

СЕТИ 5G. ЭВОЛЮЦИЯ СВЯЗИ

КАК ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ СВЯЗИ
ПОВЛИЯЕТ НА ЭКОНОМИКУ? /10
УМНЫЕ ФАБРИКИ, ПОДКЛЮЧЕННЫЕ
ГОРОДА И РОБОТЫ В ОБЛАКАХ /11
КОНЦЕРТ БЕЗ СВЯЗИ — ДЕНЬГИ
НА ВЕТЕР. ТЕЛЕКОМ МЕНЯЕТ
ИНДУСТРИЮ РАЗВЛЕЧЕНИЙ /12
ПЕРЕДАЧА ЗАПАХОВ, ПРИКОСНОВЕНИЙ
И ПОЦЕЛУЕВ В МУЛЬТИСЕНСОРНОМ
ИНТЕРНЕТЕ /14

Четверг, 16 июня 2016
Тематическое приложение
к газете «Коммерсантъ» №24

Коммерсантъ

BUSINESS GUIDE



ERICSSON

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ВЫПУСКА

реклама

4601865-000295



10024



ERICSSON



ИОТ-ЭВОЛЮЦИЯ: ПОБЕЖДАЕТ САМЫЙ ПОДКЛЮЧЁННЫЙ

С развитием интернета вещей использование коммуникационных технологий выходит на новый уровень. Теперь мы можем установить контакт с любой частью мира вокруг нас: от объектов природы и зданий до транспорта и бытовой техники. Это даст операторам связи безграничные возможности для создания новых услуг и предложений.

Каждое новое подключенное устройство увеличивает эффективность бизнеса и повышает качество пользовательского опыта.



ericsson.ru  twitter.com/ericsson_ru  facebook.com/ericsson.ru



СВЕТЛАНА РАГИМОВА,
РЕДАКТОР BUSINESS GUIDE
«СЕТИ 5G. ЭВОЛЮЦИЯ СВЯЗИ»

ХОДЯТ СЛУХИ

Одна из теорий, объясняющих эволюцию homo sapiens от человекоподобных обезьян до разумных существ, решающую роль в этом процессе отводит навыку распространять слухи. Именно способность рассказывать за глаза другим собратьям о том, что сделал представитель сообщества, помогла развить абстрактное мышление. Коммуникации сделали нас умнее — это бесспорно. Передача сообщений на расстоянии с помощью барабанов, сигнальных огней, духовых музыкальных инструментов помогла первым людям построить более безопасное и устойчивое общество. Телекоммуникации сегодня снова меняют все. Умные фабрики, дома, автомобили, города передают данные по сетям связи в центры, где они анализируются и превращаются в ценные сведения и советы по улучшению жизни. Благодаря 5G произойдет также эволюция роботов из автономных, но ограниченных машин в системы, подключенные к безграничным источникам знаний в компьютерных облаках. Главное — не упустить момент и продолжить контролировать ситуацию, когда искусственный интеллект станет гораздо умнее человеческого.

Тематическое приложение к газете «Коммерсантъ» (Business Guide-Сети 5G. Эволюция связи)

Владимир Желонкин — генеральный директор АО «Коммерсантъ»
Сергей Яковлев — шеф-редактор АО «Коммерсантъ»
Анатолий Гусев — автор дизайн-макета
Павел Кассин — директор фотослужбы
Рекламная служба:
Тел. (495) 797-6996, (495) 925-5262
Алексей Харнас — руководитель службы «Издательский синдикат»
Светлана Рагимова — выпускающий редактор
Ольга Боровягина — редактор
Сергей Цомык — главный художник
Виктор Куликов — фоторедактор
Екатерина Бородулина — корректор
Адрес редакции: 121609, г. Москва, Рублевское ш., д. 28. Тел. (495) 797-6970, (495) 926-3301
Учредитель: АО «Коммерсантъ».
Адрес: 127055, г. Москва, Тихвинский пер., д. 11, стр. 2.
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации СМИ — ПИ № ФС77-38790 от 29.01.2010

Типография: Punamusta
Адрес: Kosti Aaltosen tie, 9, 80140 Joensuu, Финляндия
Тираж: 75000. Цена свободная

Рисунок на обложке: Мария Заикина

ЖАЖДА СКОРОСТИ

ТРАФИК В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ, ОСОБЕННО В МОБИЛЬНЫХ, РАСТЕТ ОГРОМНЫМИ ТЕМПАМИ. ПО СТАТИСТИКЕ КОМПАНИИ ERICSSON, В МИРЕ КАЖДУЮ СЕКУНДУ АКТИВИРУЕТСЯ 20 НОВЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ К МОБИЛЬНОМУ ИНТЕРНЕТУ. ПО МЕРЕ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ СИТУАЦИЯ УСУГУБИТСЯ. ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И IOT ВЫНУЖДАЮТ ИСКАТЬ НОВЫЕ СПОСОБЫ КОММУНИКАЦИЙ. РЕШЕНИЕМ СТАНЕТ СЛЕДУЮЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ СВЯЗИ — 5G.

СВЕТЛАНА РАГИМОВА



В третьем квартале 2015 года мобильный трафик данных вырос на 65% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Каждый месяц по сотовым сетям в 2015 году передавалось в среднем 5,3 эксабайта. Как известно, вкус приходит во время еды, и в будущем абоненты станут использовать трафикоемкие сервисы еще активнее. Если в 2014 году лишь 45% всех данных приходилось на видео, то в 2020 году этот тип контента будет генерировать 70% всего передаваемого по мобильным сетям трафика. После 2020 года сети беспроводной связи должны быть готовы принять объемы данных, в тысячу раз превосходящие существующие.

Сегодня к сетям беспроводной связи на планете подключено более 5 млрд устройств. В основном это телефоны, ноутбуки и планшеты. В будущем количество подключенных устройств вырастет на порядки. Множество датчиков, сенсоров, регуляторов самых разных типов будут встроены в предметы обихода вместе с чипами для связи, превращающими обычные вещи в гаджеты. Промышленные установки, медицинское оборудование, транспортные пассажирские и грузовые средства, городская инфраструктура — все окажется подключенным к проводным и беспроводным сетям. Все эти гаджеты будут генерировать трафик: какие-то редко и понемногу (например, счетчики электропотребления), какие-то постоянно и в больших объемах (например, умные автомобили). Подключенный мир будет построен на сетях передачи данных, основу которых будут составлять именно мобильные сети. Обеспечить их стабильную работу в таких условиях — нетривиальная задача. Особенно если учесть, что новые онлайн-сервисы и приложения потребуют сокращения времени сетевой задержки при подключении устройств друг другу до нескольких миллисекунд, а также повышения скорости передачи данных до нескольких гигабит в секунду. Иначе интеллектуальная

транспортная инфраструктура, приложения виртуальной реальности и прочие сервисы просто не будут работать.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ Существующие технологии связи не удовлетворяют потребностям интернета вещей и индустрии 4.0. Назрела необходимость в стандарте нового поколения 5G. Сегодня он находится на самых ранних стадиях разработки. Согласно плану, принятому Международным союзом электросвязи, его коммерческое внедрение должно начаться в 2020 году. Компания Ericsson ожидает, что уже год спустя после запуска коммерческих сетей в мире будет 150 млн абонентов 5G. Главные преимущества, которые даст 5G, — высокая скорость передачи данных, надежность сетей и способность подстраиваться под конкретные задачи и потребности приложений.

Андрей Бородин, вице-президент по продажам компании «Техносерв», объясняет: «Принципиальное отличие 5G для пользователей — это повышение скорости доступа почти в десять раз и уменьшение задержек. Максимальная анонсированная скорость в сетях 5G — 12 гигабит в секунду. Пока это трудно даже вообразить, но filmy в сетях 5G будут скачиваться почти мгновенно».

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВЯЗИ НЕ ГОДЯТСЯ ДЛЯ МАССОВОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ И РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ 4.0

На первых этапах новая технология будет внедряться на основе инфраструктуры 4G. И это хорошая новость для операторов: задача строительства сетей пятого поколения не будет слишком сложной и затратной. Эволюционный переход к 5G даст время, чтобы окупить затраты, ушедшие на развертывание сетей 4G, сумма которых в мире, по данным GSMA Intelligence, к 2020 году достигнет \$1,7 трлн. Сети 2G/3G к этому времени придут к пику своего развития. А число абонентов 4G достигнет 2,5 млрд, показав проникновение примерно в 65% мирового населения.

Идея пятого поколения заключается в том, чтобы обеспечить функционирование различных типов сетей как одной системы, в которой переключение происходит бесшовно. В сетях 5G могут поддерживаться различные частотные диапазоны и технологические стандарты. По сути, пятое поколение — это не одна технология, а целый комплекс технологий, как существующих, так и совершенно новых. Инфраструктура LTE в пятом поколении будет дополнена инновационными разработками радиодоступа, ➔

К 2021 ГОДУ, ЗА ОДИН ГОД КОММЕРЧЕСКОЙ РАБОТЫ СЕТЕЙ 5G ИХ АБОНЕНТАМИ СТАНУТ 150 МЛН ЧЕЛОВЕК



→ 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

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-квартир 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 и ресурсы 4G. Коммерческое внедрение сетей пятого поколения состоится не ранее чем через два-три года», — 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 Черноголов 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 интернет, 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 СВЕЛАНА РАГИМОВА

«СЕТИ 5G СТАНУТ ОСНОВОЙ ДЛЯ ШИРОКОМАСШТАБНОГО РАЗВИТИЯ IOT»

ПОТРЕБНОСТЬ В ПЯТОМ ПОКОЛЕНИИ СВЯЗИ ФОРМИРУЕТСЯ ВО МНОГОМ ВМЕСТЕ С РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ И ПРОГРЕССОМ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ. УЛЬФ ЭВАЛЬДСОН, ГЛАВНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР ERICSSON, РАССКАЗЫВАЕТ О ТОМ, КАК ЭТО ЗАТРАГИВАЕТ ЖИЗНЬ ЛЮДЕЙ, БИЗНЕС, РАЗНЫЕ ОТРАСЛИ И ЭКОНОМИКУ В ЦЕЛОМ.

BUSINESS GUIDE: Можно ли строить индустрию интернета вещей (IoT) на базе технологий 4G?

УЛЬФ ЭВАЛЬДСОН: Безусловно, интернет вещей не будет дожидаться развития сетевых технологий, однако для реализации многих сценариев использования IoT необходимо модернизировать сети до уровня 5G. Сети пятого поколения и связанные с ними решения изначально предполагают развитие средств IoT, позволяющих снизить задержки, адаптироваться под различные приложения, поддерживающих огромное количество подключений и снижение энергопотребления конечными устройствами, а также позволяющих добиться невероятных по нынешним меркам скоростей мобильной передачи данных. Именно с началом коммерческого развертывания сетей 5G мы и ожидаем увидеть полноценное проявление интернета вещей. По мере развития 5G-сетей по всему миру можно будет представить себе практически любой сценарий реализации интернета вещей. Обычные люди смогут использовать умные гаджеты и дополненную реальность, широкое распространение получит телемедицина, удаленное управление машинами на опасных производствах снизит риски для работников, а массовое внедрение технологий умного города муниципалитетами повысит качество жизни людей.

BG: Зачем нужна связь пятого поколения (5G)?

У. Э.: Беспроводная связь 5G в основном нужна приложениям, для работы которых требуются малое время отклика и высокая надежность сети. Не все IoT-приложения будут предъявлять такие требования к сети, однако идея 5G заключается в том, чтобы в рамках одной системы поддерживать работу приложений и устройств с широким спектром характеристик. Концепция 5G подразумевает возможность разбиения сети на сегменты, каждый из которых предназначен для определенных нужд, и делается это с целью наилучшего использования сетевых ресурсов. Вокруг интернета вещей будет создана экосистема, учитывающая все будущие потребности IoT. Развитие IoT напрямую зависит от развития технологий, которые позволят многочисленным датчикам и устройствам работать как можно дольше с минимальным энергопотреблением, а мобильным сетям — выдерживать подключение многих тысяч похожих устройств одновременно. Все эти задачи как раз и призваны решить технологии пятого поколения.

BG: Как будет развиваться интернет вещей?

У. Э.: Несмотря на то что отдельные части экосистемы IoT уже сформированы, а M2M-технологии используются не первый день, интернет вещей все еще находится на этапе становления. Пока мы еще не можем сказать, что он стал неотъемлемой частью нашей жизни. Многие сценарии использования IoT-технологий, которые сейчас принято относить к интернету вещей, по сути, являются обычными M2M-подключениями: они реализуют сбор, управление и визуализацию данных для нужд одного предприятия. Сегодня никто не может с уверенностью утверждать, как именно будет развиваться IoT, однако все уверены в том, что мы наблюдаем начало новой эры с бесконечными возможностями. Интернет вещей является краеугольным камнем разработанной Ericsson концепции технологий, соединяющих общество, согласно которой к сети будет подключено все, что выигрывает от подключения, и всем подключенным вещам в качестве основы будет требоваться высокопроизводительная, масштабируемая и надежная сеть.

Сегодня решения IoT сконцентрированы в основном в области ЖКХ, финансов, транспорта. Постепенно к экосистеме подключатся и другие сегменты экономики. Путь этого развития и технологические решения, под-



держивающие развитие в этом направлении в перспективе двух-трех лет, сегодня просматриваются достаточно отчетливо. Согласно нашим прогнозам, сегмент интернета вещей будет расти быстрее, чем подключение других устройств. Ожидается, что в период с 2015 по 2021 год ежегодный рост IoT-подключений составит 23% и к 2021 году из 28 млрд подключенных устройств 16 млрд будут приходиться на IoT-устройства. То есть массовый IoT вовсе не за горами.

