Как строят сети IoT на Урале: мнения, опыт и прогнозы

Прошедший год стал знаковым для индустрии интернета вещей (IoT) в России. За этот период охват беспроводными сетями IoT с использованием различных технологий увеличился в три раза. При этом существенный рост покрытия продолжится и в 2020 году. Операторы связи уверены, что благодаря национальной программе "Цифровая экономика" и инициативам Минстроя по запуску "Умных городов" интернет вещей станет новым драйвером роста на рынке в горизонте ближайших пяти лет. Мы пообщались с крупнейшими игроками отрасли, узнали как и для чего они строят свои сети, а также поинтересовались результатами первых коммерческих проектов на Урале.

Интернет вещей в России развивается иначе, чем это происходит, например, в США и Китае, которые год за годом удерживают лидирующие позиции в сфере домашнего IoT. Так, треть домохозяйств США имеют дома умную колонку от Amazon, Apple или Google, вокруг которых и строится "Умный дом" по-американски. В Китае хорошо развита инфраструктура городов, основанная на общественной безопасности, ну а производственный сектор показывает рекорды благодаря полной цифровизации и внедрению "промышленного интернета" (IIoT).

В России к интернету вещей начинают присматривается всё более пристально. И если с массовым рынком всё очень сложно, то на корпоративном появляются понятные очертания и возможности. Уже сейчас к умным решениям присматриваются крупные промышленные предприятия, энергетические компании, транспортные и логистические фирмы, а также сектор ЖКХ.

По данным компании IDC, в 2018 году объём российского рынка интернета вещей составил $3,67 млрд. Итоги истекшего года ещё предстоит подвести, но эксперты говорят о его возможном приросте минимум на треть по сравнению с прошлым годом.

Согласно рейтингу регионов, затраты на инфокоммуникационные технологии по итогам 2019 года в среднем растут на 35%. В тройке лидеров - Москва, Санкт-Петербург и Московская область. На четвертом месте - Пермский край (в 2018 году регион был на 10 месте). В десятке лучших также оказались Свердловская область на 7-й позиции, сразу за ней следует Тюменская, а на 10 месте - Ямал. ХМАО базируется на 13 месте, Челябинская область оказалась 22-й, а Курганская – 59-й. При этом во всех указанных регионах на цифровую инфраструктуру стали тратить минимум на 70% больше, чем годом ранее. Отчасти это связано с запуском программы "Умный город" по линии Министерства строительства и национальной программой "Цифровая экономика".

Среди отраслей на Урале, которые инвестируют в IoT, преобладают предприятия сырьевой и добывающей промышленности, а также банковский сектор, транспорт, логистика и телекоммуникации.

Низкий уровень цифровизации на Урале фиксируется на энергоёмких предприятиях, в городском хозяйстве, ЖКХ, сельском хозяйстве и здравоохранении. Одна из причин отставания этих секторов – отсутствие знаний и желания что-либо менять, необходимость вложений в модернизацию и слабое покрытие сетями связи, которые обеспечивают передачу данных с IoT-устройств.

Примечательно, что именно в 2019 году в России в целом, и на Урале в частности, покрытие сетей IoT увеличилось в три раза. В качестве базы для развёртывания сетей интернета вещей и подключения конечных устройств, как правило, используются технологии LoRa, LoRaWAN (преимущественно у операторов фиксированного интернета и независимых игроков) и NB-IoT (у мобильных операторов). Также используются гибридные модели и комбинации, включающие мобильные сети 2G/3G/4G и Wi-Fi.

Развитием IoT на Урале занимается около 100 компаний. Крупнейшими из них являются операторы широкополосного интернета и операторы мобильной связи. Также на рынке работает множество небольших фирм и интеграторов, которые располагают собственной инфраструктурой.

Мы попросили рассказать о своём опыте развёртывания сетей IoT/IIoT и коммерческих проектах на их базе крупных игроков на рынке.

"ВымпелКом" ("Билайн")

Минувший год на Урале для "ВымпелКома" стал этапом запуска пилотных зон по технологии NB-IoT для интернета вещей. Среди реализованных проектов стоит отметить мониторинг транспорта, защищенные каналы до банкоматов и офисов, в том числе для крупнейших федеральных банков и их представительств в городах УрФО.

