступа – от WCDMA перешли к OFDMA. За основу взяли многие протоколы и алгоритмы WiMAX, в них внесены доработки, на которые не хватало сил у маленьких, пионерских компаний, и сегодня LTE – это WiMAX, интеллектуализированный в кубе. Существенно увеличены возможности управления. Достигнуто главное – временная задержка при передаче данных сопоставима с задержкой в современных фиксированных сетях передачи данных.

Перспективы LTE прежде всего связаны с высвобождением частот. Поскольку модуляция OFDM существенно выигрывает по спектральной эффективности по отношению к WCDMA, при поддержке регуляторов стало возможным

лию мобильной связи GSM в определенных частотных диапазонах – в этой части спектра нельзя было строить сети на основе других технологий, например UMTS-900. Сегодня все эти преграды сломлены.

Успех телекоммуникационной технологии, как правило, зависит на объемах финансирования – чем меньше средств, тем меньше успехи. Понятно, что если крупнейшие производители с оборотами под сотни миллиардов долларов начали вкладывать свои деньги в LTE, то ее успех предрешен. Основная проблема WiMAX – в нее было вложено недостаточно денег, в результате развитие технологии было слишком медленным. Мы видим, что паритетные по своим возможностям технологии сотовой связи GSM и CDMA (IS-95) на мировом рынке соотносятся примерно как 80 и 20 – строго в соответствии со знаменитой теоремой Парето (20% усилий дают 80% результата). Конечно, в отдельных регионах это соотношение меняется, например, 5 к 95. Примерно такая же пропорция будет между WiMAX и LTE. Это неизбежно отразится на себестоимости оборудования.

Конечно, технологию WiMAX никто не бросит, перспективы ее развития связаны с разработкой стандарта IEEE 802.16m, обеспечивающего пропускную способность, конкурентную с LTE. Но и LTE не стоит на месте. Эволюцией LTE является LTE Advanced, ITU рассматривает оба этих стандарта как технологии IMT-Advanced.

LTE – это WiMAX, интеллектуализированный в кубе

высвободить достаточно большой спектральный ресурс в диапазонах 2,3; 2,6 и 3,5 ГГц. В Европе приняли концепцию сервисной и технологической нейтральности, суть которой – набор предоставляемых пользователю услуг не должен зависеть от типа технологии и диапазона частот. Соответственно, не может быть частотных полос, зарезервированных для предоставления строго определенных услуг строго определенной радиослужбой. Кроме того, были сняты ограничения в виде действовавшей Директивы GSM. Эта директива ЕС отстаивала монопо-

В целом, WiMAX как глобальная технология не дождалась своего инвестора и не смогла завоевать массовый рынок. Сегодня технология LTE нацелена на самый массовый сегмент абонентов – потребителей услуг беспроводного Интернета, со средними доходами на одного абонента (ARPU) до 20 долл. Бизнес-моделью создания сетей LTE ориентирована на спрос именно в этом сегменте. Именно в этом случае достигается максимум чистой приведенной стоимости NPV такого проекта. Как только вы уходите в другой ценовой сегмент, например,

с ARPU 60 долл., то технология LTE перестает быть столь экономически эффективной. Сейчас операторы делают все, чтобы взять этого массового клиента.

Кроме того, изменилось отношение рынка к Интернету. Если в 2003 году о широкополосном мобильном доступе говорили как о некоей необязательной, но приятной возможности, то сегодня без Интернета человек не может прожить ни дня. Рынок стал требовать принципиально новых решений для мобильного высокоскоростного доступа – очень дешевых и очень массовых. Операторы и производители начали ясно осознавать, что решающие приложения в сотовых сетях – уже не телефонные услуги (передача голоса и SMS), а именно доступ в Интернет. И все миллиарды инвестиций сейчас направлены на развитие LTE.

Каковы перспективы развертывания сетей LTE?