Любому участнику сферы IoT важно понимать, что развитие рынка будет зависеть от множества вещей и стратегии придется развивать и модернизировать гораздо быстрее, чем это происходит в традиционном бизнесе. Различные вертикальные отрасли будут объединяться в разные комбинированные экосистемы с собственными, совершенно разными правилами и нормами, которые навсегда изменят существующий сейчас бизнес.

То, к чему нам надо в итоге прийти, — системная автономия, которая полностью раскрывает потенциал интернета вещей, позволяя устройству не только работать автономно, но также непрерывно поддерживать контакт с другими подключенными устройствами и взаимодействовать с ними. Таким образом, постепенно исчезает четкое разделение между индустриями: все они будут взаимодействовать в рамках единой сети.

BG: Что будет управлять этим процессом?

У. Э.: При пересечении разных отраслей IoT будет развиваться исходя из потребностей рынка. Новые отраслевые группы будут формироваться из игроков с совершенно разными требованиями и потребностями, которые внутри группы фактически будут создавать новые общие экосистемы. Такой подход принято называть совокупностью систем. Стандартизация во многих аспектах будет играть скорее фоновую роль, отвечая в большей степени за документацию результатов, чем за выбор направления движения, как это происходит в традиционной телекоммуникационной отрасли.

В любом случае основным драйвером станет доступность устройств и инфраструктуры, административное воздействие со стороны регуляторов тоже имеет место, но все же это одна из тех областей, где предложение формирует спрос: появляется технология, далее ее начинают использовать в различных областях, и по мере внедрения и получения ощутимой отдачи рост ускоряется, возможно, даже становится взрывным.

BG: Каковы препятствия на пути формирования этой новой индустрии?

У. Э.: Препятствий много, и они сильно отличаются от страны к стране в зависимости от того, какие в ней есть требования к безопасности и сохранности данных, технологические предпосылки и особенности отраслевого регулирования. Одно из общих главных препятствий заключается в недостаточной скорости трансформации телекоммуникационной отрасли и реакции регулирующих ее органов на происходящие изменения. Другая сложность состоит в том, чтобы сделать сеть доступной и простой для использования многими участниками многонационального сообщества. Технологическое несоответствие и несоответствие стандартов — это препятствия, которые во многих случаях можно преодолеть по мере того, как возникают конкретные проблемы, с ними связанные. Каждая отрасль будет вынуждена самостоятельно прийти к согласию и выработать единую модель по мере появления такой необходимости.

BG: Какие роли будут играть разные компании в экосистеме IoT?

У. Э.: Процесс развития интернета вещей происходит скачкообразно. Это похоже на то, как происходили переходы к технологиям нового поколения в прошлом. Например, так было с промышленной революцией, имевшей место в начале прошлого века. Интернет-революция также привела к кардинальным изменениям в традиционных отраслях, к появлению новых отраслей. Существующие компании с хорошо работающими бизнес-моделями исчезнут или будут вынуждены адаптироваться к новым условиям.

Основа экосистемы IoT — люди и компании, изобретающие новые пути улучшения повседневной жизни и новые источники доходов. Большое число инфраструктурных компаний, предоставляющих услуги, облачную архитектуру, сетевое подключение, бизнес-поддержку и т. д., не будут играть роль в формировании экосистем, однако поддержат процесс развития. Число действующих участников во всех областях вначале будет расти, затем ценовое давление и товарный фактор будут усиливать конкуренцию и вынуждать компании к сотрудничеству. Нам предстоит стать свидетелями формирования множества новых групп по мере того, как компании будут вынуждены четче фокусироваться на своем основном бизнесе и пересматривать существующие предложения. Согласно статистике Ericsson, 75% компаний проявляют активный интерес к внедрению технологических решений в области интернета вещей.

BG: Какую роль будут играть финансовые институты?

У. Э.: Финансовый сектор, как и любая другая вертикальная отрасль, будет находиться под влиянием парадигмы IoT, однако стоит учитывать, что данный сектор является одним из наиболее регулируемых и имеет четкие границы — его структуру сложно изменить. Финансовые институты, такие как банки, в любом случае будут вынуждены улучшать технологии работы и модернизировать имеющуюся инфраструктуру как в соответствии с местными требованиями вертикальных клиентов, так и в соответствии с новой структурой бизнеса, появляющейся под влиянием новых бизнес-формирований.

Во многих случаях в развивающихся странах все это будет происходить быстрее, поскольку имеющиеся там инфраструктуры проще, чем те, что существуют в развитых странах. Например, в банковском секторе стран Балтики уже происходит масштабная цифровизация, а в северных странах — нет. Такой же путь развития возможен и в других секторах.

BG: Какова стратегия Ericsson в области IoT?

У. Э.: Цель Ericsson — предоставлять технологии и услуги, на базе которых будут созданы эти экосистемы, при этом

основное внимание будет уделяться подключению к сетям сотовой связи, обеспечению безопасности работы с распределенной облачной архитектурой и системами поддержки бизнеса. Ericsson будет принимать участие в основных отраслевых инициативах и сотрудничать со всеми компаниями, занимающимися созданием технологий и оказанием услуг, чтобы обеспечить широкую платформу для всех будущих типов бизнеса и технологических требований, необходимых для работы IoT.

BG: Как будут меняться потребительские тренды в связи с развитием IoT?

У. Э.: Пользователи будут быстро адаптироваться к новым возможностям, и новые потребительские тренды будут появляться постоянно. Будет подключено гораздо больше устройств различных типов, чем используется в настоящее время (мобильные телефоны), и пользователям понадобится подключать и контролировать буквально все у себя дома, в автомобиле, саду, семье и т. д. Будет использоваться множество подключений, управляемых дистанционно, при этом будут стираться границы между работой, домом и путешествиями, и чтобы сохранить контроль за повседневной жизнью, пользователям потребуются новые структуры и услуги. Будут развиваться умные приложения для разных видов собственности, появится потребность в доступе к данным и услугам из множества источников, потребуются отказоустойчивые системы авторизации, несущие ответственность за нанесенный ущерб.

Возможные сценарии общения между людьми ограничиваются лишь воображением. Улучшенные технологии для связи, такие как виртуальная реальность, находясь на стадии становления, в основном из-за технологических ограничений, касающихся как устройств, так и сетей, а также они объясняются практическими причинами. Сейчас нет большой потребности в использовании виртуальной реальности, однако по мере развития технологий появятся новые пользовательские сценарии, и спрос на такие услуги будет расти одновременно с повышением их качества и доступности.

BG: Достаточно ли 5G для обеспечения всех названных потребностей?

У. Э.: Нет, 5G — это только одна часть паззла, однако она очень важна, поскольку выступает катализатором роста IoT и появления новых услуг. Сети 5G станут основой для широкомасштабного развития IoT, однако со временем 5G должны будут развиваться, чтобы соответствовать потребностям, которые мы пока даже не можем себе представить.

BG: Что придет на смену 5G?

У. Э.: Хороший вопрос. Мы не можем утверждать ничего определенного, ясно лишь, что эволюция — это бесконечный процесс и планка будущих требований точно не будет снижаться. Сети должны постоянно развиваться, чтобы соответствовать текущим потребностям и быть готовыми к появлению новых.

Интервью взяла СВЕТЛАНА РАГИМОВА

СЕГОДНЯ НИКТО НЕ МОЖЕТ С УВЕРЕННОСТЬЮ УТВЕРЖДАТЬ, КАК ИМЕННО БУДЕТ РАЗВИВАТЬСЯ IOT, ОДНАКО ВСЕ УВЕРЕНЫ В ТОМ, ЧТО МЫ НАБЛЮДАЕМ НАЧАЛО НОВОЙ ЭРЫ С БЕСКОНЕЧНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ



РОБОТЫ ИЗ ОБЛАКОВ

КАЖДАЯ ОТРАСЛЬ СЕГОДНЯ МЕНЯЕТСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. ИНДУСТРИИ СКЛАДЫВАЮТСЯ В ЕДИНУЮ ЭКОСИСТЕМУ, КОТОРУЮ НАЗЫВАЮТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКОЙ. В ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРОИСХОДИТ НЕ ПРОСТО МОДЕРНИЗАЦИЯ. ПЕРЕОСМЫСЛИВАЮТСЯ БИЗНЕС-МОДЕЛИ И ПОДХОДЫ К ВЕДЕНИЮ БИЗНЕСА, УПРАВЛЕНИЮ, ПРОИЗВОДСТВУ, ОБСЛУЖИВАНИЮ.

СВЕТЛАНА РАГИМОВА

Цифровая трансформация происходит во всех индустриях без исключения. Меняется все: то, как мы работаем, развлекаемся, водим машину или ездим в метро, получаем знания, общаемся, строим дома, взаимодействуем с государством, тратим деньги, самореализуемся. Каждая отрасль экономики превращается в подключенную цифровую индустрию. Эти отрасли в будущем научатся взаимодействовать между собой, складываясь в единую информационную экономику. Как предсказывает технический директор Google и футуролог Рей Курцвейл, в 2045 году все эти индустриальные сети станут одним целым на уровне планеты — тогда Земля превратится в один большой компьютер. До этого нам предстоит пройти еще множество этапов. Пропускная способность сетей связи будет расти и в сотни раз превысит нынешние показатели. Роботы станут не просто привычными помощниками дома, на улицах и на производствах. Их права запишут в законах разных стран, а в 2034 году произойдет первое романтическое свидание человека с машиной. Не обязательно в физической форме. Искусственный интеллект может проявиться в виртуальной реальности, которая к тому моменту станет почти совершенной имитацией физического мира. Все это кажется фантастикой, но мы уже делаем первые шаги в эту сторону. Куда ни посмотри, каждая сфера жизни меняется.

В образовании все активнее используются дистанционные формы обучения, начинают опробоваться VR и 3D для более глубокого погружения в учебный процесс. Симуляторы для пилотов, водителей и капитанов военных и грузовых кораблей — давно уже обычное дело во всем мире. Те же технологии меняют индустрию медиа и развлечений. Кино по заказу, качество высокой четкости и детализации, бесплатные музыкальные стриминговые сервисы — это все уже настоящее, а не будущее.

Дома обычных людей умнеют вслед за офисными зданиями и отелями, в которых уже несколько лет используют интеллектуальную инфраструктуру с централизованным управлением, дистанционным доступом и мониторингом. Генеральный директор Cognitive Technologies Андрей Черноголов комментирует: «Появление сотовых сетей в формате 5G станет большим шагом в развитии интернета вещей и умных домов. Например, люди смогут контролировать в своем доме функционирование практически всех элементов домашней техники: включение и отключение электричества, мощность отопления и кондиционирования, а также уровень звука и автоматическое переключение сигнала с одного устройства на другое по мере передвижения хозяина по квартире. Холодильники будут сообщать информацию об испортившихся продуктах или необходимости покупки тех или иных продуктов своему владельцу перед походом в магазин. Все это будет работать в одной системе с помощью подключения по модулю 5G и управляться в реальном времени с одного смартфона, планшета или компьютера».

ЧУДЕСНЫЙ ДОКТОР В здравоохранении происходит настоящая революция. В США наблюдается бум стартапов и инвестиций в области цифрового здоровья. Сфера медицинского страхования преобразуется. Носимые устройства в комплекте с мобильными приложениями позволяют вести подробный журнал активности и показаний тела. Врачи могут наблюдать пациентов дистанционно. Экспертные системы и аналитические платформы помогают предсказывать будущие заболевания у конкретных людей и дают рекомендации еще до того, как проблема проявилась. Телемедицина открывает массу возможностей для повышения качества жизни. Консультации через интернет и по Skype — уже обычное дело в некоторых странах, где это законодательно разрешено. В США, к примеру, телеконсультации и телемониторинг

больных сахарным диабетом помогли снизить частоту госпитализаций и амбулаторных визитов пациентов на 58%. По данным аналитической компании IHS, мировой рынок удаленной медицины вырастет к 2018 году до \$3,5 млрд, а число онлайн-пациентов — с 344 тыс. в 2012 году до 7,1 млн человек. По оценкам ABI Research, уже с 2017 года в мире будет ежегодно продаваться около 90 млн персональных устройств для фитнеса и наблюдения за показателями здоровья.

В России пока с этим есть сложности: не так давно Минздраву пришлось публиковать официальные разъяснения относительно скандала, разгоревшегося в Якутии. Хирург получил рентгеновский снимок в электронном виде от медсестры, пока находился на вызове, и отправил ей сообщение с рекомендациями по лечению пациента. Общественность возмутилась, ведь в России «диагноз по

фотографии» воспринимается как история из народного фольклора, а не как будущее инновационных технологий. Но и в нашей стране все движется в эту сторону. В мае на заседании комитета ГД по информполитике на тему «Телемедицина: проблемы и перспективы» обсуждался законопроект Минздрава и ИРИ о телемедицине, который поддержали все участники дискуссии. Глава комитета ГД Леонид Левин надеется, что уже в 2016 году парламент примет законопроект, который легализует телемедицину в РФ, а сам закон может вступить в силу уже с 1 января 2017 года. Весной текущего года компания «Яндекс» объявила о планах запуска медицинского сервиса для удаленных консультаций специалистов. Впоследствии, после принятия соответствующего закона, он позволит даже получать больничные листы и рецепты. Дальше — больше. Телемедики с помощью управляемых дистанционно хи-

рургических роботов смогут проводить операции на расстоянии. Первые эксперименты такого рода уже прошли с успехом в разных странах.