> "Нами были запущены базовые станции стандарт NB-IoT для реализации пилотных зон по оснащению жилого фонда "умными" счетчиками. Это технология позволяет существенно повысить "проникающий эффект" и принимать сигнал там, где раньше это было сделать невозможно. А также существенно увеличить энергоэффективность и долговечность элементов питания счетчика, - отмечает **Ильгиз Азизов, директор по корпоративному**

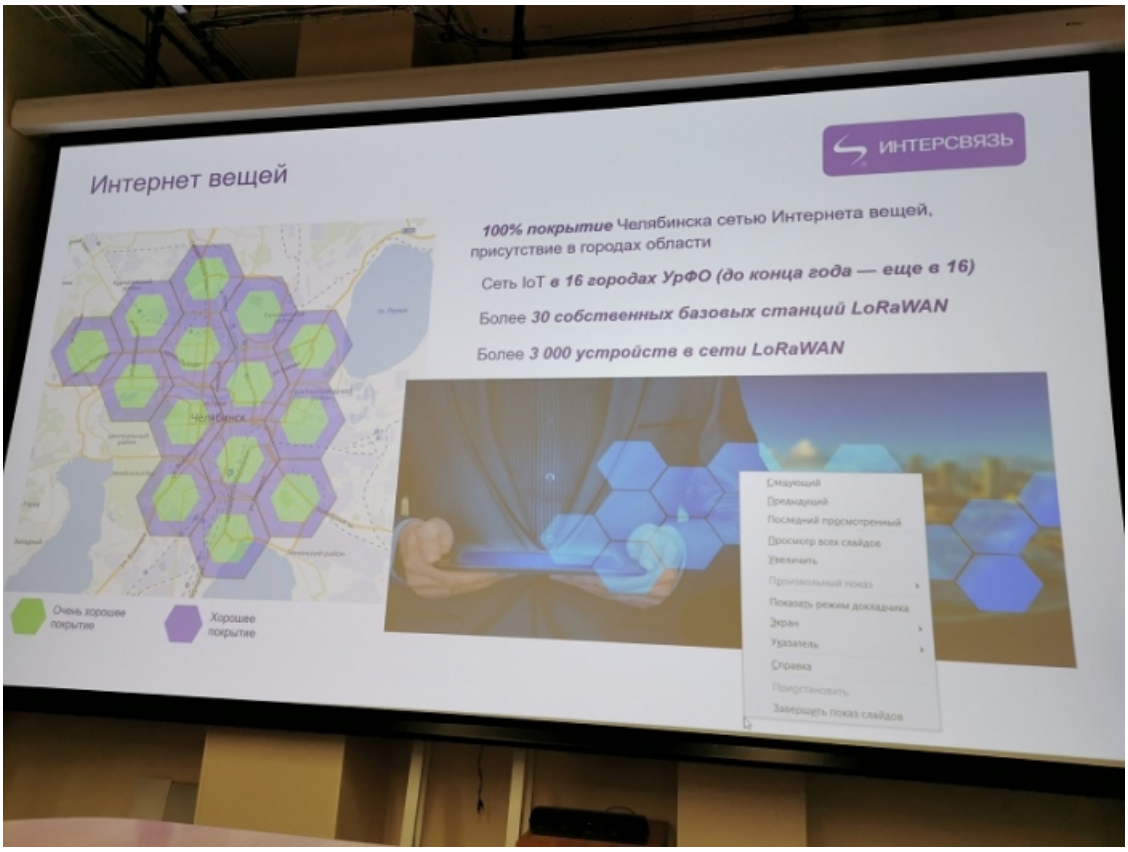
бизнесу центрального региона ПАО "ВымпелКом".
Наибольшее число таких проектов запускается в Свердловской области, в Екатеринбурге, а также в Челябинске, Тюмени, Магнитогорске и других городах Урала".

В компании отмечают, что многие технологические решения IoT пугают клиентов необходимостью инвестирования. "Но правда в том, что сейчас данные могут использоваться и для компаний среднего, и малого бизнеса, а затраты на пилотные проекты интернета вещей - это инвестиция в технологическое лидерство для бизнеса", - отмечают в "ВымпелКоме".

В компании говорят, что стараются представить клиентам внедрение технологий интернета вещей в виде бизнес-кейсов, и помогают просчитывать эффективность таких услуг.

