

# IoT ВНЕДРЯЕТСЯ В ЖКХ

П.Чачин

УДК 004.7  
ВАК 05.13.00

Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) – одна из крупных отраслей экономики Российской Федерации – после долгого застоя начинает процесс перехода к современным технологиям, автоматизации бизнес-процессов и внедрению Интернета вещей. Этим позитивным изменениям на технологическом ландшафте коммунальной сферы наших городов и сел была посвящена Всероссийская конференция "Интернет вещей в жилищно-коммунальном хозяйстве – IoT в ЖКХ 2017", которую провело в Москве аналитическое агентство Telecom Daily.

**Н**а мероприятии отмечалось, что ситуация в отрасли развивается весьма динамично, есть все предпосылки для кардинальных изменений в ближайшей перспективе. Все значимые игроки рынка имеют решения для ЖКХ, основанные на Интернете вещей (IoT) и автоматизации бизнес-процессов. Это и коммерческий учет с дистанционным съемом информации с индивидуальных приборов учета, и новые технологии связи для IoT в ЖКХ, и многое другое.

Одно из самых популярных и востребованных сегодня направлений Интернета вещей – "умный дом" – напрямую относится к сооружению и эксплуатации зданий. Немаловажным аспектом является перспектива интеграции ГИС ЖКХ с IoT-технологиями. И если о тенденциях развития IoT в ЖКХ говорилось на конференции довольно много, то количественную оценку степени проникновения Интернета вещей в ту или иную область ЖКХ дать пока еще сложно.

ЖКХ относится к важнейшим сферам, с которых, по мнению многих экспертов, должна начаться цифровая трансформация российской экономики. Такая точка зрения подтверждается и вполне очевидной социальной значимостью отрасли, и рядом экономических факторов. Действительно, на долю ответственного жилищно-коммунального комплекса приходится около 6% ВВП, в отрасли примерно 100 тыс. предприятий, суммарная численность персонала превышает 2 млн.



Вместе с тем отрасль остается одной из наиболее сложных для информатизации, с устаревшей инфраструктурой, отсутствием в значительном числе домохозяйств индивидуальных и общедомовых приборов учета потребляемых ресурсов. "В сегменте конечных потребителей нужно устанавливать индивидуальные счетчики учета, – говорит **Татьяна Толмачева, партнер iKS-Consulting.** – За исключением электроэнергии большое количество квартир (около 30%) не имеет приборов учета".

На данном этапе к наиболее серьезным проблемам, сопровождающим процессы цифровой трансформации ЖКХ, относится формирование эффективных механизмов финансирования установки в квартирах и домовладениях россиян новых приборов учета коммунальных ресурсов, без этого невозможна цифровизация отрасли.

Крупнейшим проектом по информатизации в жилищной сфере стала ГИС ЖКХ, которая является одной из самых больших в России государственных информационных систем (ИС). Цель проста – сделать так, чтобы каждый гражданин мог получить по каждому домохозяйству всю информацию о перечне оказываемых услуг, тарифных начислениях, обо всем спектре взаимоотно-

шений владельцев или пользователей жилья, управляющих компаний, ТСЖ и ресурсоснабжающих организаций (РСО).

Система введена в промышленную эксплуатацию 1 июля 2016 года. Исходные данные в нее поступают из федеральных и региональных информационных систем. По сообщению Минкомсвязи, в ГИС зарегистрировано 74 тыс. организаций, работающих в сфере ЖКХ, в том числе 75% товариществ собственников жилья, 88% РСО.

"Интернет вещей в ЖКХ имеет свою специфику, – говорит **Александр Савчук, генеральный директор "Коминфо Консалтинг"**. – В ЖКХ необходимо учитывать пересечение многих вертикальных рынков (ЖКУ, телекоммуникационные, финансовые, бытовые услуги), а также важность этих услуг для потребителя".



Он видит несколько отличий IoT в ЖКХ от других ИТ-инициатив. Кроме регистрации события, передачи данных и их анализа, в результате осуществляется автоматизированное воздействие на управляемую систему. Наряду с этим имеет место беспрецедентное количество включенных в один контур управления интерактивных активов и процессов.

Тут предъявляются особые требования к безопасности. И, наконец, отмечается необходимость совместного взаимодействия и управления в рамках одной системы со стороны многочисленных и разнообразных вендоров и сервис-провайдеров, зачастую в режиме реального времени. А услуги Интернета вещей будут предлагаться в основном по модели жизненного цикла или аренды.