В ритейле цифровые технологии меняют схемы взаимодействия покупателя и продавца. Сегодня легко можно заказать товар в интернете и забрать его в ближайшем магазине или даже постамате (автомате с посылками). Ритейлеры делают первые попытки создания виртуальных примерочных и онлайн-моделей квартир, чтобы «примерить» мебель. Майкл Тач, главный исполнительный директор «М.Видео», рассказывает, что более 50% покупателей начинают свою коммуникацию с компанией именно в интернете, зайдя на сайт для выбора товара. Забрать заказ можно в течение 15 минут в ближайшем магазине. При этом 38% покупок на mvideo.ru совершается с мобильных устройств (27% с мобильных телефонов и 11% с планшетов). Доля покупателей «М.Видео», совершающих покупки через смартфоны и планшеты, выросла за 2015 год на 40%.

Цифровые каналы взаимодействия — настоящая находка для банков. Они позволяют снизить затраты на обслуживание клиентов и повысить степень их лояльности. Продвинутое аналитическое CRM дает возможность предлагать клиентам именно те продукты, которые им сейчас могут быть актуальны, и делать это прямо в личном кабинете на сайте или в мобильном приложении. В итоге пользователи онлайн- и мобильного банкинга оказываются наиболее прибыльными клиентами и приносят банкам в несколько раз больше дохода, чем «офлайн-овые».

На уровне управления государством и муниципальными образованиями оказывается все больше госуслуг электронным способом. Осталось совсем недолго ждать, когда умная городская инфраструктура поможет избавиться от пробок и сделает улицы гораздо более безопасными. На самом деле это уже происходит. Аналитические системы научились предсказывать правонарушения и дают рекомендации полицейским патрулям, куда им стоило бы отправиться. Сами блюстители порядка тоже не обделены инновациями — в США проводится программа по включению миниатюрных видеокamer в обязательный комплект обмундирования полицейского. Автомобили правоохранительных органов также оснащаются видеорегистраторами. Это позволяет предотвратить нарушения прав граждан уже со стороны служителей закона, а также помогает выявить истину при возникновении проблемных ситуаций. Кстати, уже в недалеком будущем использование технологий блокчейн для регистрации видеозаписей с таких камер сделает их подделку или подмену невозможной.

НЕВИДИМЫЙ ЭКСКАВАТОРЩИК В тяжелых индустриях — энергетике, нефтегазе, промышленности, производстве — также происходит цифровая трансформация. Экспериментальные умные электрические сети (Smart Grids) уже функционируют в некоторых городах РФ. Евгений Грабчак, директор департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике Министерства энергетики РФ, в интервью журналу PC Week рассказывает, что Smart Grids интересны министерству в плане учета электроэнергии, снижения ее потерь и повышения эффективности потребления, оптимизации операционных затрат с точки зрения снижения стоимости энергии и повышения экологической безопасности. «Чем лучше мы будем понимать поведение потребителя, тем меньше требуется затрат на поддержание резервов мощности и тем более прогнозируемыми становятся затраты на ремонт, на поддержание инфраструктур и инвестиции в них. Огромные средства тратятся на создание новых сетей. При этом мощности мы сейчас

ПОУМНЕТЬ К ВЫСТАВКЕ



ЮРИЙ ИСТЕГОВ



Во всем мире мегаполисы превращаются в интеллектуальные экосистемы. Умными становятся Рио-де-Жанейро, Нью-Йорк, Стокгольм, Барселона, Токио, Сан-Франциско. В РФ — Сочи, Казань, Москва и другие. В Дубае к этому вопросу подошли системно, решив сделать столицу ОАЭ первым по-настоящему интегрированным умным городом в мире к 2021 году.

Весной 2014 года шейх Мохаммед бен Рашид Аль Мактум, вице-президент и министр ОАЭ, а также правитель Дубая, объявил о старте проекта трансформации города в умный мегаполис. В 2020 году в Дубае пройдет всемирная выставка EXPO, к которой и приурочат демонстрацию того, что удалось реализовать. А в 2021 году по замыслу идеолога проекта Дубай станет первым по-настоящему интегрированным умным городом. Чтобы этого достичь, в городе будет запущено сто инициатив и тысяча умных сервисов для населения и бизнеса. Цифровая трансформация затрагивает ряд ключевых направлений, среди которых здравоохранение, технологии, образование, энергетика, транспорт, управление водными ресурсами и пространством. Все эти сферы будут объединены в интегрированную экосистему.

На сегодня реализовано 545 из заявленных проектов. Создано 200 зон Wi-Fi в деловой части города и на некоторых пляжах. Развивается свободная экономическая зона Dubai Internet City (DIC), предлагающая льготы компаниям, работающим в сфере высоких технологий. В первую очередь в DIC создаются сервисы для бизнеса: госуслуги действуют в режиме «одного окна» и позволяют быстро оформлять необходимые документы. Программа цифровой трансформации города делится на два блока: Smart Living («Умная жизнь») и Smart Economy («Умная экономика»). Если вторая часть затрагивает бизнес и регулирование, то первая нацелена на повышение качества жизни людей. Для этого в 2014 году запущен сервис по измерению уровня счастья жителей города. Известить власти о своем настроении можно через специальное мобильное приложение, веб-сайт или через пункты приема населения. За первый год это сделали 2 млн горожан, то есть почти все жители Дубая (его население в 2015 году составляло 2 106 177 человек).

В прошлом году стартовал проект в области открытых данных и обмена информацией между муниципальными службами и организациями. Предполагается, что горожане смогут получать информацию о предстоящих событиях, состоянии дорожного движения, о работе клиник, школ, а также о своем потреблении электроэнергии и прочих услуг ЖКХ и так далее. Все это будет строиться на единой программно-аппаратной платформе Smart Dubai Platform, в которую будут интегрированы системы госуслуг, аналитика больших данных, облака, IoT, средства цифровой идентификации граждан и пр. Причем доступ к этой платформе и городским открытым данным будет в той или иной степени предоставлен третьим лицам — бизнесу и госорганам — по схеме Platform-as-a-Service через облако.

На Всемирную выставку в 2020 году придет, как предполагают в администрации города, 25 млн гостей из 180 стран. Для Дубая это будет поистине уникальный шанс продемонстрировать свои достижения в сфере цифровых технологий.



REUTERS

ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К ОБЛАКАМ РОБОТЫ СТАНУТ ЕЩЕ УМНЕЕ

используем на 60% — остальное простаивает. Так что польза получается и для нас, и для потребителей, которым могут быть интересны возможности интернета вещей», — говорит он.

Правда, одно из главных преимуществ, которые дает использование IoT для мониторинга энергетических сетей, — ремонт по состоянию — в России пока невозможно реализовать. По той же причине, что в здравоохранении: законодательно запрещено. К тому же пока в стране 80% оборудования аналоговое и давно требуется повсеместная модернизация.

В сфере добычи полезных ископаемых дела обстоят лучше. Многие нефтегазовые компании уже используют технологии цифровых месторождений. Сенсоры и датчики в скважинах составляют единую виртуальную картину того, как происходит добыча. С помощью подключенных устройств ведется наблюдение за состоянием участков трубопроводов.

Следующий этап — освоение возможностей беспилотных машин и техники, управляемой дистанционно. На конференции MWC в 2016 году на стенде компании Ericsson демонстрировалась работа экскаватора, которым можно было управлять, надев очки виртуальной реальности. Только представьте, как такие технологии могут изменить рынок трудовых ресурсов. Опытный работник может находиться где-нибудь в Юго-Восточной Азии и управлять машиной, выкапывающей траншею в Европе или США. Конечно, чтобы такие решения стали применимы в реальности, уже есть все технологии. К примеру, картинку с экскаватора Ericsson транслировала с помощью обычного смартфона со специальной линзой, снимающей видео на 360 градусов. Оператор же управлял машиной через маску виртуальной реальности Oculus Rift. Дело теперь только за каналами пере-

дачи данных: необходимо обеспечить оператора и машину надежной и быстрой связью. Распространение сетей 5G способно решить и эту часть задачи.

Андрей Черногоров комментирует: «Технологии 5G внесут свою лепту в появление умных заводов и фабрик, функционирующих без участия людей, где за производство будут отвечать роботы и автоматизированные системы, подключенные к единой цифровой системе с помощью 5G и других сетей с высокой скоростью передачи

данных. За человеком останется лишь общий контроль за системой и устранение внештатных ситуаций».

Компания Cognitive Technology также реализует проекты по созданию искусственного интеллекта для беспилотного «КамАЗа» и умной сельхозтехники. В своих разработках уже сейчас рассматривает сценарии использования технологий 5G для обмена информацией между беспилотными грузовиками, движущимися в составе колонны, и оператором. А также сценарии обмена данными

между коптерами, которым будет отведена роль инструмента проведения мониторинга и сбора информации с сельскохозяйственных площадей на предмет наличия сорняков, опасных предметов, расположения сельхозтехники, точек сброса удобрений и т. д., стационарными роботами, расположенными вдоль поля, собирающими метео- и иные данные, умными комбайнами, оператором и информационной системой управления процессом сельхозпроизводства.

Исследователи возможностей 5G компании Ericsson считают, что робототехника благодаря распространению сетей пятого поколения шагнет еще дальше в будущее. Так, на смену автономным роботам придут интеллектуальные машины, подключенные к облаку. Решения такого рода получили название Mobile Cloud Robotics. Исследовательский центр Ericsson Research в Пизе сотрудничает с итальянским Институтом биоробототехники и инновационной компанией Zucchetti Centro Sistemi с целью тестирования сценариев использования облачных роботов.

Идея в том, что вместо заранее запрограммированных функций машина может исполнять команды в зависимости от меняющейся ситуации. Таким роботам не нужно будет носить в себе мощные компьютерные системы — достаточно будет иметь простые вычислительные устройства, набор сенсоров и средства связи. Интеллект будет поставляться из облака. Для первых экспериментов в этой области компании использовали робота-погрузчика, который перевозил материалы в определенное время в конкретное место в воссозданном «индустриальном» окружении. Умная система управления динамически меняла задачи для робота и контролировала их исполнение. Такими машинами можно управлять дистанционно с помощью обычных смартфонов и планшетов. Ученые уверены, что облачные роботы станут обязательной частью умных заводов и фабрик будущего. А также найдут применение в сельском хозяйстве, в домах обычных граждан, на улицах городов — практически везде, где будет доступна связь 5G. ■

5G В БАНКАХ

Андрей Алексахин, начальник управления по развитию мобильных сервисов Альфа-банка

Аудитория мобильного приложения Альфа-банка растет довольно быстро. Только за 2015 год число пользователей увеличилось в полтора раза — более чем на 50%. Клиенты, использующие мобильное приложение, принципиально отличаются от тех, кто взаимодействует с банком офлайн. Пользователи мобильного приложения существенно более активны с точки зрения банковского бизнеса: совершают больше транзакций, у них намного выше остатки по счетам. Профиль клиента тоже другой: это более обеспеченные люди, которые чаще путешествуют, меньше пользуются наличными, предпочитают расплачиваться картами. Это ключевая аудитория для Альфа-банка. Фокус направлен именно на нее, для нее делаются основные продукты.