В декабре 2009 года компания Telia Sonera запустила первую LTE-сеть в Осло, позднее – в Стокгольме. Сегодня эти сети развиваются и покрывают две страны – Швецию и Норвегию. В этом году будут строиться другие сети в Европе. В США в 2009 году в тестовом режиме запущена сеть Verizon Wireless в диапазоне 700 МГц. Сеть LTE развернута в Гонконге. На Всемирной выставке ЭКСПО-2010 в Шанхае работают две сети LTE компании China Mobile на оборудовании Huawei Technologies и Motorola. Сейчас идут тестовые испытания, в ближайшее время запланированы к строительству 59 сетей во всем мире. Развивается парк сетевого и абонентского оборудования, как минимум 10 производителей уже представили свои многомодовые абонентские устройства, поддерживающие как режим TDD, так и FDD в диапазонах 2,3 и 2,6 ГГц, а также 700 МГц.

Повторюсь, производители сделали выбор – формируется рынок LTE, имеющей очень большой потенциал. Ведь LTE будет продолжением 3G, а в мире порядка 600 млн. абонентов таких сетей. И все они – потенциальные клиенты LTE. Это – огромный рынок абонентских устройств и сетевой инфраструктуры. Недаром самые стойкие последователи WiMAX,

например, компания Alvarion, объявила о планах поддержки LTE. Если даже Alvarion создает конкуренцию продуктам внутри одной компании, наверняка это что-то да значит.

силой", т.е. приносит доход или другую реальную выгоду. Жизненный цикл телекоммуникационной технологии в инновационной фазе длится пять-шесть лет, а иногда и меньше. WiMAX прошел свой пик

и, возможно, другие операторы. В нашем законодательстве и процедурах есть определенные пробелы, которыми можно воспользоваться для получения частотного ресурса совершенно законно, поэтому шансы у будущих претендентов есть.

Производители сделали выбор – формируется рынок LTE, имеющей очень большой потенциал

LTE – это технология передачи данных. Но ее родство с сотовыми сетями "обременяет" ее необходимостью предоставлять голосовые услуги. Не будет ли это тормозить развитие?

Действительно, в LTE напрямую не реализована передача речи. Она возможна на основе платформы IMS. Однако порядка 40 компаний – и производители, и операторы – объединили усилия в рамках альянса VoLGA (Voice over LTE via Generic Access), цель которого – разработать алгоритмы передачи речи в полностью-IP сетях. К февралю 2011 года должны быть разработаны и алгоритмы, и устройства для прямой передачи речи в сетях LTE. В конце 2011 года появится многомодовое абонентское оборудование, позволяющее передавать не только данные, но и речь. И не нужно будет создавать дополнительные надстройки в сетевой инфраструктуре, чтобы использовать SIP-протокол и IMS-подсистему.

Означает ли все сказанное, что в России целесообразно строить сети широкополосного беспроводного доступа именно на основе LTE, а не WiMAX?

Сегодня техническая политика Правительства России и Минкомсвязи направлена на внедрение инновационных технологий. И государственные приоритеты при выборе той или иной технологии должны рассматриваться именно исходя из ее инновационности. Жизненный цикл инновации представляет собой определенный период времени от момента фундаментальных исследований до снижения актуальности инновации (замены инновации), в течение которого инновация обладает "жизненной

привлекательности. Сейчас эта технология со слабо финансируемой базой медленно эволюционирует и уже не является инновационной. Значительно более высокие рыночные ожидания связаны с LTE, что и определяет поведение производителей и инвесторов.

Поскольку в России следует внедрять новейшие достижения, то основным направлением технической политики большинства компаний станет строительство сетей LTE – эта технология более инновационна, у нее больше возможностей и шире рыночный потенциал при примерно равных с WiMAX затратах на развертывание сетей.

Поэтому наверняка позиция и регулятора, и руководства ОАО "Связьинвест" будет склоняться в пользу внедрения в России более инновационной технологии LTE.

Недавно прошедшие конкурсы на частоты в диапазоне 2,3–2,4 ГГц, где в 38 регионах России победило ОАО "Ростелеком", предполагают строительство сетей WiMAX – по крайней мере технические параметры именно этой технологии были приведены в конкурсной документации. Сейчас явно происходит смена технологической ориентации в сторону LTE. Но как быть с результатами конкурсов? И в чем заключается политика регулятора?