Лидеры экосистемы должны обеспечить интеграцию сервисов, обслуживание устройств, а также формирование бизнес-кейсов с учетом управленческих задач и требований в рамках клиентского опыта. "Реальным лидером станет тот, кто первым предложит платформу, отвечающую интересам всех участников экосистемы, и займет не менее 10% рынка", – отметил Савчук.

С большой вероятностью лидерами будут организации трех типов: поставщики и провайдеры систем SCADA с глубокой инженерной компетенцией по широкому отраслевому кейсам; агрегаторы данных с глубокой компетенцией в части аналитики, Big Data, безопасности и систем управления; операторы систем, обеспечивающие управление инфраструктурой сбора и обработки данных (сенсоры, телеуправление, каналы связи, edge computing, вычисления Big Data в ЦОД), считает глава "Коминфо Консалтинг".

## СТАНДАРТЫ И ТЕХНОЛОГИИ СВЯЗИ ДЛЯ IoT В ЖКХ

Существует целый "зоопарк" технологий и стандартов для IoT, сказал **Виталий Солонин, руководитель департамента беспроводных технологий J'son & Partners Consulting**. Разработки последних лет в сфере беспроводной передачи данных связаны как со стремлением адаптировать имеющиеся сетевые архитектуры и протоколы, так и с созданием новых системных решений с нуля.



С одной стороны, продолжает он, существуют технологии малого радиуса действия, довольно успешно решающие задачи IoT-коммуникаций в рамках одного помещения или ограниченной территории – Wi-Fi, Bluetooth, Z-Wave, ZigBee и т.д. С другой стороны, есть мобильные технологии, которые находятся вне конкуренции с точки зрения обеспечения покрытия (GSM – 90% населенной территории Земли, WCDMA – 65%, LTE – 40%) и масштабируемости.

Однако основным недостатком как технологий малого радиуса действия, так и традиционных технологий мобильной связи является ограниченное время работы устройств от аккумулятора. Кроме того, использование технологий мобильной связи обходится дорого, а Wi-Fi, ZigBee и другие технологии малого радиуса действия не обеспечивают достаточного сетевого покрытия и плохо управляемы.

Шаги, предпринятые в рамках развития стандартов мобильной связи, в том числе спецификации 3GPP Release 13, направлены, в частности, на достижение целевых показателей для IoT при сохранении преимуществ использования глобальной экосистемы. Предполагается, что эволюция этих технологий станет основой будущих модификаций стандартов мобильной связи, включая стандарты 5G.

С другой стороны, активно развиваются энергоэффективные технологии низкой мощности для нелицензируемого частотного спектра LPWAN (Low Power Wide Area Network – энергоэффективные сети с широким покрытием), такие как LoRa, SigFox, российская "Стриж" и др. Определенный интерес к Интернету вещей есть и у операторов спутниковой связи.

Кроме того, существуют разнообразные технологии проводной связи, которые также широко используются для подключения устройств телеметрии и IoT – Ethernet, PLC, оптические технологии и пр. Исторически решения IoT опираются на опыт телематических служб M2M.

"Для современной структуры рынка M2M/IoT характерна высокая доля сотовых M2M-подключений в России, которая связана с активным развитием проек-

тов в транспортной отрасли, – пояснил г-н Солонин. – В 2015 году на них приходился 41% всех подключений в России, тогда как в других странах 9–10%. Ожидается, что в 2021 году эта доля сотовых технологий уменьшится до 30%".

Рассматривая технологии в системе Smart Meters, докладчик отметил, что для электросчетчиков применяются проводные подключения на основе PLC, Ethernet, RS485, RS232 и беспроводные на базе GSM/GPRS, ZigBee, RF-433, RF ISM 2400, "Стриж", LoRa, SigFox, Wi-Fi. Для измерителей тепла – преимущественно беспроводные решения GSM/GPRS, WMBus, "Стриж", LoRa, SigFox, Wi-Fi. Для счетчиков воды – PLC, Ethernet, GSM/GPRS, ZigBee, RF-868, "Стриж", LoRa, SigFox, Wi-Fi. Для счетчиков газа – PLC, Ethernet, GSM/GPRS, ZigBee, RF, "Стриж", LoRa, SigFox, Wi-Fi.