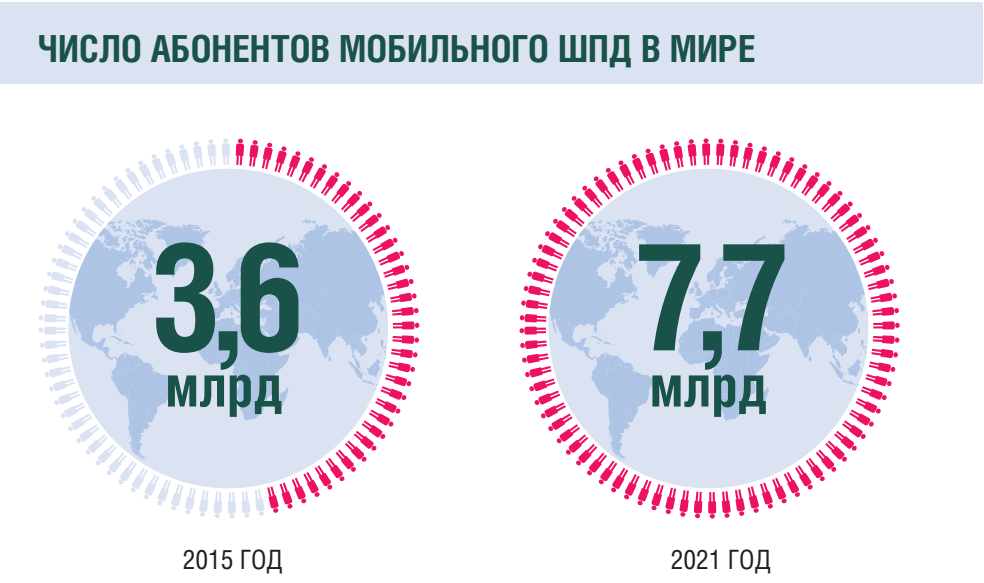
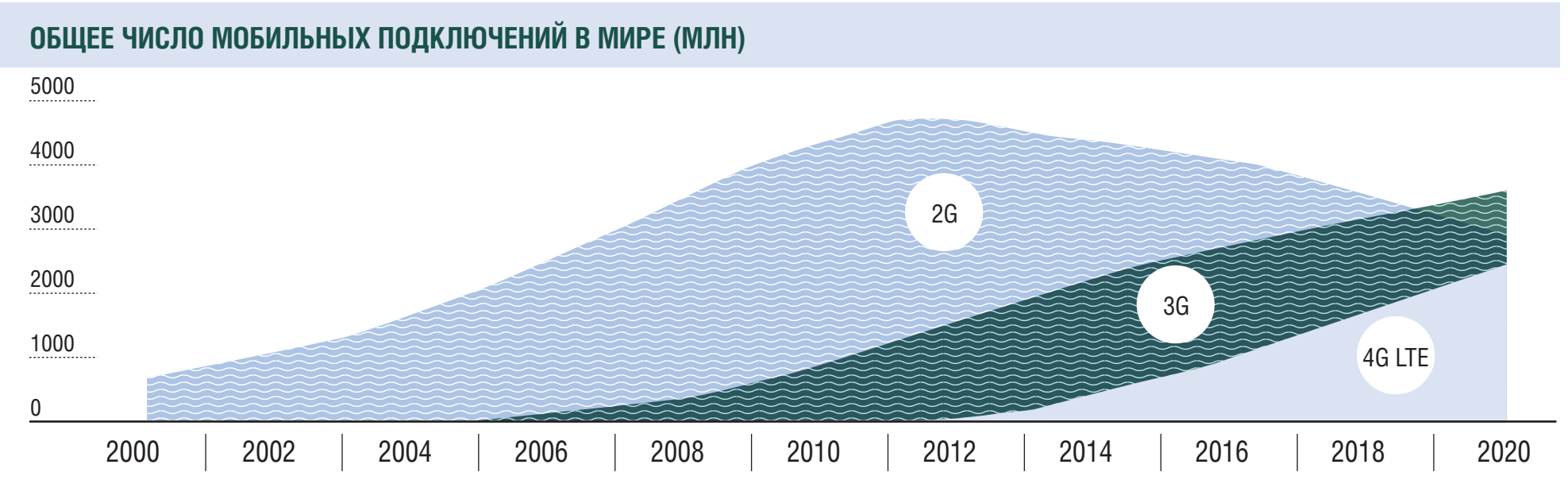
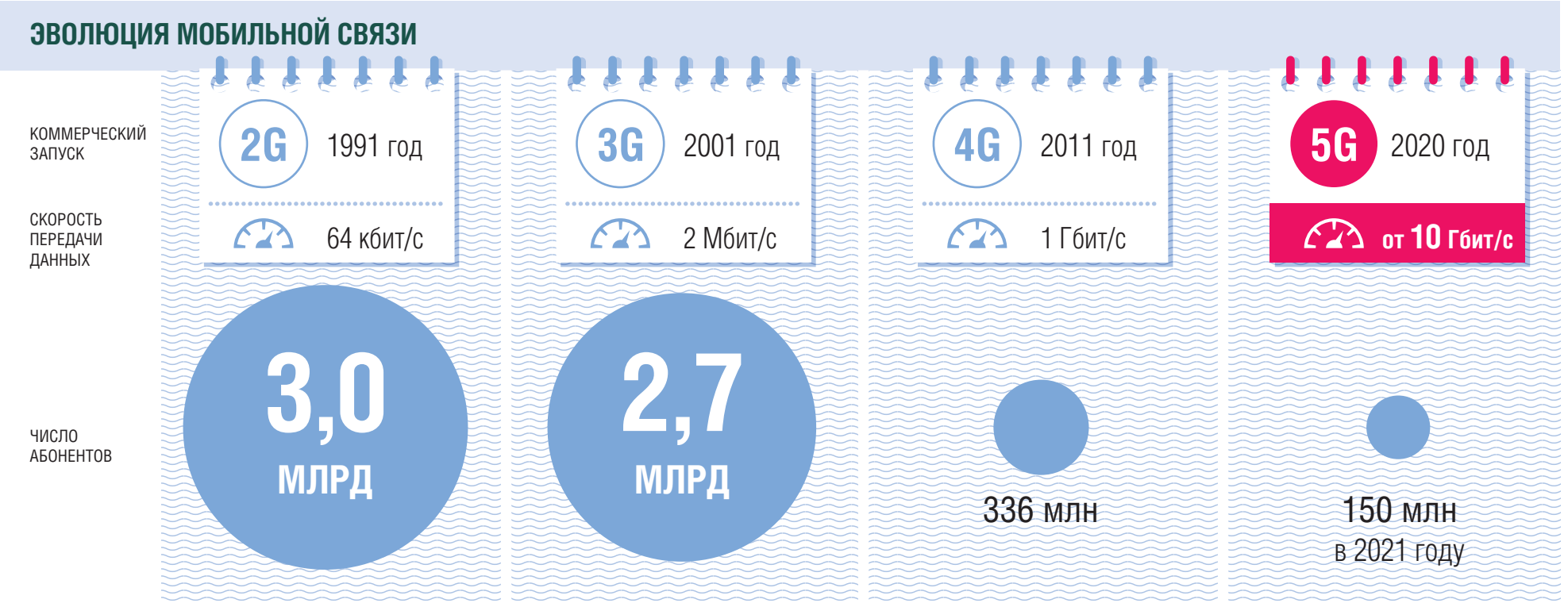
5G В РИТЕЙЛЕ

Майкл Тач, главный исполнительный директор «М.Видео»:

— Появление 5G открывает целый ряд возможностей для таких мультимедийных ритейлеров, как «М.Видео»: это и спрос на новые гаджеты и технологии, и новые форматы продаж и взаимодействия с клиентами. Скоростной мобильный интернет и дальнейший рост проникновения смартфонов позволят ритейлерам делать покупателям индивидуальные предложения в режиме реального времени с учетом их местоположения и личных предпочтений и отправлять сразу на мобильный телефон. Появится больше возможностей для оперативной обратной связи и решения сервисных вопросов — с помощью мобильных приложений, чат-ботов. Уже сейчас мы видим устойчивый спрос на носимые устройства, и с 5G будет расширяться их функционал: помимо фитнеса появятся гаджеты для медицинских целей, безопасности и пр. Безусловно, новый толчок для развития получит интернет вещей, бытовыми приборами можно будет управлять дистанционно с помощью смартфонов. Сочетание онлайн- и офлайн-витрин даст возможность для наглядной демонстрации всех инноваций и ускорит процесс покупки. «М.Видео» уже тестирует ряд новых технологий. Например, наши продавцы могут в режиме реального времени сделать сравнение цен и предложить самую низкую.

ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

ЗАРОЖДАЮЩИЕСЯ РЫНКИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ, ИНДУСТРИИ 4.0, ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ СОЗДАЮТ МИР, В КОТОРОМ ВСЕ ПОДКЛЮЧЕНО И СВЯЗАНО В ГЛОБАЛЬНУЮ СЕТЬ. СТАРЫЕ СПОСОБЫ СВЯЗИ НЕДОСТАТОЧНО ХОРОШИ ДЛЯ ЭТОЙ ЭКОСИСТЕМЫ. НУЖНЫ ДРУГИЕ СКОРОСТИ, БОЛЕЕ ВЫСОКАЯ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ. ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ СВЯЗИ ОБЪЕДИНИТ ВСЕ ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИИ, СВЯЖЕТ ИХ В ЕДИНУЮ СИСТЕМУ.



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ 5G



ШПД ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

- ?** Высокоскоростной интернет-доступ с любого устройства всегда и везде
- и** Мобильные пользователи, операторы, организаторы развлекательных мероприятий
- +** Лучше пользовательский опыт снаружи и внутри помещений, широкие возможности по управлению качеством услуг даже при загруженной сети

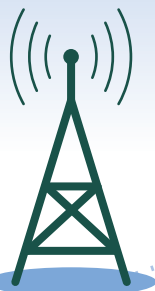
В 11 РАЗ ВЫРАСТЕТ ТРАФИК СО СМАРТФОНОВ К 2021 ГОДУ ПО СРАВНЕНИЮ С 2015-М



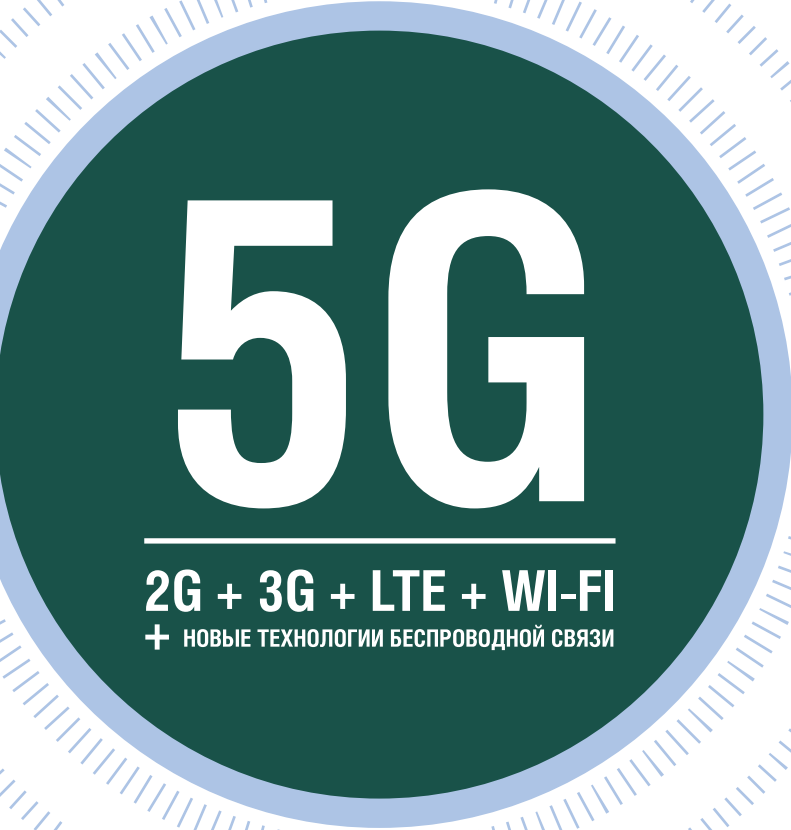
КОНТРОЛЬ НАД КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

- ?** Удаленное управление тяжелой промышленностью, мониторинг процессов на заводах, умные сети, удаленная хирургия
- и** Промышленность, здравоохранение
- +** Удаленный контроль над тяжелой промышленностью позволит минимизировать вред окружающей среде, повысить эффективность, снизить стоимость производства

15,3 МЛРД СОСТАВИТ РЫНОК УМНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МАШИН К 2020 ГОДУ



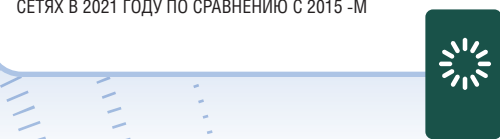
- ?** Зачем
- и** Кто выигрывает
- +** Преимущества



МЕДИА

- ?** Видеотрансляции, любой контент по запросу, телевизионные сервисы
- и** Операторы платного ТВ, владельцы контента, OTT-провайдеры, пользователи
- +** Суперкачественное видео на любых устройствах (4K, 8K, HDR, HFR), удовлетворение спроса пользователей, полная цифровизация медиаиндустрии

В 14 РАЗ ВЫРАСТЕТ ВИДЕОТРАФИК В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ В 2021 ГОДУ ПО СРАВНЕНИЮ С 2015 -М



ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

- ?** Дополненная реальность, игры, мониторинг состояния детей, тактильный интернет, умная одежда, умные дома
- и** Здравоохранение, фитнес-индустрия, семьи
- +** Сокращение дистанции между пользователями и миром интернета вещей

16 МЛРД ИОТ-УСТРОЙСТВ В 2021 ГОДУ

\$6 ТРЛН ИНВЕСТИЦИЙ В ИОТ-РЕШЕНИЯ В 2015–2020 ГОДАХ

\$13 ТРЛН ВОЗВРАТ ИНВЕСТИЦИЙ К 2025 ГОДУ

УМНЫЙ ТРАНСПОРТ И ДОРОЖНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

- ?** Умная городская инфраструктура, умные автомобили, грузовики и остановки
- и** Автомобили, инфраструктура, транспортные компании, государство
- +** Всевозможные сенсоры на дорогах, в аэропортах, автомобилях и другом транспорте сделают движение более безопасным и эффективным

10 МЛН БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ БУДЕТ НА ДОРОГАХ МИРА В 2020 ГОДУ

\$138,76 МЛРД — ОБЪЕМ МИРОВОГО РЫНКА УМНОГО ТРАНСПОРТА К 2020 ГОДУ (УПРАВЛЕНИЕ ТРАФИКОМ, ПРОДАЖА БИЛЕТОВ, ПАРКИНГ, СИСТЕМЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОВ, БИЗНЕС-РЕШЕНИЯ)



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ

РАЗВИТИЕ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ — «СЕРЕБРЯНАЯ ПУЛЯ», УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕЦЕПТ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА. ТАК СЧИТАЮТ АВТОРИТЕТНЫЕ ЭКОНОМИСТЫ. ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ СВЯЗИ — ОСНОВА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ, КОТОРАЯ ПРОИСХОДИТ БУКВАЛЬНО В КАЖДОЙ ОТРАСЛИ. АЛЕКСАНДРА РОМОВА

До сих пор каждое последующее поколение технологии мобильной связи — GSM, 3G, LTE — становилось триггером для своего рода революции в сфере потребления услуг мобильной связи. Несмотря на то что технические характеристики широкополосного доступа следующего поколения (5G) еще только разрабатываются, уже сегодня очевидно, что эффект от применения этой технологии выйдет далеко за пределы телекоммуникационного бизнеса. Впервые сети связи призваны стать важной частью инфраструктуры для развития ключевых отраслей, а значит, и экономики в целом.

Мировая экономика в последние годы на фоне волатильности сырьевых циклов привыкает существовать в условиях «новой нормальности» с крайне низкими темпами роста и не слишком вдохновляющими перспективами. В стремительно меняющихся макроэкономических условиях фокус в оценке здоровья экономики постепенно смещается с ВВП, который зависит от множества внешних факторов, на ее конкурентоспособность: сумму разнообразных факторов, позволяющих опередить других претендентов на привлечение инвестиций и ресурсов, как финансового, так и человеческого капитала.

