

→ новыми подходами и методами. На физическом уровне будут использоваться мультистандартные антенные комплексы с большим количеством антенных элементов, поддерживающие широкий спектр частот, наряду с программными решениями, улучшающими координацию работы базовых станций.

Георгий Муратов, ведущий эксперт по развитию решений в области мобильного ШПД Ericsson в регионе «Северная Европа и Центральная Азия», комментирует: «При разработке стандартов нового поколения учитывается разнообразие будущих сценариев применения: передача данных с пропускной способностью 20–30 Гбит/с, работа с критически важными приложениями в реальном времени (задержка менее 5 мс), массовое подключение устройств (до 1 млн устройств на одну базовую станцию). Каждый из сценариев использования предъявляет свои требования к сетевой технологии, и новая архитектура будет способна адаптироваться под различные виды трафика. Чтобы реализовать такую гибкость, будут использоваться механизмы виртуализации, координация излучения базовых станций между собой и новые протоколы управления передачей данных. Помимо этого внедрение сетей 5G позволит решить вопрос с частотным спектром, нехватку которого ощущают операторы связи. Будут задействованы новые частотные диапазоны, увеличена спектральная эффективность за счет многопоточного излучения и динамического управления диаграммой направленности, а также расширены механизмы агрегации несущих в разных диапазонах».

Константин Прокшин, представитель «Теле2», уточняет, что на пути к 5G существует промежуточное решение — LTE Advanced (LTE-A), которое получило все характеристики полноценной 4G-технологии в 2010 году (100 Мбит/с для высокоскоростных пользователей и 1 Гбит/с для стационарных, возможность использовать до 100 МГц спектра). «5G будет не одной, а набором технологий радиодоступа, включая усовершенствованные существующие (в том числе Wi-Fi) и революционные новые», — комментирует Константин Прокшин. Среди отличительных характеристик стандарта 5G представитель «Теле2» выделяет следующие: использование наложенной сети из малых сот, которые пользователи смогут самостоятельно устанавливать внутри помещений для увеличения емкости; необходимость подключения десятков миллиардов вещей и требование собирать и передавать с них и на них информацию в реальном времени; объединение спектров между операторами; виртуализация радиосети — перенос управления радиосетью в центральные логические узлы, что позволит операторам использовать общую активную инфраструктуру; экономичное потребление электроэнергии, например для увеличения срока взаимодействия M2M-устройств.

ПЕРВЫЕ ШАГИ Пока остается открытым вопрос стандартизации 5G. Нет общепринятого мнения по поводу того, какой радиочастотный спектр будет отведен под сети пятого поколения. Ясно только, что понадобится значительно больший диапазон частот, чтобы справиться с ожидаемыми объемами трафика и обеспечить высокую скорость передачи данных. В Ericsson считают, что для удовлетворения международных требований будет необходимо сверхплотное развертывание сетей, базовые станции которых будут использовать очень широкую полосу частот (несколько сотен мегагерц с возможностью расширения до нескольких гигагерц) в верхних частотных диапазонах — 10–100 ГГц.

Андрей Бородин говорит, что в России и мире сети 5G пока находятся в состоянии проектов: «Еще не разработаны стандарты, которые лягут в их основу. Сложность состоит в том, что 5G будут использовать высокочастотные

ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ — ЭТО НЕ ОДНА ТЕХНОЛОГИЯ, А ЦЕЛЫЙ КОМПЛЕКС ТЕХНОЛОГИЙ, КАК СУЩЕСТВУЮЩИХ, ТАК И СОВЕРШЕННО НОВЫХ

диапазоны, а значит, плотность базовых станций для достаточного покрытия увеличивается. Это сразу поднимает порядок инвестиций в сети, усложняет создание абонентских устройств и т. п. Ожидается, что это будет набор стандартов для различных устройств — для IoT один, для пользовательской связи другой».

Хотя 5G пока не является утвержденным стандартом, это уже не просто концепция. Наиболее активно исследуют возможности 5G в Южной Корее. Один из самых крупных операторов страны, SK Telecom, планирует к запуску первую экспериментальную коммерческую сеть пятого поколения уже в 2018 году, к зимним Олимпийским играм в Пхёнчхане. Японский оператор DoCoMo планирует запустить 5G к летним Олимпийским играм в Токио к 2020 году.

Азия лидирует по разработке и внедрению технологии 5G. На втором месте находится Североамериканский регион, а на третьем — Европа. В Европе реализуются инициативы развития 5G на уровне ЕС и отдельных стран под общим названием 5G for Europe. В программе участвуют семь европейских стран и десять организаций, которые сотрудничают, чтобы в итоге разработать пилотные 5G-проекты в области транспорта и автомобилестроения, интернета вещей, энергетических систем и ЖКХ, обеспечения безопасности, общественной инфраструктуры и розничной торговли.