Таким образом, для подключения интеллектуальных счетчиков учета ресурсов (электричество, тепловая энергия, вода и газ) используются различные технологии и стандарты проводной (RS232, RS485, Ethernet, PLC) и беспроводной (GSM/GPRS, WMBus, ZigBee, LPWAN) связи. Отсутствие единой технической политики в сфере стандартизации и планирования развития интеллектуального учета является существенным сдерживающим фактором внедрения IoT ЖКХ в России и в мире.

В большинстве стран ЕС для подключения электросчетчиков к концентраторам используется технология передачи данных по проводам электрической сети переменного тока PLC (Power Line Communication), а для передачи информации от концентратора к системе обработки данных – PLC, GSM, RF, Wi-Fi и волоконно-оптические линии связи (ВОЛС).

В одном из решений схемы приборного учета на базе оборудования PLC-I на примере АИИС "Меркурий-Энергоучет" НПК "Инкотекс" счетчики со встроенным PLC-модемом передают данные по электросети на концентраторы. По интерфейсу RS485 концентраторы и дополнительные устройства (например, GSM-шлюз) объединяются в локальную сеть. Данные от концентраторов в диспетчерский пункт передаются по технологии GSM.

Стоит отметить, что PLC свойственен ряд особенностей. Так, размеры сетей ограничены зоной действия одного распределительного трансформатора (позволяет подключать несколько сотен счетчиков). Для обеспечения устойчивой связи счетчиков с концентраторами могут потребоваться ретрансляторы. На качество связи также влияет состояние электрической проводки в доме.

По прогнозам J'son & Partners Consulting, в России количество подключенных к WAN групп счетчиков потребления воды, электричества, тепла и газа уве-

личится с 2016 по 2021 год в 2,2 раза – с 4,6 до 10 млн (CAGR=16,7%). Причем основная часть концентраторов (3/4) будет подключена по проводным сетям связи. По мнению докладчика, рынок IoT в ЖКХ еще только формируется.

Между тем выясняется, что стандартами для IoT в России пока мало кто занимается, тогда как стандарты – основа интероперабельности, юридической значимости и экономической эффективности систем электронного взаимодействия общества, бизнеса и власти.



"Назрела необходимость и в России активизировать разработку национальных стандартов для "умных" и безопасных городов, – сказал **Владимир Денисов, ответственный секретарь ПК125/ТК22 "Взаимосвязь оборудования для информационных технологий"**. – Коммунальные службы, транспорт и связь – основные сферы применения этих стандартов".

Стандартизацией для IoT на международном уровне занимаются такие мировые структуры, как Международная организация по стандартизации (ИСО/ИСО), совместно с Международной электротехнической комиссией (МЭК/ИЕС) и Международный союз электросвязи (МСЭ/ИТУ).

В рамках ИСО/ИЕС вопросы IoT курируют ПК41, ПК25 и Рабочая группа 10 (Интернет вещей). В МСЭ для взаимодействия с другими регулирующими развитие IoT структурами в 2015 году была сформирована Исследовательская комиссия 20-го сектора Стандартизации телекоммуникаций (ИК20 МСЭ-Т).

В России тоже сформирована структура, имеющая отношение к данной тематике. Стандарты разрабатываются на уровне органов Минкомсвязи и Регионального содружества в области связи по стандартизации.

Докладчик упомянул подкомитет ПК141/ТК22 "ИТ для IoT" в техническом комитете ТК22 "Информационные технологии".

Базовой организацией для данного ПК является компания "Ростелеком", а председателем подкомитета назначен Алексей Бородин, руководитель представительства ПАО "Ростелеком" в Женеве, представитель РФ в МСЭ ИК20. Он также участвует в работе профильных ПК в ИСО/МЭК.

По словам Владимира Денисова, сейчас прорабатываются отечественные стандарты на основе рекомендаций ИСО/МЭК 30141 "Интернет вещей. Эталонная архитектура" и ИСО/МЭК 20924 "Информационные технологии. Интернет вещей (IoT). Термины и определения".

## ПРОЕКТЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ В СФЕРЕ IoT В ЖКХ

В двух докладах (от компаний "Стриж Телематика" и "Вавиот") были представлены идентичные оценки российского потенциала Интернета вещей. В них емкость отечественного рынка M2M/IoT оценивается в 1 млрд устройств. При этом сфера ЖКХ, как уже отмечалось, является крупнейшим сегментом рынка в РФ – на нее приходится около 40% телеметрических устройств.