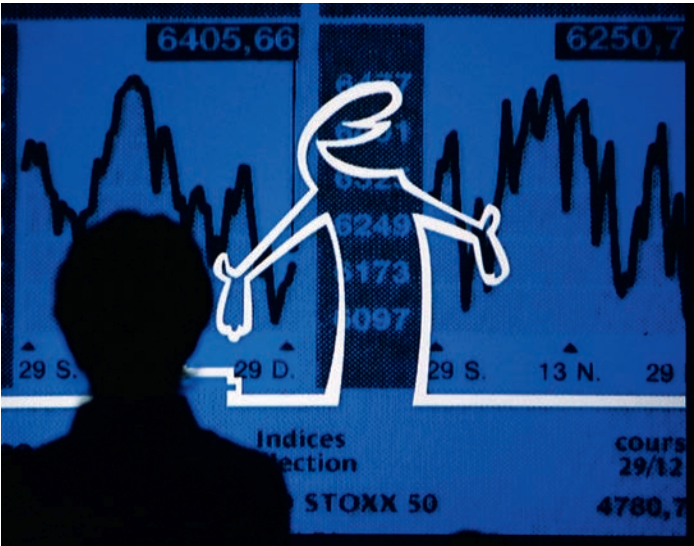
«Как можно повысить конкурентоспособность? Единого ответа не существует. Разные страны на разных ступенях развития требуют различных стратегий», — считает бывший глава региона «Евразия» Всемирного экономического форума Андрей Чахоян. — Тем не менее есть решение, которое является универсальной составляющей для стимулирования практически любой экономики. Такой «серебряной пулей» станет развитие широкополосного доступа в интернет».

По мнению европейского комиссара по цифровой экономике и обществу Гюнтера Эттингера, развертывание сетей 5G в Европе к 2020 году станет залогом успешного развития ключевых секторов экономики региона. Сети 5G откроют уникальную возможность для построения новой цифровой экосистемы, позволяя создавать совершенно новые специализированные сервисы, эффективно сокращать издержки, кардинально перестраивать бизнес-процессы во всех ключевых отраслях: автомобилестроении, медицине, финансах, образовании, транспорте, коммунальных услугах, медиа и других.

В марте Европейская комиссия опубликовала результаты исследования, призванного оценить роль сетей пятого поколения в построении цифровой экономики и общества в ЕС. В центре исследования были четыре ключевые отрасли — автомобилестроение, медицина, транспорт и коммунальные услуги — в четырех сферах жизни: умные города, сельские местности, умные дома и рабочие места. Как ожидается, инвестиции в создание инфраструктуры 5G в ЕС составят около €56 млрд. При этом доходы ЕС от внедрения 5G в четырех обозначенных отраслях в 2025 году составят €95,9 млрд, а доходы от 5G в четырех исследованных сферах жизни достигнут €50,6 млрд. Две трети доходов — 63% — обеспечит бизнес, 37% — частные потребители и общество.

«Цифровизация нашей экономики и общества сегодня является главной темой в политической повестке ЕС», — считает господин Эттингер. — Успешная цифровизация — базовое условие и источник конкурентоспособности нашей промышленности на десятилетия вперед».

ПРИ РОСТЕ ЧИСЛА ПОДКЛЮЧЕНИЙ К ИНТЕРНЕТУ НА 10% РОСТ ЭКОНОМИКИ СОСТАВИТ 1,3%. СУММАРНАЯ ВЫГОДА ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ 5G СОСТАВИТ €95,9 МЛРД В ГОД, ПРИ ЭТОМ БУДЕТ СОЗДАНО 2,4 МЛН РАБОЧИХ МЕСТ



РАСПРОСТРАНЕНИЕ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ СТИМУЛИРУЕТ РАЗВИТИЕ ВСЕХ ОТРАСЛЕЙ И ЭКОНОМИКИ В ЦЕЛОМ

Под цифровизацией еврокомиссар подразумевает широкое распространение облачных технологий, интернет вещей, большие данные, компьютерные вычисления повышенной мощности, создание роботов и прочие технологии, которые призваны изменить способы ведения бизнеса и внедрения инноваций.

Если развитые страны уже осознали вызовы «четвертой промышленной революции» и уверенно ступили на этот путь, то с развивающимися странами все не столь очевидно. Однако, по мнению Андрея Чахояна, помимо численных показателей очень важным результатом создания инфраструктуры 5G станет последовательный и инклюзивный рост, стимулирующий экономику развивающихся стран, где проникновение интернета все еще находится на низком уровне.

По оценке Всемирного банка, увеличение проникновения широкополосного доступа на 10% влечет за собой рост ВВП на 1,3 процентного пункта. Сейчас только 40% населения земного шара имеет доступ к глобальной сети. Подключение к интернету лишь 327 млн человек, то есть меньше 10% от тех, кто не имеет к нему доступа, увеличит мировой ВВП на \$1 трлн, считает Андрей Чахоян.

«По мере вхождения в эпоху цифровой инклюзии первостепенным должен стать вопрос коммерческого внедрения инноваций в тех сферах, которые на сегодняшний день еще остаются оффлайн и призваны обеспечивать нужды самого многочисленного населения планеты, находящегося за чертой бедности», — отмечает господин Чахоян в своей статье для Всемирного экономического форума. Вопрос, смогут ли развивающиеся страны воспользоваться возможностями, которые предоставят им технологии 5G, остается открытым. ■



ЗОРАН ЛУКОВИЧ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР «ERICSSON РОССИЯ»

ОСНОВА ЦИФРОВОГО МИРА

Сети 4G LTE обеспечивают прочный фундамент для интернета вещей (IoT) при сравнительно низком уровне издержек. Но в перспективе пяти-десяти лет появятся принципиально новые задачи, решить которые нынешние беспроводные сети уже не смогут. В первую очередь из-за массовых подключений сенсоров, носимых гаджетов и других устройств, общее число которых к 2021 году достигнет 28 млрд, и 1,5 млрд из них будут приходиться на IoT-подключения.

Согласно расчетам Всемирного банка, при росте числа подключений на 10% рост экономики составит 1,3%. Это будет стимулировать стабильный рост как зрелых экономик, так и (причем даже в большей степени) тех стран, где проникновение интернета пока идет замедленными темпами.

Недавнее европейское исследование, посвященное влиянию 5G на социально-экономическое развитие, говорит, что суммарная выгода от применения этой технологии составит €95,9 млрд в год, при этом будет создано 2,4 млн рабочих мест. Внедрение технологий пятого поколения позволит сократить расходы на медицинское страхование и первичные медицинские услуги, снизить потребление электроэнергии, также произойдут улучшения в сфере транспорта, контроля и обеспечения безопасности дорожного движения.

По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно на дорогах гибнет 1,24 млн человек. Финансовые потери от дорожных заторов только в США превышают \$100 млрд в год — эта сумма складывается из расходов на потраченное в пробках топливо, цены времени, которое могло быть использовано более продуктивно; издержек бизнеса. Технологии 5G позволят сократить число автомобильных аварий и повысить эффективность транспортной системы в целом.

Внедрение 5G запустит трансформацию целого ряда вертикальных отраслей, в том числе автомобильной, транспортной, здравоохранения, производства, а также сферы медиа и развлечений. Так, авто- и транспортный секторы к 2020 году выйдут на рынок автономные и взаимодействующие друг с другом транспортные средства, а революция в сфере возобновляемых энергоносителей изменит традиционные энергосети, сделав их «умными» и подключив к ним счетчики миллионов домохозяйств. Индустрия цифровых медиа уже работает над интеграцией широкоэмитательного ТВ, а здравоохранение — над внедрением электронных медицинских услуг и телемедицины.

5G еще предстоит пройти процессы стандартизации, но производители уже интенсивно инвестируют в развитие 5G, делая основной упор на новые беспроводные интерфейсы схем передачи данных, более высокие частотные диапазоны и передовые технологии. По некоторым оценкам, с 2015 по 2020 год в исследования и разработки в области 5G, а также тестовые испытания будет вложено более \$6 млрд из средств региональных и национальных госструктур, мобильных операторов и вендоров.

Развитие инфраструктуры 5G запустит процессы, которые принято называть четвертой промышленной революцией. Дело не только в более высоких скоростях и большей пропускной способности мобильных сетей, но и в построении новой интегрированной коммуникационной платформы. В следующие десять лет самые разные отрасли, будь то государственные услуги, ЖКХ, производство, здравоохранение или сельское хозяйство, будут развиваться в направлении распределенного производства с использованием подключенных устройств и коллективных роботов, с низкими энергозатратами, интегрированным производством и логистикой. Новые технологии соединят физический, цифровой и биологический миры и затронут все сферы экономики и производства.

Помимо очевидных плюсов, которые они несут, новые технологии ведут и к возможным рискам. Необходимо тщательно изучать аспекты, касающиеся безопасности, сохранности личных данных и соблюдения правовых норм. Предстоит большая работа. Для всех. Но оно того стоит.



МАРШРУТ ПОСТРОЕН

НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ДОРОГАХ БУДУЩЕГО ПОЯВЯТСЯ БЕСПИЛОТНЫЕ АВТОМОБИЛИ И УМНЫЕ ТРАМВАИ С РОЗЕТКАМИ.

АЛЕКСЕЙ УПАТОВ

Согласно исследованию европейской организации 5G-Infrastructure PPP (Public Private Partnership), новая подключенная транспортная инфраструктура, которая должна появиться с внедрением 5G-технологий, будет решать сразу несколько проблем на разных уровнях. В первую очередь, конечно, речь идет о безопасности и эффективности дорожного движения. Одна из них — система оповещения водителей: предупреждения о дорожных работах, смене погоды, поломках в машине, приближении спецтранспорта (машин скорой помощи, пожарных и проч.), мототехники, пробках и т. д. Также речь идет о повышении эффективности логистических цепочек благодаря интеллектуальным транспортным системам, анализу данных (как внешних, так и внутренних, например о доступности грузовых узлов, таможенных пунктов, о товарах и т. д.). Таким образом повысится предсказуемость транспортных ситуаций, что позволит сократить и финансовые, и временные издержки. Ирина Тумановская, директор по продажам индустриальных решений Ericsson в регионе Северная Европа и Центральная Азия, комментирует: «Умные транспортные системы, подключенные к сетям 5G, будут постоянно анализировать паттерны поведения пассажиров, учитывать приближающиеся крупные спортивные мероприятия, концерты и планируемые дорожные работы. Адаптивные системы в режиме реального времени смогут предоставлять рекомендации относительно движения транспорта водителям и пассажирам. Дорожные службы смогут использовать данные, поступающие от умных транспортных систем (местонахождение, скорость, планируемый маршрут), для улучшения работы городского транспорта за счет оптимизации функционирования светофоров. В частности, переключение сигналов светофоров будет осуществляться с учетом необходимости обеспечить приоритет общественному транспорту и службам спасения. Кроме того, сети 5G позволят оптимизировать работу грузового транспорта. Подключение грузовых автомобилей к умной инфраструктуре позволит организовывать автоколонны и планировать их маршруты и расписание движения. Таким образом, можно будет оптимизировать процесс присоединения фур к колонне и прекращение их движения в одном направлении с другими фурами». Похожий проект недавно анонсировали Ericsson и производитель грузовиков и автобусов Scania: компании исследуют возможности совершенствования связи коммерческого транспорта с дорожной инфраструктурой.

В 5G-PPP также прогнозируют появление машин, которые будут оснащены специальными сенсорами, собирающими полезную информацию как от собственных компонентов, так и от других транспортных средств и дорожной инфраструктуры. Для поддержки обмена и анализа такого

массива информации из многочисленных разнообразных источников потребуются создание специальных «гибких» сетей и облачных платформ. Навигационные системы также претерпят изменения и станут эффективнее в связи с появлением технологий 5G, интернета вещей и больших данных. В свою очередь, пассажиры будут ожидать от транспорта тех же возможностей подключения к интернету, что и у себя дома или на работе. Впрочем, ожидания водителей в этом смысле не сильно будут отличаться от ожиданий пассажиров, ведь когда станет доступен автопилот, водители сами могут при желании становиться пассажирами. Такие ключевые преобразования дадут импульс развитию информационных панелей транспортных средств, уверены в 5G-PPP.

ПЯТАЯ СКОРОСТЬ Если говорить о транспорте, то конечную точку его эволюции, по крайней мере в ближайшие 15 лет, эксперты видят в беспилотных или автономных средствах передвижения. Ведущие автопроизводители оснащают свои автомобили технологиями Connected Car («Подключенный автомобиль»), Google прямо сейчас доводит до ума Driveless Car, а Ericsson предлагает прокатиться на беспилотном автобусе.

Сегмент подключенных автомобилей — номер один в индустрии интернета вещей. Так его воспринимают телекоммуникационные компании, как рассказал в своей презентации «Connected Car глазами оператора связи» Григорий Сизов, руководитель направления M2M компании «Вымпелком». Такие автомобили становятся новыми абонентами для операторов связи, а производители машин и провайдеры ищут глобальное решение, которым может стать, например, специальная SIM-карта для машин, обеспечивающая мобильную и Wi-Fi связь, доступ к контенту и страховой телематике.

В России это направление пока на зачаточном уровне, и проблемой для его развития является степень проникновения новейших технологий. Согласно цифрам, представленным господином Сизовым, в нашей стране 80% устройств интернета вещей работает по технологии 2G, тогда как в развитых странах в конце 2015 года 46% таких устройств поддерживали технологию 3G или 4G. Впрочем, большое влияние на транспортную инфраструктуру может оказать стабильный доступ в сеть даже по технологии 3G, уверен Анатолий Кульбацкий, менеджер продукта «Яндекс.Транспорт»: «Во-первых, этой технологии достаточно, чтобы собирать данные о движении транспорта и предоставлять пользователям сервисы на их основе, как делает «Яндекс.Транспорт»: показывает прогнозы прибытия и перемещение транспорта по карте в реальном времени. Во-вторых, стабильное соединение с сетью и широкое покрытие помогут развитию бизнеса перевозчиков. Это бу-



АВТОНОМНЫЕ ПОДКЛЮЧЕННЫЕ АВТОМОБИЛИ ЗАПОЛНЯТ ДОРОГИ И СТАНУТ ПРИВЫЧНЫМИ К 2033 ГОДУ

дет способствовать развитию рынка электронных билетов: с повсеместным интернетом станет возможно валидировать билеты на отдаленных станциях».