"Интерсвязь"

Компания "Интерсвязь" активно занимается строительством сетей на базе беспроводной технологии LoRaWAN. В настоящее время в зоне покрытия находится 100% территории Челябинска. Также сеть работает в 16 городах присутствия оператора. Развёрнутая инфраструктура позволяет компании реализовывать проекты в сфере ЖКХ, топливно-энергетического комплекса, сельского хозяйства и экологии, а также развиваться в других отраслях экономики.



"LoRa зарекомендовала себя одной из самых энергоэффективных беспроводных технологий. Она удачно комбинирует дальность работы, количество работающих устройств, объем передаваемой информации и энергозатраты. В текущих условиях - это действительно самый оптимальный вариант", - говорит **Антон Тутаев, руководитель отдела беспроводных технологий компании "Интерсвязь".**

Собственная сеть "Интерсвязи" в 2019 году заработала и в Екатеринбурге. Она была развёрнута специально для работы одной из крупнейших управляющих компаний города, в фонде которой находятся сотни общедомовых приборов учёта. Их удаленный опрос помогает не только оперативно собирать необходимые данные, но и вовремя реагировать на аварийные ситуации. На сегодняшний день опрос общедомовых счётчиков с помощью технологии LoRa является одним из самых надежных, эффективных и доступных способов передачи данных, говорят в компании.

Крупнейшим проектом года в области IoT для "Интерсвязи" стало "умное" уличное освещение в Озерске Челябинской области в сотрудничестве с администрацией города. Инновационная система позволяет грамотно планировать обслуживание фонарей, вести учёт электроэнергии с единой платформы, а также включать или выключать свет в случае ремонтных работ с диспетчерского пульта.

В качестве базовых станций и счетчиков импульсов в "Интерсвязи" используют продукты от

компании Вега Абсолют, конвертеры интерфейсов RS-485/Ethernet - от компании НАГ и ZaoZeo.

[Как строят сети IoT на Урале: мнения, опыт и прогнозы]



В этом году "Интерсвязь" выпустила собственный радиомодуль RS-485 для обработки ёмких протоколов данных по беспроводной сети LoRaWAN. Устройство позволяет быстро и точно проводить удаленный опрос электро- и теплосчетчиков, к которым невозможно подвести проводную сеть. Модуль опрашивает счётчики, получает от них большой поток информации, обрабатывает его и передает по сети LoRaWAN только необходимые данные. Вся полученная информация оперативно попадает на обработку в цифровую платформу "Интерсвязь. Умный город". На её основе система позволяет формировать отчёты и журнал аварийных оповещений.