Одна из национальных программ в рамках инициативы 5G for Europe стартовала в Швеции — 5G for Sweden. Один из проектов программы сосредоточен на разработке промышленных мобильных коммуникаций в горнодобывающей отрасли, в рамках которого технологии 5G будут использоваться для связи и дистанционного управления. В проекте совместно участвует целый ряд компаний, включая Ericsson, ABB, Boliden, SICS Swedish ICT и Volvo Construction Equipment. Общая цель участников — поиск новых решений, позволяющих повысить производительность труда и обеспечить безопасность работ в шведской горнодобывающей отрасли, которая традиционно считается сложной и опасной.



«5G ДЛЯ ИНДУСТРИИ ИОТ — УДОБНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ ТРАНСПОРТ»

Подключение к интернету всего (от домашних устройств до промышленных агрегатов) будет способствовать развитию экономики в целом и отдельных отраслей в частности. К примеру, необходимость в миллиардах подключенных устройств даст импульс развитию российской индустрии электронных компонентов. О таких перспективах рассказывает АЛЕКСАНДР АНУФРИЕНКО, руководитель направления IoT и IIoT фонда «Сколково».

BUSINESS GUIDE: Насколько важной является индустрия IoT для экономики? Какую пользу может получить страна от интернета вещей?

АЛЕКСАНДР АНУФРИЕНКО: Много говорится о стратегии, я же хочу рассказать простым языком о прикладных вещах применительно к России и о том, чем мы занимаемся в Сколково. Сначала небольшой ликбез. Основными компонентами интернета вещей вне зависимости от того, IoT это или Industrial IoT, являются: датчики и регуляторы, которые генерируют данные, агрегаторы (маршрутизаторы) — устройства, принимающие данные от датчиков, облако (чаще называется платформой интернета вещей) — то место, куда стекаются все данные, где происходит хранение и обработка данных, а также аналитическая система, и пятый компонент — сервис. Это пять китов интернета вещей. Без любого из компонентов система не работает. Аналитика и сервис дают клиенту те самые преимущества, благодаря которым об IoT так много говорят. Чем больше устройств, тем точнее, сложнее и полезнее система и качественнее сервис. Основные направления IoT — это умный дом/город, промышленный интернет, умные автомобили, цифровое здравоохранение, сельское хозяйство. Просмотрев спектр решений, применяемых в мире, можно сказать, что 90% из них позволяют снижать издержки и 10% дают возможность нарастить выручку. То есть в первую очередь речь идет об оптимизации и во вторую — об увеличении выручки.

Оптимизация возможна за счет снижения энергопотребления в дата-центрах, сокращения времени простоя промышленной техники и оборудования, предсказания поломок дорогостоящего промышленного оборудования и транспорта, подбора самых коротких транспортных маршрутов и т. д. Проанализировав данные Росстата, Мирового банка, известных корпораций, можно уверенно говорить, что уровень оптимизации существующих бизнес- и технологических процессов составляет 2–15% в зависимости от отрасли промышленности. Как известно, в России производительность труда ниже, чем в развитых странах, а значит, у нас больше возможностей для модернизации. Пример коммерческого развития IoT — это Smart TV. В 2010 году количество подключенных к интернету телевизоров не превышало 5 тыс. Сегодня в России примерно 5 млн активных пользователей Smart TV сервисов. Люди эффективнее используют свое время, выбирая для просмотра только то, что хотят. А главное, они платят за сервисы. И мобильная составляющая сервиса растет.

Летом прошлого года в 5G-лаборатории Ericsson в Швеции добились передачи данных со скоростью 5 Гб/с в частотном диапазоне 15 ГГц. В мае были запущены тестовые 5G-сети в помещениях и на улицах в Швеции и США. Тестовые сети пятого поколения компании Ericsson, включающие как устройства 5G, так и базовые станции, уже работают на территории штаб-квартиры компании в Плано, США и Стокгольме.

В России также практически все операторы задумываются о 5G. Но Андрей Бородин уверен, что российские операторы должны окупить те затраты, которые они уже сделали в 4G. «Есть данные, что в России только 20–25% купленных смартфонов поддерживают стандарт 4G, поэтому о внедрении сетей 5G в стране еще очень рано думать», — добавляет он.

Андрей Богданов, директор по информационным технологиям Yota, также согласен с тем, что формирование инфраструктуры сетей следующего поколения потребует от операторов новых инвестиций. «Уже сегодня распространены тяжелый контент, для которого в первую очередь могут быть полезны сети 5G (виртуальная реальность, Ultra HD, 3D-видео, онлайн-игры). Большую часть потребностей современного пользователя могут удовлетворить 4G, по отчетам аналитиков, пока не превышает 5%, несмотря на заявления отдельных операторов, что сетями 4G покрыто большинство регионов. В результате снижения стоимости устройств с поддержкой 4G эта технология, безусловно, будет набирать популярность, и примерно к 2018–2019 годам может стать основной», — говорит он.

Константин Прокшин уверен, что основной и наиболее массовой технологией быстрого интернета в течение пары-тройки лет будет оставаться 3G, так как эту технологию поддерживают все смартфоны. «Количество пользователей 4G, по отчетам аналитиков, пока не превышает 5%, несмотря на заявления отдельных операторов, что сетями 4G покрыто большинство регионов. В результате снижения стоимости устройств с поддержкой 4G эта технология, безусловно, будет набирать популярность, и примерно к 2018–2019 годам может стать основной», — говорит он.