Но именно новые технологии МШПД, пятое поколение связи, возьмут на себя основную инфраструктурную нагрузку во время быстрого и масштабного развития беспилотного транспорта в течение ближайших пяти лет, уверен Андрей Черноголов, генеральный директор Cognitive Technologies. Компания разрабатывает системы автономного движения транспортных средств, в частности для КамаАЗа. «Россия имеет относительно невысокую протяженность дорожной сети — 1,4 млн км — в сравнении с ЕС и США (5,3 млн и 6,6 млн км), что существенно обостряет проблему перегруженности наших дорог. Беспилотники — выход из этой ситуации, но особая нагрузка ложится на системы геолокации, на специальные 3D-карты для позиционирования беспилотных автомобилей в пространстве. Работать эти картографические сервисы должны будут как раз по принципам, схожим с технологиями 5G», — рассказывает Андрей Черноголов. По его словам, существующие сегодня ресурсы типа Open Street Map (проект по созданию свободно редактируемой детальной карты мира) имеют недостаточную точность позиционирования объектов для использования беспилотных автомобилей. Для организации эффективного передвижения беспилотников на дорогах общего пользования на территории всей страны требуются совершенно иные стандарты с точностью позиционирования до сантиметров и высокой скоростью передачи данных. «В этой связи 5G с его запасом скорости в 10 Гбит/с — оптимальное решение, — замечает Андрей Черноголов. — Плюс-минус 10 м в позиционировании беспилотника, которые сегодня предлагает система ГЛОНАСС, нас как разработчиков беспилотного транспорта не устраивают. Чтобы давать беспилотникам высокоточные задания, например точно припарковаться

на выгрузку у крана или осуществить дистанционную заправку, нам нужны расхождения максимум в пределах 20 см. Карты для роботов должны иметь принципиально более точный отклик и полную защиту от любых зависаний во время работы. Вот почему 5G видится одной из технологий, на базе которой картографические сервисы для беспилотников и будут развиваться в ближайшие годы».

С другой стороны, Анатолий Кульбацкий уверен, что сама по себе технология 5G не внесет радикальных изменений в транспортную систему, но повлияет на проникновение интернета, увеличит скорость передачи данных и сделает большие объемы информации доступнее. «В первую очередь повсеместное внедрение высокоскоростного доступа в сеть отразится на использовании интернета конечными пользователями, — говорит он. — Люди станут потреблять больше мультимедийного контента, и просмотры ТВ-сюжетов, сериалов или онлайн-игры вполне могут переместиться из кухни в трамвай». В результате все это преобразит привычные вагоны: появятся разъемы для зарядки гаджетов, облачные видеокамеры позволят фиксировать правонарушения в реальном времени, и даже возможно, что к моменту внедрения 5G управлять трамваем (и не только им) будет не человек, а робот, прогнозирует господин Кульбацкий. Искусственный интеллект также способен управлять целой транспортной системой, и для этого как раз понадобится стабильный и быстрый интернет, замечает он.

В любом случае, чтобы все возможные сценарии использования 5G-технологий в транспортных системах работали эффективно, нужно серьезно преобразовать дорожную инфраструктуру, как городскую, так и за городом. Например, проблемой может стать такая, казалось бы, банальная вещь, как специальная разметка, обозначающая тротуары: машины, оснащенные камерами и радаром, могут не «увидеть» пешеходную зону, если она не будет отмечена специальным образом. Таких мелких, но важных деталей довольно много, не говоря уже о кибербезопасности, которая может стать серьезным препятствием для развития индустрии интернета вещей в целом, куда входят и автомобили будущего. ■

ТЕПЛОЕ МЕСТЕЧКО

Сейчас по дорогам мира ездит больше 1 млн подключенных к интернету автомобилей Volvo. 80-90% эксплуатируемых машин, по данным компании, оснащено модулем доступа в сеть. Связь используется для самых разных целей: от экстренного автоматического оповещения при авариях до скачивания музыки и включения предварительного подогрева зимой.

Компания Volvo одной из первых начала встраивать в свои автомобили телематические функции. Еще в начале 2000-х стартовала ее программа Volvo On-Call (VOC) по оснащению машин дистанционной связью. Сначала к ним подключили сервисы eCall, bCall (экстренная медицинская и техническая помощь) и трекинг украденного автомобиля. Совместный с мобильным оператором Telenor проект оснащения автомобилей SIM-картами не произвел в 2001 году большого впечатления на покупателей. Функция автоматического оповещения спецслужб в момент аварии не помогла поднять продажи: водители не хотели думать о том, что попадут в аварию. Компания переосмыслила маркетинговые подходы, и в 2011 году предложила возможность дистанционного подогрева салона. Рынок воспринял эту идею на ура — продажи взлетели. Это по-прежнему самая популярная функция. Чтобы прогреть автомобиль, достаточно нажать на кнопку в мобильном приложении за

15 минут до выхода из дома. Подогрев может происходить с запуском двигателя или без него, если машина оснащена стояночным отопителем. По данным компании Volvo, прошлой зимой каждые сутки функцией дистанционного подогрева пользовались в среднем по 200 тыс. раз. Комфорт хорошо продается, но вопросы безопасности также не остаются без внимания производителя. VOC работает в 15 странах и включает в себя массу сервисов, в том числе предоставляемых в сотрудничестве с полицией и спасателями.

Совместно с Ericsson Volvo работает над созданием автомобиля будущего на базе облачной платформы, которая предоставляет доступ к информационным и развлекательным сервисам. В будущем платформа обеспечит возможность автомобилям обмениваться контентом и сообщениями на дорогах. Главные задачи программной платформы — развлекать, помогать с навигацией и предоставлять массу различных сервисов на базе интернет-соединения. В самой свежей модификации добавлены функции Sensus Connect и Apple CarPlay. Прямо в приложении ведется журнал вождения, есть доступ к показаниям приборов, состоянию топливного бака и батареи (для гибридных моделей). Автомобиль умеет находить свободное парковочное место и даже оплачивать его, может найти ресторан поблизости и включить любимую музыку через стриминговый сервис.

Volvo и Ericsson также проводят совместные исследования с целью расширения умного функционала, повышающего уровень комфорта пассажиров на борту самоуправляемых автомобилей Volvo. Глава ИТ-департамента Volvo Клас Бендрик говорит, что автомобиль теперь постоянно подключен к облаку, и это меняет опыт владения и управления транспортным средством. Машина теперь способна на многое, даже когда просто стоит на парковке. К примеру, в некоторых странах работает сервис по доставке продуктов питания и товаров прямо в автомобиль Volvo in Car Delivery. Для этого создается цифровой ключ (сервис Phone as Key), который действует в определенный период и позволяет открыть машину только один раз. Владелец Volvo может видеть в реальном времени, где находится курьер, когда он воспользовался ключом, открыл и закрыл дверцу.

Особую роль в бизнес-модели производителя играет аналитика больших данных. Ян Вассен директор по бизнес-аналитике Volvo Cars, рассказывает, что компания собирает статистику пользования онлайн-сервисами в автомобилях. Это дает возможность понять, какие еще сервисы могут пригодиться владельцам. Кроме того, аналитическая система обрабатывает более 500 тыс. показателей сенсоров, следящих за состоянием аппаратной части машины, чтобы предсказать возможные поломки и предупредить о них владельца.

МАРИЯ АНАСТАСЬЕВА

СВЯЗЬ И ЗРЕЛИЩА

ПОСЕТИТЕЛИ СТАДИОНОВ И КОНЦЕРТОВ ГЕНЕРИРУЮТ КОЛОССАЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ ТРАФИКА. ЕСЛИ НЕ ЗАПОСТИЛ ФОТО В INSTAGRAM И НЕ СДЕЛАЛ ПУБЛИКАЦИЮ В FACEBOOK, СЧИТАЙ, ЧТО И НЕ БЫЛ НА МЕРОПРИЯТИИ. НО С РАСПРОСТРАНЕ- НИЕМ БЫСТРОЙ СВЯЗИ ПРИВЫЧКИ ПОМЕНЯЮТСЯ ЕЩЕ БОЛЬШЕ. НАС ЖДУТ ДЕСЯТКИ ТЫСЯЧ ПРЯМЫХ ТРАНСЛЯЦИЙ С МЕСТА СОБЫТИЙ, ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКОВ В ФУТБОЛЬНЫХ МЯЧАХ, МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТАХ И НА ТЕЛЕ СПОРТСМЕНОВ — И КТО ЗНАЕТ, ЧТО ЕЩЕ. АЛЕКСЕЙ УПАТОВ

В конце 2015 года компании Ericsson и МТС договорились о проведении совместных исследований использования технологий связи 5G. Результатом сотрудничества должна стать тестовая зона 5G во время чемпионата мира по футболу 2018 года в России. «МегаФон» и Huawei также планируют протестировать 5G-технологии накануне ЧМ-2018. «Вымпелком» не отстает, однако конкретные планы компания пока не обнародовала. В свою очередь, в Южной Корее, где в 2018 году пройдет зимняя Олимпиада, тоже планируют провести соответствующие испытания. Подобные массовые скоротечные мероприятия являются идеальной площадкой для тестирования новых технологий, которые не потребуют значительных затрат в сравнении с развертыванием 5G-сети в городе. Ожидается, что в 2020 году технология 5G получит свой стандарт и начнется ее массовое внедрение.

Как используются передовые технологии связи на массовых мероприятиях, можно посмотреть на примере прошлых крупных международных событий. Например, во время чемпионата мира по футболу 2014 года в Бразилии по сотовым сетям было передано 26,7 ТБ данных, согласно исследованию Ericsson ConsumerLab. Еще до начала чемпионата мира Ericsson поставил в Бразилию 5 тыс. антенн, оборудование 4G и беспроводные точки доступа, чтобы обеспечить зрителей качественными услугами связи в ходе соревнований. Только за один финальный матч по бразильским сотовым сетям было передано 1,5 ТБ данных — по 20 МБ на каждого зрителя, а в Facebook 88 млн пользователей из разных стран мира упомянули матч 280 млн раз. А во время Олимпиады в Сочи объем дневного трафика в сетях 3G вырос в пять раз. Могло быть и больше, но во время Олимпиады действовал запрет на развертывание сети LTE/4G.

Технологии 5G могут радикально изменить формат массовых мероприятий, поскольку будут обеспечивать скорость передачи данных в десятки раз большую, чем в сетях, которыми мы пользуемся сегодня. Пока сложно даже представить, куда направится фантазия продюсеров различных шоу.

От скоростей, которые станут возможны, захватывает дух. Эксперты британского Surrey University предсказывают, что пятое поколение позволит скачивать 33 HD-фильма за одну секунду. Как заметил Филип Хитри, руководитель отдела мобильных угроз компании Avast, 5G не просто сеть для обычных пользователей со смартфонами, а новый высокоскоростной коммуникационный канал для разнообразных гаджетов и сервисов. Исходя из того, что умеют сегодняшние технологии, сложно экстраполировать опыт предыдущих массовых мероприятий на будущие Олимпиады, чемпионаты мира и прочие события. 5G открывает почти неограниченные возможности с точки зрения доступа и обмена информацией в любом формате в реальном времени. Речь идет о еще большем вовлечении пользователей, когда вместо фотографий и видео в социальных сетях с места события будут вестись одновременно десятки тысяч трансляций в прямом эфире в Ultra HD качестве. Датчики и сенсоры в футбольных мячах, экипировке спортсменов, костюмах певцов и их музыкальных инструментах (в будущем к интернету будет подключено буквально все) дадут совершенно новый опыт зрителям, который сейчас даже сложно описать. Но почему бы не пофантазировать? Было бы здорово посмотреть футбольный матч глазами игрока на поле с помощью специальной мини-камеры, установленной в контактной линзе. Провести анализ информации, собранной в реальном времени, о скорости передвижения спортсменов, пульсе, скорости полета мяча (не говоря уже об обычной статистике). Сравнить эти данные с показателями с прошлых игр, отметить разницу, попробовать предсказать исход игры, сделать ставку, в конце концов. Кому-то понравится возможность посмотреть на событие глазами другого зрителя, которому повезло оказаться на более удобном месте.



ГЕНАДИЙ ГУРБЕВ

ВИРТУАЛЬНЫЙ РЕКЛАМОДАТЕЛЬ Скорость связи открывает новые возможности и для брендов. «У B2C-мероприятий всегда есть слабое место: реклама и интеграция спонсоров. То есть фактически их участие есть, но оно всегда недостаточное. Плюс, например, некоторые производители digital-продуктов скорее заинтересованы в тест-драйвах и привлечении реальных пользователей, а оффлайн это сделать тяжело. При улучшении качества связи открывается много возможностей для нативных рекламных кампаний, которых сейчас мало», — рассуждает Николай Новоселов, CEO компании ArtNauka.

«При этом основные требования к сети пятого поколения в общих чертах не отличаются от требований к сетям предыдущего поколения: высокая надежность передачи данных с минимальной задержкой сигнала, бесперебойная работа

при высокой плотности абонентов, повышение пропускной способности для абонента и поддержка разных сервисов на базе общей инфраструктуры», — перечисляет Максим Каминский, технический директор и сооснователь компании Brain4Net. Одним из направлений развития новой инфраструктуры может стать применение множественного доступа к сети, когда для улучшения качества абоненты будут использовать сразу несколько способов подключения одновременно (например, LTE + Wi-Fi).