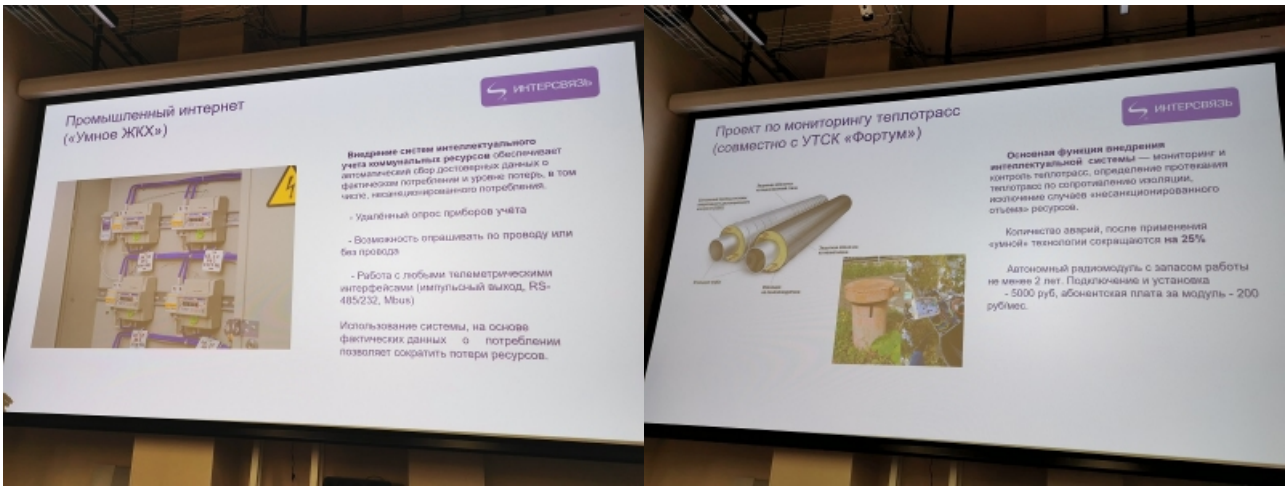


> "Счётчики импульсов и модули RS-485/LoRaWAN разрабатывает местный производитель по нашему заказу. Программная поддержка этого оборудования, начиная от его "прошивки" и заканчивая программной платформой, разработана нами самостоятельно, - отмечает **Антон Тутаев**.
> Первые версии модуля были созданы нашими специалистами в сотрудничестве с партнёрами ещё в прошлом году. Чтобы довести продукт до состояния, когда он надёжно работает в течение многих месяцев, прошел год. За это время было опробовано несколько вариантов схемотехнических решений и десятки версий ПО".

В "Интерсвязи" говорят, что не видят дефицита оборудования IoT. Однако, делают оговорку, что не всеми доступными на рынке устройствами можно пользоваться сразу же. Опыт компании говорит о том, что большинство решений поставляются в сыром виде, поэтому многое приходится дорабатывать собственными силами, либо придумывать самостоятельно. Радиомодуль RS-485/LoRaWAN – яркий тому пример. В то же самое время в "Интерсвязи" говорят о дороговизне оборудования.

> "Хорошее качественное оборудование стоит немалых денег. Именно поэтому сфера интернета вещей развивается не так быстро, как того хотелось бы. К примеру, модуль LoRaWAN в Китае стоит порядка $2-5, но готовое "прошитое" устройство будет стоить минимум в 10 раз дороже. Недавно эту тему поднимали и в Google. По оценкам специалистов, чтобы установка счетчиков стала массовой, стоимость готового датчика не должна превышать $10", - приводит данные **Антон Тутаев.**

Также представители компании отмечают, что возможности интернета вещей не могут быть доступны там, где нет самого интернета. Именно поэтому, помимо стремительного развития на рынке IoT, компания особое внимание уделяет и своей основной сфере деятельности - подключению к высокоскоростному интернету.



Помимо базового набора услуг связи, жителям удаленных населенных пунктов стали доступны интеллектуальные решения в сфере "Умного дома" и "Умного города". С помощью мобильного приложения "Интерсвязь. Умный город", пользователи могут передавать показания приборов учёта, записываться к врачу и сообщать регоператору о переполненных мусорных контейнерах.

"МегаФон"

В "МегаФоне" активно развивают гибридные модели развития интернета вещей. На сети оператора уже работает более 8 млн SIM-карт IoT. В компании говорят, что это каждая десятая sim-карта. Причем это как простые бытовые решения в роде детских часов, автомобильных GSM-сигнализаций и модулей управления гаражными воротами, так и сложные промышленные комплексы вроде датчиков на БЕЛАЗах на горных разрезах. Лидером по онлайн-контролю оборудования в рамках "МегаФона" на Урале является Челябинская область, на втором месте – Свердловская область, на третьем – ХМАО-Югра.

Один из самых ярких проектов – автоматизированная система управления дорожным движением. Так, в Нижневартовске к единой сети подключены 48 "умных" светофоров. Все они переведены на удаленный контроль по SIM-картам МегаФона, оснащены модулями, которые через сеть оператора передают все данные о работе в единый центр. Диагностику и управление светофорами ведут на расстоянии, что снижает временные и трудовые затраты. Если раньше настройка светофора требовала выезда на место, то сейчас, благодаря мобильным технологиям, ее производят удаленно - из единого центра. В часы пик, благодаря регулировке сигналов на модернизированном участке улиц, время в пути сократилось вдвое.

Также из значимых социальных проектов можно выделить внедрение в Челябинской области автоматизированной системы наблюдения за паводками, которая помогает предупреждать наводнение, в регионе также появилась система дистанционного мониторинга лесных пожаров.

В Нижней Туре Свердловской области "МегаФон" установил "умные" остановки с Wi-Fi, подзарядкой гаджетов и системой контроля безопасности. Важно, что все эти проекты оператор реализует "под ключ" – от установки до подключения к энергосетям – как единую цифровую услугу.