И все же первые пилотные проекты 5G в России уже ведутся. Генеральный директор Cognitive Technologies Андрей Черногоров говорит, что Россия также находится в

тренде: «Известно, что над запуском 5G-сетей у нас активно работают МТС и Ericsson. В 2016 году они планируют протестировать проект LTE-U и технологию Ericsson Lean Carrier с увеличенной скоростью передачи данных, а в 2018 году, к началу в России чемпионата мира по футболу, — запустить полноценную 5G-сеть».

Анна Айбашева, представитель «Вымпелкома», рассказывает: «В рамках реализации стратегии развития компании и внедрения перспективных технологий и стандартов связи для улучшения клиентского опыта наши эксперты принимают участие в исследованиях в области 5G и формируют требования к сетям связи этого стандарта — через взаимодействие с производителями оборудования и через NGMN-альянс, в котором мы участвуем на уровне штаб-квартиры в Амстердаме. При развертывании сети LTE мы уже учитываем возможность ее совместного использования с первыми релизами 5G. При этом мы понимаем, что 5G — это не просто модификация 4G или более быстрый мобильный интернет. В первую очередь связь пятого поколения должна обеспечить инфраструктуру для автоматизированных аппаратов, например в сфере IoT, а для этого нужна готовность самого рынка».

Георгий Муратов уверен, что в России новый тип радиодоступа будет развиваться на базе существующей инфраструктуры, более того, предполагается тесное взаимодействие технологий между собой. Одно устройство сможет одновременно работать в сетях LTE и 5G, распределяя трафик между разными уровнями, разными частотами и разными базовыми станциями динамически для достижения требуемой производительности.

По его словам, в прошлом успешное и стремительное развитие мобильных сетей стало возможным благодаря общепринятым стандартам GSM, UMTS, LTE и глобальной экосистеме, созданной операторами, провайдерами сетевых решений и производителями устройств. Первая версия стандарта 5G по плану будет согласована к концу 2018 года, тогда же можно ожидать первых коммерческих запусков в России. Более масштабное внедрение ожидается в 2020 году. ■

BG: Какие риски несет с собой IoT и IIoT и как они могут быть снижены?

А. А.: Главный риск — это безопасность. Эксперты утверждают, что до 80% устройств будут уязвимы извне. Да, никому не хочется, чтобы его персональные данные утекали в сеть. В сегменте промышленного интернета вещей проблема решается радикально: жесткие правила и нормативы, отсутствие подключения к сети Интернет (для особо важных объектов), а также специальные протоколы безопасности. Для обычных пользователей придется находить баланс между качеством услуг, оказываемых на основе анализа данных потребителей, и открытостью.

BG: Какую роль играют в IoT сети связи? Есть ли реальная потребность в пятом поколении для этой индустрии?

А. А.: Так как основу экосистемы интернета вещей составляют подключенные устройства, очевидно, что взаимодействуют они по проводным и беспроводным каналам связи, объединяясь в сети. Большая часть решений, безусловно, будет использовать беспроводные каналы. Связь 5G для индустрии IoT в первую очередь будет служить удобным и, что важно, надежным транспортом данных там, где требуются большие скорости передачи информации, а расстояния не превышают десятков и сотен метров. Это все, что связано с передачей видео и больших объемов данных. С точки зрения IoT — это умный дом и город. В России уже 30 млн домохозяйств с ШПД в интернете, а это хорошая база для создания индустрии умных домов через пять-семь лет. Умный дом — это 10–100 IoT-устройств, Smart Cars, элементы промышленного интернета вещей. Другое дело, что IoT строится на собственных стандартах и протоколах, которые оптимальны для конкретной задачи. Сколково активно работает в части локальной и международной стандартизации для IoT. На «Иннопроме» будем представлять проект отечественного стандарта для IoT, уже поддерживаемый многими компаниями. Поэтому к моменту коммерческого запуска 5G речь будет идти о конвергенции и использовании оптимальных каналов связи.

BG: Какие предпосылки есть у РФ для создания IoT и чего не хватает?

А. А.: Поскольку РФ всегда славилась качественными инженерными кадрами, особенно в области математики и физики, то у нас есть прекрасная возможность не просто не отстать, а наверстать упущенное. В том числе существуют предпосылки для возрождения собственной радиоэлектронной промышленности. Поясню: сейчас используется импортная компонентная база, поскольку так дешевле и удобнее. Различные прогнозы относительно количества устройств интернета вещей в России предсказывают, что в 2025 году их будет 0,4–1,5 млрд. Это говорит о том, что уже целесообразно создавать собственные чипы для интернета вещей с целью снижения издержек. Мы вполне можем создавать качественные уникальные и массовые решения для B2B- и B2C-клиентов. Могут судить по IoT-стартапам, которых в Сколково сейчас 48 (в прошлом году было 5). Но ключевая задача для России на сегодня — это внедрение решений IoT.

Интервью взяла СВЕТАНА РАГИМОВА