По словам господина Новоселова, сейчас оффлайн-мероприятия активно развивают свою онлайн-составляющую, так как брендам становится понятно, что всех потенциальных клиентов к себе в магазин на концерте или на стенд не пригласишь. «Поэтому возникает задача влияния на аудиторию через лидеров мнений: это и адвокаты брен-

дов, и блогеры, и знаменитые люди. Но часто есть проблемы с доступом в интернет: пропускная способность каналов недостаточна. Они бы и рады вести, например, трансляцию с места событий, но базовые станции операторов просто не выдерживают нагрузку. На „Пикниках“ „Афиши“ порой телефон не ловит по несколько часов. Эффект от мероприятия, охват аудитории уменьшаются в разы, а значит, и денег организаторы зарабатывают меньше, чем могли бы», — подчеркивает он. Кроме того, создание специальных сетей для мероприятий на основе новых технологий откроет компаниям новые возможности по «ведению» клиента: сбор контактных данных, индивидуальные предложения, трэкинг.

Максим Каминский отмечает еще один пользовательский тренд: «В условиях большой концентрации пользователей, например на концертах или спортивных матчах, новый стандарт 5G даст возможность качественного развития технологий второго экрана, которые дополняют или улучшают восприятие события». Еще в 2014 году Gartner назвали необходимость синхронизации контента между несколькими экранами одним из главных технологических трендов. Зрители Smart TV в самых различных опросах и исследованиях уже высказали свое желание смотреть фильм на одном экране (например, на телевизоре дома) и иметь возможность продолжить на другом (допустим, на планшете или смартфоне в метро). На стадионах и в концертных залах эта привычка может использоваться для демонстрации дополнительного контента на личном смартфоне и вовлечения зрителей в действие. К примеру, на хоккейных соревнованиях в США смартфоны уже превращаются в элемент шоу. Зрителям предлагается скачать специальное приложение, в котором указывается место на трибуне. Программа заставляет экран мигать разными цветами в разном темпе под музыку, превращая трибуны в один большой экран, на котором меняются картинки, составленные из множества дисплеев зрительских устройств. Такое шоу, конечно, требует стабильного подключения к серверам, которые управляют процессом. ■

НУЖЕН ГОЛ

Телекоммуникационная компания МТС видит большие перспективы пятого поколения связи (5G) и уже начала исследовать возможности использования сетей 5G в России. Вице-президент МТС по технике и ИТ АНДРЕЙ УШАЦКИЙ рассказывает о планах развития этого направления, что особенно актуально в преддверии чемпионата мира по футболу 2018 года в России.



BUSINESS GUIDE: Есть ли у вас пилотные проекты, связанные с развертыванием сетей 5G, какие результаты они продемонстрировали? Какая скорость была достигнута?

АНДРЕЙ УШАЦКИЙ: Международному союзу электросвязи еще только предстоит определить, каким требованиям должны удовлетворять системы и оборудование и какую производительность обеспечивать, чтобы относиться к пятому поколению. Предполагается, что это случится ближе в 2020 году. Но даже с учетом того, что понимание всех технических реалий нового стандарта связи наступит только в течение нескольких лет, нам нужно начинать активную работу уже сейчас, и МТС уже приступили к тестированию разработок 5G ведущих мировых вендоров Ericsson и Nokia.

С Ericsson мы проводим исследования, а также работаем над формированием технических требований к новому поколению связи. Итогом партнерства станет тестирование решений и сценариев использования 5G, включая создание тестовой зоны во время чемпионата мира по футболу-2018 в России.

МТС совместно с Nokia намерены реализовать ряд тестовых проектов с использованием технологий LTE-Advanced Pro, а также технологий 5G, обеспечивающих более высокие скорости передачи данных, меньшую задержку и более эффективное использование частотного спектра. В 2018 году компания планирует построить на одном из спортивных объектов в России тестовую сеть 5G, предоставив зрителям возможность воспользоваться ин-

новационными видео и другими услугами во время одного из крупных матчей чемпионата мира по футболу.

Такая работа на опережение позволит к моменту стандартизации 5G быть готовыми к строительству принципиально новой сети, которая кардинально изменит нашу жизнь и будет эффективно использоваться в быту, учебе, медицине, науке, транспортной отрасли, в индустрии развлечений и во многих других сферах.

Высокая надежность связи пятого поколения позволит создавать новые приложения для сетей электропередачи, транспорта, электронных услуг в области здравоохранения и систем управления умными городами. Основное преимущество 5G — это способность эффективно адаптироваться под широкий спектр требований, предъявляемых новыми приложениями.

Благодаря высоким скоростям передачи данных, применяемым в 5G, станут, например, возможны дистанционный видеомониторинг и наблюдение, быстрая передача данных большого объема. В отдельных случаях скорости 5G внутри зданий могут превышать 10 Гб/с.

За счет сокращения времени отклика сетевой инфраструктуры до нескольких миллисекунд в 5G возможна безопасная работа приложений с повышенными требованиями к надежности, предназначенных, например, для обеспечения дорожной безопасности.

ВГ: Какие планы у МТС по развитию полноценного 5G в России и за ее пределами? Насколько существенные инвестиции требуются для перехода на новое поколение? Когда, согласно вашему плану, они вернутся?

А. У.: Конечно, мы пойдем по эволюционному пути развития сетей и будем внедрять 5G. Но пока сложно оценить сроки внедрения сетей поколения в России, потому что сейчас много белых пятен как с точки зрения технологий, так и с точки зрения регулирования. Мы будем принимать решения исходя из экономических реалий после того, как технология будет стандартизирована.

Интервью взяла МАРИЯ АНАСТАСЬЕВА

КАЖДОМУ ШКОЛЬНИКУ ПО ШЛЕМУ

ПО ПРОГНОЗАМ ERICSSON, ЧИСЛО АБОНЕНТОВ СЕТЕЙ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ УЖЕ В 2021 ГОДУ СОСТАВИТ 150 МЛН ЧЕЛОВЕК. ДЛЯ ЧЕГО МАССОВЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ БУДЕТ НУЖНА СКОРОСТЬ 5G? НИКОЛАЙ АНДРОНИКОВ

Прошло 25 лет с начала коммерческой эксплуатации первой в мире мобильной сети стандарта 2G. За это время технологии совершили огромный скачок в развитии: скорость передачи данных в мобильных сетях выросла с 64 кбит/с до 1 Гбит/с, а доступ к последнему стандарту передачи данных 4G, официально запущенному в 2011 году, получило более 1,2 млрд абонентов (по данным отчета Ericsson Mobility Report, опубликованного в первом квартале 2016 года). Мобильные телефоны научились отображать веб-страницы с мультимедиа-контентом, проигрывать высококачественные ролики с YouTube и налаживать видеочаты между несколькими участниками. Сейчас разрабатываются новые стандарты, до коммерческого запуска 5G осталось полдесятилетия лет. Компании—разработчики телекоммуникационного оборудования полным ходом тестируют и совершенствуют сети нового поколения. Какие преимущества нового стандарт даст рядовым пользователям?

Возможности даже существующих LTE-сетей четвертого поколения исчерпаны далеко не полностью, признает Николай Кротов, руководитель департамента по развитию решений в области мобильного ШПД компании Ericsson в регионе RECA: «Именно распространение трафикоемких технологий позволит более эффективно использовать существующие емкости сетей. В дальнейшем же по мере увеличения трафика потребуются внедрение новых технологий, но которые опять-таки будут базироваться прежде всего на существующих сетях LTE». Главным же потребителем мобильного трафика к 2020 году станет мобильное видео: если сегодня объем видеотрафика в мобильных сетях составляет 45%, то к 2021 году видеоконтент займет уже 70%. Качество видео будет несравнимо выше сегодняшнего.

ВАШЕ ВИДЕО В ЭКРАНЕ

НЕ ПОМЕСТИТСЯ На прошедшей весной конференции Mobile World Congress в Барселоне уже демонстрировались примеры передачи видео в формате 4K через тестовое оборудование 5G. Дело за контентом: сегодня лишь 2% стриминговых сервисов передают видео в формате 4K, но уже к 2018 году, по прогнозам ACG Research, их станет в шесть раз больше. Занятный факт: самый популярный видеосервис YouTube научился проигрывать видео в формате 4K еще в 2010 году, но все это время подобный функционал оставался мало востребованным. Главные причины—отсутствие соответствующего контента (его дорого производить), малое число мобильных устройств с поддержкой 4K и недостаточная пропускная способность каналов связи: для передачи видео в формате 4K требуется вчетверо большая скорость, чем для HDTV. Но ситуация будет меняться с дальнейшим распространением смартфонов, умеющих записывать видео в ультравысоком разрешении. Их владельцы захотят выкладывать видеоролики в соцсети и вести видеотрансляции. Тут-то и пригодится широкая пропускная способность сетей 5G.

КОГДА СКОРОСТЬ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

В развлекательной сфере самая горячая технологическая тема текущего года—Virtual Reality (VR). Если надежды, возлагаемые на нее многими игроками рынка, оправдаются, понадобятся широкие каналы для передачи VR-контента в дома потребителей. Пока VR находится лишь в самом начале развития, однако многие производители соответствующих устройств вроде Samsung и HTC уже предоставляют пользователям возможность просматривать 360-градусное видео. На той же конференции MWC-2016 компания Samsung вместе с американским мобильным оператором Verizon продемонстрировала трансляцию 360-градусного VR-контента в разрешении 4K, состоящего из 17 независимых видеопотоков.

Звучит фантастически, но только пока: если верить прогнозам Digi-Capital, к 2020 году рынок дополненной и виртуальной реальности достигнет объема \$150 млрд. Марк Цукерберг, основатель Facebook, в феврале сделал про-

**ВИДЕО-КОНТЕНТ БУДЕТ
ГЕНЕРИРОВАТЬ 70%
ТРАФИКА В МОБИЛЬНЫХ
СЕТЯХ УЖЕ ЧЕРЕЗ 4-5 ЛЕТ**



JORDI BOIXAREU / ZUMA WIRE / TACC

гноз, согласно которому виртуальная реальность станет настоящим killer application (главным драйвером развития) для сетей 5G. Над разработкой очков и шлемов для виртуальной реальности активно работают все крупнейшие производители мобильных устройств: HTC, LG, Samsung и другие. По слухам, этим занимается даже Apple.

Один из главных признаков того, что у технологий виртуальной реальности действительно есть перспектива,—неподеленный интерес к этой области со стороны индустрии «взрослого» контента. Именно этот сегмент медиарынка, легальный в некоторых странах и запрещенный в других, часто выступает в роли двигателя технологического прогресса. Именно индустрия контента для взрослых предопределила победу формата Blu-Ray над HD DVD, на ней выросли крупнейшие онлайн-платежные сервисы и виртуальные валюты. Теперь настала очередь VR. Крупнейший в этой сфере онлайн-ресурс Pornhub (60 млн посетителей ежедневно) еще весной запустил специальный раздел, посвященный соответствующему контенту в формате VR, снятому в 180 и 360 градусах. А в «городе грехов» Лас-Вегасе некоторые отели уже готовятся включить в стандартный набор номеров для взрослых очки виртуальной реальности для просмотра эротических шоу наряду с мини-баром и кофе-машинами. Аналитики прогнозируют, что к 2025 году порнография окажется третьим по величине сегментом рынка виртуальной реальности. Тут-то высокая пропускная способность в сети 5G и окажется очень кстати.

Но у VR есть и другие области применения, более социально значимые. Речь в первую очередь идет об образовании. Линдис Маккуейг из учебного заведения Green Street Academy так описывает впечатления от первых экспериментов с VR: «Как учитель с 15-летним опытом я ищу способы создания моментов полного вовлечения моих учеников, во время которых они максимально восприимчивы к предлагаемым занятиям и мыслям. VR предоставляет именно такой опыт, причем делает это буквально за считанные минуты. Ученики, которые только что выглядели рассеянными и отвлеченными, целиком включаются в процесс, как будто вдруг вспомнили о присущем им любопытстве».

Компания Unimersiv выпустила VR-тур по древнеримскому Колизею, который можно скачать бесплатно и посмотреть с помощью Google Cardboard (рамку для смартфона можно также собрать самостоятельно по выложенным в сеть чертежам). Также публично доступны некоторые документальные и образовательные фильмы о солнечной системе, гладиаторах Рима и пр. А в апреле в Королевском госпитале Лондона прошла первая хирургическая операция, которая транслировалась в формате 360° VR.

НАПАДЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНИКА Впрочем, главной областью применения технологий 5G остается интернет вещей. По последним прогнозам Ericsson, в 2020 году в мире будет насчитываться не менее 26 млрд подключенных к интернету устройств. По мнению представителей компании Intel, сегодня от 30% до 40% мирового населения так или иначе взаимодействует с устройствами, подключенными к интернету. Пройдет еще 10–20 лет, и к интернету окажется подключено все мировое население. Любые устройства, способные к вычислениям, будут подключены к сети.

Например, автомобили. По прогнозу BI Intelligence, в 2020 году по дорогам мира будет ездить 10 млн автопилотируемых автомобилей. Все они будут иметь доступ к интернету, чтобы «общаться» друг с другом и взаимодействовать с системами дорожной безопасности, светофорами, полицией, автопроизводителями и т. п. В таких сценариях скорость реакции автомобиля напрямую зависит от пропускной способности мобильной сети. И это будет фактором, непосредственно влияющим на безопасность участников дорожного движения. Без 5G в мире будущего на транспортных магистралях не обойтись. Для сравнения: отправка стандартного SMS в сетях 4G занимает 40 миллисекунд, сетям 5G для этого потребуется лишь 2 миллисекунды. В критических ситуациях скорость реакции системы автоматического управления автомобилем будет иметь первостепенное значение. Но не стоит забывать и о том, что пассажирам нужно будет как-то развлекать себя. Например, просмотром фильмов в формате 4K.