Для построения решений интернета вещей "МегаФон" использует все имеющиеся технологии: это и 2G, и 3G, и LTE с Wi-Fi. Применяется и такой экзотический стандарт как Ultra-Wide Band (UWB), с помощью которого можно определять местоположение с точностью до 0,5 метров. Подобное решение применяется в "умной" спецодежде для опасных условий работы – для промышленности, нефтегазодобычи.

Совсем недавно оператор объявил о запуске NB-IoT. К его преимуществам относятся - большой радиус действия одной базовой станции, длительное время автономной работы устройств и высокая проникающая способность сигнала, что позволяет датчикам и приборам уверенно работать в зданиях со сложной внутренней конструкцией и в подвальных помещениях. В ряде случаев решение позволит предприятиям промышленности, энергетики, ЖКХ сократить расходы на инфраструктуру и вместо нескольких датчиков использовать одно передающее устройство.

Среди барьеров на пути развития интернета вещей в "МегаФоне" видят скорее отсутствие понимания, какие преимущества дают новые технологии, а не отсутствие финансирования.

> "Представьте, что компания установила GPS-модуль на коммерческое авто за 5 тыс. рублей, и получила экономию на такую же сумму в первый месяц. Эффект понятен и виден сразу. А для того, чтобы оцифровать один многоквартирный дом для автоматизации учета потребления ресурсов, на старте нужно существенно больше вложений. Поэтому барьер

скорее психологический, чем экономический", - считают в "МегаФоне".

МТС

С сентября 2018 года МТС на Урале тестирует сеть для сервисов и устройств интернета вещей в стандарте LTE на основе технологии NB-IoT. В декабре 2018 года оператор запустил специальный тариф для интернета вещей, рассчитанный на работу в стандарте связи NB-IoT.

В компании отмечают, что сеть на основе технологии NB-IoT поддерживается большинством базовых станций в Екатеринбурге и Челябинске. Также к запуску сетей для интернета вещей готова инфраструктура в других крупных городах Среднего Урала: Нижнем Тагиле, Каменске-Уральском, Первоуральске и Новоуральске. При этом сеть NB-IoT уже используется компаниями по техническому обслуживанию машиностроительного оборудования.

В МТС отмечают, что готовят к запуску сети NB-IoT с ковровым покрытием в крупных городах. При этом какие-либо подробности раскрыть отказались. Не стали рассказывать в МТС и о своих коммерческих проектах.

"Ростелеком"

Одним из крупнейших игроков на российском рынке интернета вещей является "Ростелеком". В центре внимания на Урале проекты, реализуемые в областях B2C, B2B и B2G и связанные с внедрением умных технологий на самых разных уровнях: от одного отдельно взятого дома или объекта предприятия до целого города или региона.

На массовом рынке госкомпания продаёт сервисы "Умного дома". По своей сути, это программный комплекс для управления безопасностью и комфортом в доме на расстоянии. Датчик движения у входной двери и датчик открытия окна, чтобы не залезли воры, датчик протечки, чтобы отследить возникновение воды на полу, умные розетки, чтобы удаленно включать и выключать бытовую технику, датчик дыма, чтобы обнаружить опасность пожара. Каждый из датчиков в случае срабатывания немедленно присылает сообщение хозяину квартиры на смартфон или планшет. Так, из любой точки мира можно быть спокойным за то, что происходит дома. К комплекту "Умный дом" предоставляется система видеонаблюдения, онлайн-трансляцию с которой можно также смотреть в любой точке мира, где есть интернет, а записи хранятся в облаке компании до 30 дней.

> "В настоящее время "Умный дом" пользуется спросом во всех филиалах компании на Урале, однако наиболее популярен он в тех регионах, где, к примеру, есть длительные отпуска - на Ямале, в Ханты-Мансийском автономном округе", - говорят в пресс-службе "Ростелекома".

Второе направление внедрения решений IoT - "Умный город". Оно включает в себя: дорожное хозяйство и управление транспортными потоками; безопасность и управление общественным транспортом; безопасность жилья; ресурсо- и энергосбережение; ЖКХ; обеспечение безопасности в общественных местах; безопасный город; управление городом и бюджетом.