Это – самый большой вопрос, отражающий реалии нашей страны и нашего времени. Пресса буквально переполнена публикациями на тему распределения частот в диапазоне 2,3–2,4 и 2,5–2,7 ГГц. Понятно, что в диапазоне 2,3–2,4 ГГц, скорее всего, будет не один оператор. Это победившие на конкурсе ОАО "Ростелеком", ОАО "Сибирь Телеком", ЗАО "Вайнах Телеком"

и, возможно, другие операторы. В нашем законодательстве и процедурах есть определенные пробелы, которыми можно воспользоваться для получения частотного ресурса совершенно законно, поэтому шансы у будущих претендентов есть. В диапазоне 2,5–2,7 ГГц наверняка будут соблюдены принципы конкурсности. Однако чтобы использовать этот диапазон более эффективно, необходимо провести его перепланирование и высвобождение. Это достаточно болезненная и тяжелая задача, связанная с выводом из него аналоговых и цифровых сетей распределения сигналов телевизионных программ MMDS. Диапазон 2,5–2,7 ГГц, если его полностью очистить, достаточен для размещения сетей трех-четырех операторов LTE. В ближайший год-два развитие сетей LTE будет происходить только в этих диапазонах. В диапазоне 2,3–2,4 ГГц будут строиться сети с временным разделением дуплексных каналов (TDD), в диапазоне 2,5–2,7 ГГц – сети с частотным разделением дуплексных каналов (FDD). У каждой из этих сетей (LTE-TDD и LTE-FDD) есть свои плюсы и минусы, но для передачи речи значительно лучше подходят сети LTE-FDD.

Сегодня в диапазоне 2,5–2,7 ГГц операторов, которым официально разрешено использовать технологию LTE, нет. Регулятор не объявлял конкурсов на получение частотного ресурса в диапазоне 2,5–2,7 ГГц для строительства сетей LTE. Возникнет вопрос, придерживается ли регулятор европейской политики технологической нейтральности? По моему мнению – да, но он не номинирует ее на национальном уровне.

По-хорошему, при проведении конкурсов в диапазоне 2,3–2,4 ГГц следовало в условия конкурсов также внести технологическую нейтральность и установить нормативные требования только к маскам спектра. Диапазон 2,3–2,4 ГГц, скорее всего, станет первым, где будет применен принцип технологической и сервисной нейтральности при строительстве сетей мобильного беспроводного доступа.

Есть и другой аспект проблемы – принцип, использованный в одном диапазоне, захотят использовать в другом. Речь о том, что ряд операторов в диапазоне 2,5–2,7 ГГц

имеют разрешения на частоты для технологии WiMAX. Применяя принцип аналогии и придерживаясь известного подхода "все, что не запрещено законом – разрешено", можно придти к технологическому хаосу в диапазоне 2,5–2,7 ГГц.

Проблема решается достаточно просто – сейчас в условиях конкурса использовали спектральную маску, "похожую на WiMAX". Но маски спектров WiMAX и LTE для совпадающих по ширине частотных каналов отличаются не намного, поскольку используют одни и те же сигналы OFDM. Достаточно вынести на конкурс не маску спектра конкретной технологии, а некий спектральный профиль радиоизлучающего устройства, который позволял бы без помех использовать смежные частотные каналы (блоки) различным технологиям в одном

рудования. Но если отечественное (или считающееся таковым) оборудование WiMAX так или иначе существует, то как быть с отечественным оборудованием LTE – ведь на строительство сетей, по условиями конкурса, остается год?

Очевидно, что сейчас отечественного оборудования LTE на рынке нет. Но Минпромторг РФ определил правила, по которым телекоммуникационному оборудованию присваивается статус оборудования российского происхождения, и использует формулировку – локализация производства телекоммуникационного оборудования. Привлечь в Россию новые зарубежные телекоммуникационные технологии можно только одним путем – проводить протекционистскую политику по отношению к внедрению на сетях связи

создания опытных зон, целью которых является подтверждение заявленных в коммерческих предложениях функциональных возможностей и совместимости с российской сетью передачи данных общего пользования. В опытных зонах тестируются прототипы или первые модели серийного телекоммуникационного оборудования, которое впоследствии может быть локализовано в России. Сейчас ОАО "Ростелеком" предпринимает очень большие усилия для создания нескольких опытных зон с разными производителями, и уже осенью мы увидим результаты их работы. Естественно, ОАО "Ростелеком" будет одним из лидеров при внедрении LTE на российском рынке.