Умные автомобили и оснащенные множеством сенсоров автодороги лишь частный случай «умной» городской инфраструктуры. Цифровизация всех элементов инфраструктуры позволит городам стать безопаснее, более эффективно распоряжаться энергией и наносить меньше вреда окружающей среде. Представьте, что электрические сети автоматически меняют нагрузку в зависимости от времени суток и поведенческих шаблонов того или иного домохозяйства, автомобиль сам едет на ту парковку, где есть свободное место, а поведение светофоров автоматически регулируется в зависимости от трафика.

Спасут ли сети нового поколения владельцев «умных» домов от DDoS-атак на холодильник—вопрос отдельный. Николай Кротов считает, что обеспечение безопасности не будет ограничивать развитие сетей мобильного ШПД: «Мы же пользуемся своими смартфонами для выхода в интернет, осуществляем там платежи и покупки и не боимся угроз со стороны киберпреступников. Или же, например, риск неправомерного использования банковских карт не останавливает нас от их повсеместного использования. Поскольку сети 5G будут являться прежде всего эволюционным продолжением сетей LTE, где вопросы безопасности проработаны досконально, то и дальнейшее развитие сетей нового поколения будет сопровождаться усовершенствованием алгоритмов безопасности». Так или иначе, уже лет через пять мы узнаем, справится ли человечество с атакой «умных» холодильников и автомобилей. Ждать осталось не так уж долго. ■

**СОГЛАСНО ПРОГНОЗАМ
DIGI-CAPITAL, К 2020 ГОДУ
РЫНОК ДОПОЛНЕННОЙ
И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
ДОСТИГНЕТ ОБЪЕМА \$150 МЛРД**



ПРИКОСНОВЕНИЕ СЕТИ

МУЛЬТИСЕНСОРНЫЙ ИНТЕРНЕТ, В КОТОРОМ МОЖНО ПЕРЕДАВАТЬ ТАКТИЛЬНЫЕ ОЩУЩЕНИЯ, ВКУС И ЗАПАХ, УЖЕ РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ В ЛАБОРАТОРИЯХ. ТРИ ГОДА НАЗАД ПОЯВИЛСЯ ПЕРВЫЙ ПРОТОТИП УСТРОЙСТВА, ПЕРЕДАЮЩЕГО ПО СЕТИ ПОЦЕЛУИ.

НИКОЛАЙ АНДРОННИКОВ

Развитие ШПД позволило нам видеть друг друга, когда мы разговариваем, находясь на разных континентах. Мы можем делиться музыкой в форматах самого высокого качества и передавать видеоизображение настолько детальное, что видно, как пульсирует кровь на висках спортсмена перед решающим ударом мяча по воротам. Но до полной реалистичности нам чего-то не хватает. Мы не можем почувствовать запах скошенной травы на футбольном поле и пока не способны дистанционно погладить ребенка по голове.

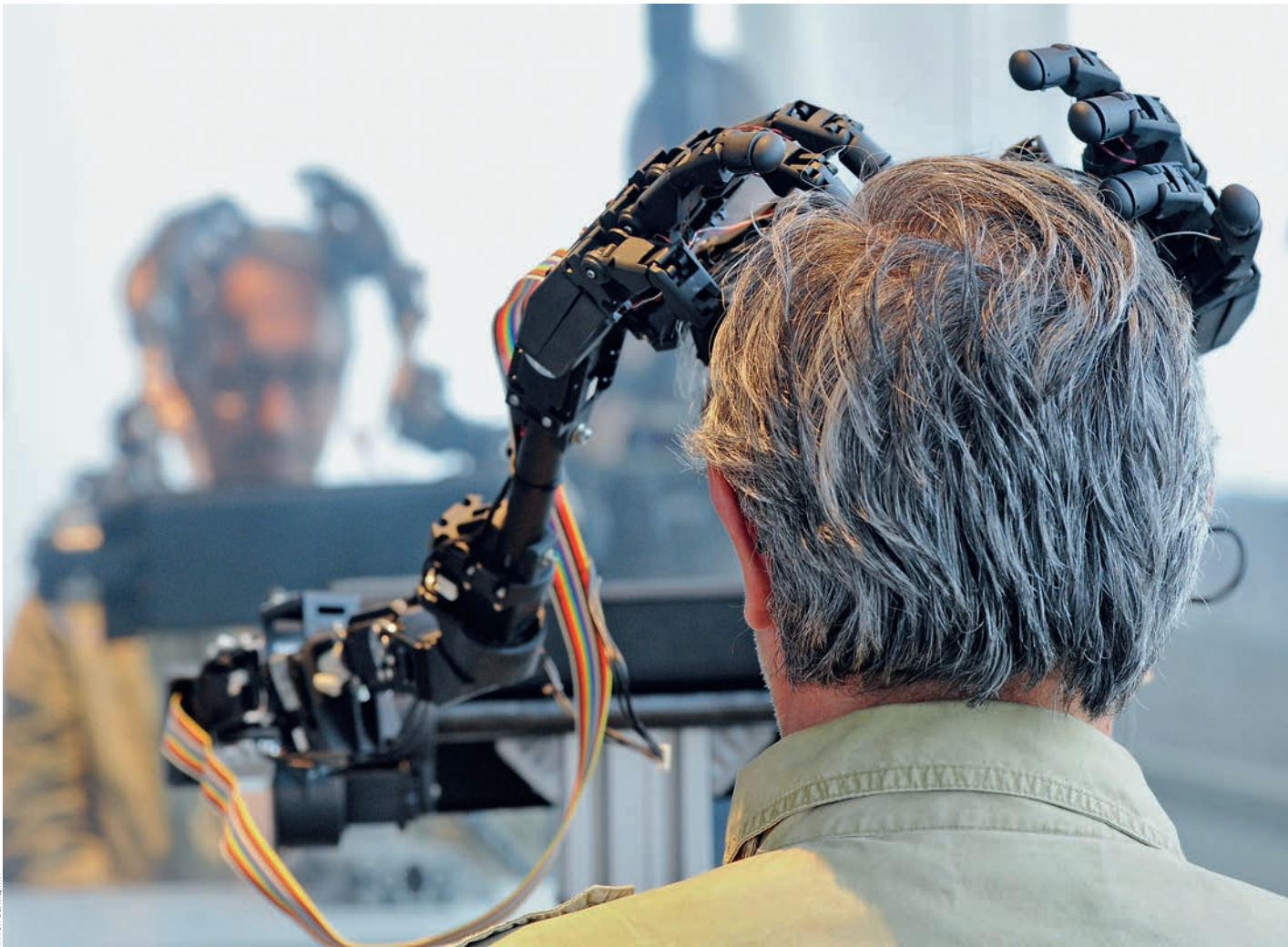
Передача через сеть тактильных ощущений по-прежнему кажется чем-то вроде научной фантастики. Но это будущее гораздо ближе, чем кажется. В компании Ericsson уверены, что появление сетей пятого поколения позволит реализовать идею тактильного интернета и кардинально изменит не только способ человеческого общения, но и, к примеру, сферу здравоохранения. Представьте себе, что врачи смогут исследовать пациентов, живущих в отдаленных уголках мира, ставить им диагнозы и даже проводить хирургические операции благодаря точной и мгновенной передаче тактильных ощущений через огромные расстояния. Врачи смогут удаленно диагностировать эпидемии. Но это еще не все: тактильный интернет обязательно найдет свое применение не только в хирургии и здравоохранении, но и в области автономных автомобилей, добычи энергоресурсов и, конечно же, развлечений. Возможность не только видеть, но и в буквальном смысле ощущать присутствие виртуального собеседника станет для мира межличностных коммуникаций более сильным потрясением, чем появление чатов и социальных сетей. Но все же наибольший эффект появление тактильного интернета окажет на критически важные сферы жизни — те, в которых жизненно необходимы отсутствие сбоев и минимальная задержка сигнала.

Работа над возможным применением 5G в области тактильного интернета давно ведется исследовательскими лабораториями по всему миру. Например, Ericsson и Лондонский Королевский колледж не так давно анонсировали начало совместных работ по изучению и развитию технологий тактильного интернета и их возможного применения. В рамках партнерства в Лондоне будет создана лаборатория, на базе которой можно будет оперативно развертывать тестовые приложения с использованием тактильного интернета. Кроме того, там же будет устроена выставка в формате шоурума со всевозможными работающими прототипами из этой области. «Сегодня мы можем видеть и слышать через интернет, но не можем трогать. И эта концепция позволит нам тактильно взаимодействовать через сеть», — объясняет профессор Королевского колледжа Миша Дохлер. — Тактильный интернет, который станет повсеместным благодаря развитию сетей пятого поколения, — такая же инновационная сфера применения технологий, как искусственный интеллект и робототехника».

Помимо Королевского колледжа Ericsson также сотрудничает с Дрезденским технологическим университетом, где уже развернута лаборатория по развитию 5G, и с несколькими шведскими университетами.

Но интересно, что именно в Лондоне другой ученый еще три года назад создал первое в мире устройство для

ТАКТИЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ НАЙДЕТ ПРИМЕНЕНИЕ НЕ ТОЛЬКО В ХИРУРГИИ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ, НО И В ОБЛАСТИ АУТОНОМНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ДОБЫЧИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И, КОНЕЧНО ЖЕ, РАЗВЛЕЧЕНИЙ



АНТОН БЕЛЫЙ

«ИМПЛАНТАТЫ БУДУТ ВЗАИМОДЕЙСТВОВАТЬ С НЕРВНОЙ СИСТЕМОЙ»

МИША ДОЛЕР, глава Центра по изучению телекоммуникаций Университетского колледжа в Лондоне, рассказывает о технологиях будущего, которые он разрабатывает.



BUSINESS GUIDE: Какие наиболее интересные исследования в области тактильного интернета вы могли бы назвать? Какие ощущения мы уже можем передавать по интернету? **МИША ДОЛЕР:** Самое захватывающее, над чем мы сейчас работаем, — это объединение возможностей сетей следующего поколения, робототехники и искусственного интеллекта, чтобы создать то, что я называю инструментальным интернетом (Internet of Skills). Представьте, что вы можете выполнить любую работу посредством интернета. Если сегодня мы используем интернет в основном только для того, чтобы обсудить суть работы, то для ее реального выполнения нам все еще приходится преодолевать расстояние, перемещаться в другую точку. В дальнейшем путешествовать больше не придется. Моя идея в том, чтобы битами и байтами передавать точный эквивалент человеческого прикосновения. Прямо сейчас мы работаем над созданием одного приложения для области исполнительских видов искусства.

BG: Какой тип интерфейса будет наиболее популярным в ближайшее время?

М. Д.: Зависит от того, насколько ближайшее время вы имеете в виду. В обозримой перспективе интерфейс вряд ли будет сильно отличаться от того, что нам доступно сегодня: часы, шлемы виртуальной и дополненной реальности и многое другое. Если говорить о более отдаленном будущем, скорее всего, появятся имплантаты, которые будут взаимодействовать непосредственно с нашей нервной системой. Вместо того, чтобы надевать перчатку для передачи тактильных ощущений, мы будем достигать того же эффекта с помощью специального имплантата. Для мозга разницы никакой не будет. Точно так же, я уверен, устройства типа Google Glass исчезнут, на их место придут более совершенные имплантаты, которые будут передавать необходимый сигнал по нервным путям, соединяющим глаза с корой головного мозга.

BG: Какую роль будет играть 5G в этом подключенном мире?

М. Д.: 5G обеспечит как минимум три вещи. Значительное увеличение скорости передачи данных для работы приложений нового поколения, которые выйдут далеко за рамки просмотра видео. Мир будущего — это безграничные возможности виртуальной реальности, дополненной реальности и — новой в этом ряду — смешанной реальности, то есть той, где цифровой мир проецируется на физический мир, которые все вместе будут создавать невероятно реальный эффект полного присутствия. Во-вторых, 5G — это основа интернета вещей. И, наконец, сокращение времени отклика и повышение надежности соединения позволит нам в полной мере реализовать возможности инструментального интернета.

передачи вкуса поцелуя по сети. Адриан Чеок, профессор Городского университета Лондона и директор Лаборатории смешанной реальности в Национальном университете Сингапура, видит свою миссию в том, чтобы трансформировать киберпространство в мультисенсорный мир. Он разработал прототип устройства, сделанного из плексигласа, пластика и силикона, которое подключается к iPhone, — машину для дистанционных поцелуев. Посередине коробочки, которую необходимо поместить в рот, находится элемент на шарнире, повторяющий движения языка партнера. Устройство также передает температуру тела и давление, а следующая модификация машины для поцелуев будет транслировать по сети также запах партнера. Адриан Чеок планирует отказаться от химического синтеза ароматов, вместо этого он будет стимулировать области, отвечающие за восприятие запахов, прямо в мозге с помощью электромагнитов.

Машина для поцелуев не единственная разработка профессора. На его счету также устройство для обнимашек: один человек тискает куклу, оснащенную сенсорами, другой, одетый в специальный костюм, тает в виртуальных, но ощутимых физических объятиях. ■



KOMMERSANT.RU

BUSINESS GUIDE ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ К ГАЗЕТЕ **КОММЕРСАНТЪ**





ERICSSON



5G ДЛЯ БУДУЩЕГО

Внедрение технологии связи пятого поколения станет эволюционным развитием существующих сетей и запустит революционные изменения во всех без исключения индустриях. Связь пятого поколения позволит реализовать концепцию Networked Society – концепцию, в рамках которой люди, вещи и устройства будут эффективно взаимодействовать между собой в режиме реального времени.

ericsson.ru



twitter.com/ericsson_ru



facebook.com/ericsson.ru