Для "Ростелеком" реализация проектов "Умного города" является одним из стратегических приоритетов. Различные проекты цифровизации городского хозяйства осуществлены компанией уже более чем в 50 регионах страны. Так, в ХМАО телеком-оператор реализовал элементы "Умного города" в сфере ЖКХ, транспорта и безопасности. В Югорске удается экономить до 44% на электроэнергии за счет умного освещения улиц, а в Ханты-Мансийске удалось снизить количество нарушений правил дорожного движения за счёт системы фото и видеофиксации на рубежах въезда в город.

В Челябинской области "Ростелеком" реализовал энергосервисные контракты по модернизации освещения. В городах Магнитогорск, Сатка, Троицк, Пласт и Миньяр установлено более 11 тыс. энергоэффективных источников светодиодного наружного освещения, работающих, в том числе, по технологии адаптивной иллюминации.

> "В 2019 году в Челябинске компания завершила работы по модернизации системы освещения на малой и большой аренах ДС "Юность", где установлено более 400 светильников, обеспечивающих нормативы стандарта КХЛ. В центре Челябинска в рамках дорожной карты проекта "Умный город" смонтирована тестовая зона энергоэффективного уличного освещения из 32 источников света. При реализации данных проектов достигается экономия на потреблении электроэнергии более 70%. Также в городах Челябинск и Сатка смонтированы системы умного освещения и умной кухни в 4-х школах. Данные мероприятия позволили обеспечить освещенность для учащихся в соответствии с СанПиН и СНиП и достичь экономии на общей оплате электроэнергии учреждения 50%", - приводят цифры в "Ростелекоме".

Для ресурсодобывающих предприятий "Ростелекомом" был разработан проект "Цифровая скважина".

Пилотный проект по дистанционному мониторингу и управлению нефтегазовым оборудованием был реализован в Пермском крае на Аспинском месторождении, где впервые в стране заработали цифровые скважины. В рамках решения на месторождении "ЛУКОЙЛа" было внедрено новейшее оборудование отечественного производства. На месторождении практически отсутствовала мобильная связь, поэтому "Ростелеком", изучив все возможности, остановился на протоколе LoRaWAN, обеспечивающем максимальное покрытие и легко соединяющемся с мобильной связью.

В результате 43 скважины были оборудованы датчиками и контроллерами, благодаря им весь комплекс данных о работе оборудования и состоянии скважины в режиме онлайн стал поступать в центр интегрированных операций. Благодаря цифровым технологиям снизилась себестоимость добычи нефти, повысилась эффективность и безопасность производства.

"ЭР-Телеком" ("Дом.ru" и "Дом.ru Бизнес")

В "ЭР-Телекоме" говорят о нескольких вариантах развития технологий IoT, основная часть которых развёрнута на собственной телеком инфраструктуре, а часть на партнерской. Так, в проектах с установкой IoT-датчиков и оборудования в местах отсутствия электропитания используется сеть, основанная на технологии LoRaWAN, которая позволяет работать датчику до 10 лет автономно от аккумулятора. Сеть LoRaWAN развернута в 52 городах России, с населением 300 тыс. человек и более, в том числе и в крупнейших городах уральского региона.

> "На одном из предприятий мы совместно провели технический тест точного позиционирования сотрудников внутри производственных цехов, где применялось сочетание технологии LoRaWAN для маяков на конструктиве здания и технологии BLE (Bluetooth Low Energy) для трекеров у сотрудников, обеспечивающей высокоточное определение точки нахождения сотрудника", - заявляют в "ЭР-Телекоме".

В компании отмечают, что вне зависимости от региона активно работают со многими российскими компания цифровой экосистемы, в том числе с предприятиями Урала. Так среди партнеров есть пермская компания "ЭРИС", разработавшая беспроводной газоанализатор для измерения концентраций взрывоопасных газов в технологических процессах промышленных предприятий. Эта разработка может активно применяться на потенциально опасных производствах, в том числе нефтегазодобывающих и перерабатывающих предприятиях, повышая безопасность производства и труда сотрудников.





В "ЭР-Телекоме" говорят о дефиците оборудования и программного обеспечения для узкоспециализированного применения. И чем уже рынок применения, тем сложнее подобрать комплектующие для решения. Например, в проектах для сельского хозяйства в компании столкнулись со сложностью найти в России датчик состояния крупного рогатого скота отечественного производства, который применяется исключительно в животноводстве.