Сети 4G – это не просто радиointерфейс, а принципиально новая сетевая инфраструктура, диктующая совершенно иные требования к опорным и транспортным магистральным сетям. На этом уровне также требуются новые технологии?

Разумеется. Сейчас одна из серьезнейших проблем операторов 3G – их внутренний трафик возрос в 450 раз. И если раньше на базовую станцию хватало одного-трех потоков E1, то теперь этого в принципе недостаточно. В среднем поток данных, приходящийся на одну базовую станцию в сети LTE, составляет около 120–150 Мбит/с. Причем базовые станции LTE образуют полную mesh-сеть (возможность ретрансляции трафика по схеме "каждый с каждым"). Если не обеспечить адекватных каналов передачи данных между базовыми станциями, то сеть в целом работать не будет.

Вопросы построения инфраструктуры сетей 4G хорошо осознаны специалистами ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ", достигнут достаточно высокий уровень компетенции. Прежде всего, наши усилия направлены на создание Генеральной схемы развития группы компаний ОАО "Связьинвест". В эту схему будут заложены основные требования к транспортной инфраструктуре как сетей доступа, так и магистральных сетей, которая должна обеспечивать работу сетей уровня LTE. Речь идет о существенно возросших требованиях к

Сейчас одна из серьезнейших проблем операторов 3G – их внутренний трафик возрос в 450 раз

диапазоне. Именно так принято в европейской концепции технологической и сервисной нейтральности WARECS. Любой частотный диапазон, в соответствии с этой концепцией, делится на частотные блоки с шагом 5 МГц. На краях выделенных частотных диапазонов предусмотрена спектральная маска, исключающая интерференцию между блоками. Именно этой маске на краю диапазона должна соответствовать спектральная маска технологии, внедряемой в данной полосе частот. Оператор, выиграв на конкурсе полосу в 5, 10 или 15 МГц, соблюдает это требование – и проблема решена. Конфликт интересов операторов не возникает. Если бы при разработке конкурсной документации перед учеными и специалистами была поставлена такая задача, то не была бы создана ситуация, когда можно затевать тяжбы и оспаривать решения. Ведь рынок телекоммуникаций связан с достаточно сложной конкурентной борьбой.

В условиях конкурса в диапазоне 2,3–2,4 ГГц было декларировано применение отечественного обо-

телекоммуникационного оборудования российского происхождения, включая LTE. Мы видим это на примере автопрома – сегодня на территории РФ размещают сборочные автозаводы и это выгодно зарубежным автоконцернам. Понятно, что на первом этапе локализация производства оборудования LTE будет заключаться в отверточной сборке. Ограниченное производство телекоммуникационного оборудования в России есть у компаний Huawei и IskraTel, которые выпускают оборудование WiMAX и способны перейти на LTE. Есть планы по локализации производства оборудования у компании Motorola. Пусть сначала это будет сборка, в последующем возможны и инженерные решения, создание компонентов оборудования, абонентских терминалов и т.п. Я думаю, что проект создания инновационного центра в Сколково тоже повлияет на развитие технологии LTE в России.

Для того чтобы принять решение о допуске оператором на российский рынок какого-либо производителя, существует модель

пропускной способности местной транспортной сети, соединяющей базовые станции на уровне радиоподсистемы, а также о требованиях к магистралям, соединяющим элементы инфраструктуры сетей LTE в различных регионах России. Все эти требования будут отражены в Генеральной схеме развития объединенной компании. Понятно, что сеть LTE – это пока дорого и стратегия ее развития будет призвана минимизировать капитальные затраты.

В ближайшие пять лет будут наращиваться мощности местных сетей передачи данных, к которым подключаются сети доступа. Для этого планируется прокладка новых ВОЛС, а также внедрение новых технологий фиксированных транспортных сетей, например, технологий спектрального уплотнения DWDM. В магистральных DWDM-IP/MPLS сетях планируется довести пропускную способность до 100 Гбит/с на оптическую несущую и т.п.