Ещё одна сложность – несоответствие оборудования и софта заявленным производителем/разработчиком функциям. Нередки случаи, когда тестовые испытания в лабораториях проходят успешно, а на практике приходится сталкиваться с проблемой отсутствия заявленного результата.

Специального центра разработок IoT-оборудования в компании нет, но иногда, простые решения специалисты "ЭР-Телекома" делают на уровне прототипа, и далее передают их партнёрам в проработку. Далее партнёры отвечают за производство оборудования. В части программного обеспечения в "Дом.ru" делают решения для простых задач. В большинстве это решения для диспетчеризации разных процессов: потребления ресурсов, мониторинга среды, передвижения активов или персонала, и т.п.

Среди реализованных в 2019 году программ в "ЭР-Телекоме" отмечают "Энергомониторинг". Проект реализован в более чем 400 образовательных учреждениях Перми. В зданиях были установлены приборы учета энергоресурсов (горячего и холодного водоснабжения, тепла, электричества), онлайн передача данных и контроль использования поможет сэкономить и сами энергоресурсы, а также расходы на их эксплуатацию.

Летом этого года "ЭР-Телеком Холдинг" завершил в Перми первый этап совместного пилотного проекта с компанией "Россети Урал". Интегрированное IoT-решение позволяет решить задачу сквозной автоматизации бизнес-процессов передачи электроэнергии до потребителя в распределительных сетях 0,4-110 кВ при обеспечении заданных параметров надёжности, безопасности и экономической эффективности.

Вторым этапом пилотного проекта станет тиражирование разработанных типовых решений в других подразделениях компании "Россети Урал", в частности в Челябинске. Основными задачи внедряемого решения является повышение эффективности действующей электросетевой инфраструктуры, уровня её наблюдаемости и надежности, обеспечения роста показателей качества электроснабжения, что в итоге способствует улучшению финансовых результатов от операционной эффективности.

При этом в "ЭР-Телекоме" отмечают, что интернет вещей в целом в разных регионах страны воспринимается примерно одинаково, большую часть населения он настораживает.

> "IoT-технологии оптимизируют выполнение простого технического функционала сотрудниками, что влечет за собой изменение процессов, регламентов, взаимодействия

информационных систем внутри компании, с поставщиками и подрядчиками, штатных расписаний, высвобождая при этом дополнительные "рабочие руки". Это не всегда вызывает поддержку сотрудников на разных уровнях, - говорят представители компании "ЭР-Телеком".
Но реальная цифровизация невозможна без изменений внутренних процессов, и её задача не оставить кого-то без работы, а перевести человека на выполнение более интеллектуальных и сложных задач от монотонных, часто тяжёлых физически, обязанностей, минимизируя при этом риск ошибки по причине "человеческого" фактора".

Tele2

Проектами интернета вещей активно занимаются и в Tele2. Пилотные решения реализованы при партнёрстве с "Ростелеком", Ericsson, Nokia и некоторыми другими.

В частности, в начале 2019 года компания развернула две пилотные зоны для тестирования работы "умных счетчиков" в 150 жилых домах Москвы. На базе инфраструктуры Tele2 с использованием технических решений Ericsson была развернута тестовая E2E-сеть (end-to-end) NB-IoT. В ходе исследований данные от электросчетчиков передавались через LTE-сеть Tele2 на сервер сбора статистики энергетической компании. Тестирование прошло успешно: "умные" счетчики автоматически передавали точные показания на сервер. В случае массового внедрения технология позволит обеспечит высокий экономический эффект для энергосбытовых компаний и позволит сделать пользование услугами энергопотребления более комфортным для потребителей. Жителям не нужно будет помнить о датах снятия и передачи показаний, а энергосбытовым компаниям не потребуется проводить их сверку.

Кроме того, в 2019 году Tele2 протестировала решение на основе IoT для промышленных предприятий. Испытания прошли на Кировском заводе в Санкт-Петербурге на LTE-сети Tele2 с использованием технических решений Ericsson. Показания со счетчиков потребления тепла и воды на предприятии автоматически передавались в систему мониторинга Кировского завода. Тестирование подтвердило возможность экономически эффективного подключения измерительных датчиков, помогло определить требования к элементам IoT-решения и обеспечить качественный сервис в условиях неоднородной промышленной инфраструктуры. На основе результатов пилотного проекта Tele2 вместе с партнерами планирует создать универсальное технологическое решение для промышленных предприятий РФ.

Также Tele2 в этом году запустила пилотный проект по развитию "умной" марикультуры на Дальнем Востоке. В компании считают, что это один из драйверов экономики Мирового океана и самый быстрорастущий сектор пищевой индустрии в мире. Его рост может поддержать цифровизация отрасли. Проект на базе технологии IoT позволит фермерам повысить эффективность выращивания морских гидробионтов: цифровые решения онлайн-мониторинга в мировой практике повышают выживаемость марикультур на 20-30%. Цифровые устройства измеряют физические и гидрохимические параметры воды, наиболее критичные для выращивания морских гидробионтов. По мобильной сети Tele2 информация с датчиков в режиме реального времени поступает на IoT-платформу. Как только показатели достигают критического уровня, система немедленно информирует марифермера.

Помимо этого, Tele2 провела первое в мире успешное тестирование стандарта NB-IoT на коммерческой сети LTE в диапазоне 450 МГц (LTE-450) в Москве. Развертывание NB-IoT на частоте LTE-450 обеспечивает самый большой радиус покрытия LTE-сети одной базовой станцией (до 20 км). Это позволяет значительно сократить затраты на покрытие новых территорий. Преимущества диапазона подходят для реализации самых различных сценариев использования IoT, особенно в городской среде со сложными архитектурными особенностями или, напротив, в сельской местности. Одним из преимуществ стандарта является низкое энергопотребление, которое обеспечивается за счет передачи данных только в заданные временные интервалы. Это позволяет автономным датчикам NB-IoT работать до 10 и более лет без замены батареи.

Прогнозы

Игроки рынка IoT прогнозируют развитие умных технологий в двух направлениях. Первое – автоматизация производственных процессов, создание цифровых двойников и более активное использование промышленного интернета. Второе – улучшение качества городского хозяйства, безопасности, умного и экономного потребления ресурсов.

"Несмотря на все особенности рынка ЖКХ, мы верим, что именно он станет драйвером роста IoT в 2020 году. Ещё раз стоит напомнить про 1 июля 2020 года и умные датчики учёта электроэнергии. По нашим оценкам, в ближайшие 2-3 года рынок IoT вырастет на 20-30 млн домохозяйств", - говорит **Светлана Емельянова, менеджер по связям с общественностью компании "МегаФон".**

В "ЭР-Телекоме" считают перспективной работу с производственными предприятиями, поскольку именно они заинтересованы в цифровой трансформации предприятий, повышении производительности и снижении затрат. Однако, не останутся без внимания и городские проекты.

> "Программа цифровизации городского хозяйства "Умный город" ставит своей задачей улучшение муниципальной среды с целью повышения уровня качества жизни населения. Поэтому мы рассчитываем, что в ближайшие годы цифровые решения активно начнет внедрять не только Пермский край, где мы уже работаем, но и другие города Урала", - отмечают в "ЭР-Телекоме".

Схожего мнения придерживаются и в "Интерсвязи". Там считают, что первое знакомство с технологией произошло, дальше будет планомерное развитие.

> "До бума интернета вещей в России ещё далеко. Кроме промышленных устройств, спрос придется на диспетчеризацию. В следующем году ожидается полноценное начало работы технологии NB-IoT, однако операторам и разработчикам этой технологии нужно проделать немалую работу для оптимизации карты покрытия и уменьшению стоимости самих устройств", - подчёркивает **Олег Плотников, директор центра промышленного интернета компании "Интерсвязь"**.

Эксперты прогнозируют, что российский IoT-рынок будет уверено и динамично развиваться, причем как сами технологии, так и конкретные услуги и приложения. В промышленности опережающими темпами будут расти такие ключевые технологии, как предиктивная аналитика, "цифровые двойники", дополненная реальность. Совокупность этих факторов может значительно изменить саму концепцию управления промышленным производством, сделать его гораздо более эффективным и конкурентоспособным.

При этом основной рост предполагается в сегменте промышленного интернета. Это связано в первую очередь с необходимостью для многих отечественных компаний улучшать производительность, снижать расходы, эффективно управлять капитальным строительством и промышленными активами.