Одно из направлений деятельности ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" – проектирование инфраструктуры проводных сетей доступа. Технологии проводного и беспроводного доступа не будут конкурировать друг с другом?

Разумеется, проводные и беспроводные технологии будут конкурировать постоянно. Но у каждой из них свой рынок. И если будет решена проблема технологического взаимодействия мобильных и беспроводных технологий, мы получим конвергентные мультисервисные сети доступа (FMC), о которых в последнее время столько говорят. Пока абонент движется, ему нужен мобильный доступ, когда он локализуется в зоне действия фиксированной сети, удобнее воспользоваться ее услугами. В идеале абонент не должен задумываться, услугами какой именно сети он пользуется в данный момент. Абонентское коммуникационное устройство само решит, как лучше выйти в сеть доступа – по беспроводному интерфейсу (например, Wi-Fi) подсоединиться к фиксированной оптической сети или подключиться к сети LTE/HSPA/GPRS. Разработаны технологии, позволяющие сети самой переключать абонента на опти-

мальный профиль запрошенных им услуг по оптимальной цене.

Сейчас в будущей объединенной компании ОАО "Ростелеком", становящейся национальным оператором и фиксированной, и мобильной сети, складываются все возможности для глобального предоставления конвергентных услуг. Эти вопросы тщательно прорабатываются специалистами ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ". Внедрение элементов конвергентных мультисервисных сетей будет проводиться в течение ближайших пяти лет при реализации Генеральной схемы развития объединенной компании.

Вы возглавляете отделение "Информационные и телекоммуникационные технологии" Российской академии естественных наук (РАЕН). Какова роль этой организации в развитии телекоммуникаций в нашей стране?

РАЕН – это добровольная общественная организация, которая объединяет ученых различных отраслей промышленности, академической науки и вузов. Отделение "Информационные и телекоммуникационные техноло-

ИТТ РАЕН проводят оценку тех или иных технических решений для операторов или производителей оборудования. Участвуем в рецензировании и экспертизе публикаций российских и зарубежных научных изданий. Отделение ИТТ РАЕН регулярно организует международные научно-технические конференции и участвует в издании двух журналов – Сборник трудов РАЕН и журнал "Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт". В отделении ИТТ РАЕН создана секция иностранных членов, в составе которой работают четверо ученых из Европы и Азии, включая вице-президента ETSI доктора Майкла Шарпа (Великобритания), а также представителей Казахстана, Белоруссии и Германии. Мы популяризируем нашу работу по внедрению технологий на web-сайте отделения (www.raenitt.ru). За три года члены отделения ИТТ РАЕН подготовили и издали шесть научных книг по различным аспектам технологического развития, экономики и менеджмента в телекоммуникациях.

Если говорить о роли отделения в развитии российского рынка теле-

Внедрение элементов конвергентных мультисервисных сетей будет проводиться в течение ближайших пяти лет

гии" (ИТТ РАЕН) было организовано 20 ноября 2007 года, меня избрали ее председателем на пять лет. В отделении собрались ученые различных отраслей, связанные общей идеей развития и внедрения новейших телекоммуникационных технологий. В составе отделения ИТТ РАЕН создано 12 рабочих групп по важнейшим телекоммуникационным технологиям, экономике и качеству услуг связи. Мы проводим исследования, участвуем в работе международных организаций связи (ETSI, WiMAX Forum), а также готовим научные кадры, поскольку все члены отделения являются профессорами и докторами наук. На добровольной основе члены отделения

коммуникаций – понятно, что любая индустрия базируется на трех компонентах: кадры, технологические и инвестиционные ресурсы. Мы, как коллектив ученых, вкладываем свой интеллектуальный потенциал в развитие технологий и разработку открытых телекоммуникационных стандартов, а также в подготовку кадров, которые в будущем позволят России самой создавать новейшие телекоммуникационные технологии.

Желаем успехов в столь не простом, но абсолютно необходимом деле. Спасибо за содержательный рассказ.

С В.А.Тихвинским
беседовал И.В.Шахнович