Следом за ЖКХ – 380 млн устройств (в стране 95 млн помещений, в каждом из них в среднем используется четыре коммунальных ресурса) – идет телеметрия безопасности объектов (всего в помещениях 190 млн устройств).

Существенно меньше другие сегменты, такие как персональная телеметрия (медицина, безопасность, связь – 140 млн устройств) и промышленная телеметрия (производственные процессы, складской учет, метки на ценные грузы – 100 млн штук).

Потенциально в ЖКХ есть, где развернуться инновационным компаниям, но отрасль все еще неоднородная, нуждается в капиталовложениях. Трудно сравнивать новое строительство в крупных городах и унаследованную разваливающуюся коммунальную инфраструктуру в регионах. Элитные дома в столице уже сейчас демонстрируют изобилие "умных" решений, а на хилые сети в глубинке, где годами не могут залатать текущие трубы или заменить сломанные вентили, IoT придет еще не скоро.

Тем не менее в отрасли есть понимание преимуществ "умных" решений.

**Андрей Синицын, президент компании "Стриж Телематика"**, имеющей крупные внедрения своего M2M-оборудования в сфере ЖКХ, отметил, что собираемость оплаты коммунальных услуг может увеличиться на величину до 30% за счет своевременного получения достоверных данных и ограничения должникам доступа к услугам.



Система предотвращает манипуляции со счетчиками, оповещая оператора о вмешательстве. При автоматизации сбора показаний снижаются и операционные издержки.

Компания "Ростелеком" уже не первый год занимается вопросами создания "умной" инфраструктуры в городах РФ. Один из наиболее известных проектов национального оператора связи – внедрение централизованного управления дорожным движением в столице с помощью 60 тыс. телекамер, размещенных на улицах мегаполиса.

Другое направление деятельности компании связано с дистанционным съемом показаний общедомовых

приборов учета потребляемых объемов горячей воды, холодной воды и тепловой энергии, которое осуществляется с 2005–2007 годов. Оно привело к подписанию государственного контракта и замене существовавшего ранее института обходчиков.

"Так возник проект по созданию системы съема показаний с общедомовых узлов учета тепловой энергии и водоснабжения в многоквартирных домах города Москвы, – говорит **Александр Варев, заместитель директора макрорегионального филиала "Центр" ПАО "Ростелеком"**. – В рамках проекта планируется установка контроллеров во всех многоквартирных домах столицы, которых насчитывается свыше 30 тыс."



Оборудование, установленное уже более чем в восьми тысячах домов, позволяет передавать данные учета в городской узел сбора информации. "Ростелеком" имеет точки присутствия практически в каждом доме города Москвы. Реализация данного проекта по замыслу организаторов может служить базой для создания системы "умного дома" в столице.

"Сейчас мы смотрим в сторону диспетчеризации, которая позволит объединить управление температурой в жилых домах, подачей воды, газа, пожарно-охранной сигнализацией, работой домофонов, лифтового оборудования и видеонаблюдения, – продолжил он. – Мы также имеем в виду возможность появления личных кабинетов собственников жилья".

Фирма "Лейс" (LACE) – российская компания-разработчик и поставщик решений для Интернета вещей с трехлетней историей. Штаб-квартира и центр разработки расположены в Санкт-Петербурге. Первый член LoRa Alliance в РФ. Имеет опыт проектирования и выпуска устройств (базовых станций и конечного оборудования), а также строительства сетей LoRaWAN в 11 городах России.

"Сеть не является главной ценностью, – отметил **Игорь Вагг, директор по развитию "Лейс"**. – Основные деньги лежат не в транспорте, а в вертикальном сервисе. Мы слишком долго предлагали заказчикам собирать конструктор, а нужны вертикальные решения. Горизонтальные решения неэффективны".



Кому важен IoT, спрашивает он, кто готов за него заплатить? Это отнюдь не жильцы. Это могут быть ресурсосопоставляющие организации, муниципальные орга-



Стенд приборов для ЖКХ НВП "Болид"

низации, управляющие компании новой формации. Поставщик решения получает более 90% выручки на рынке IoT, уверен топ-менеджер "Лейс".

"Пока заказчик не увидит, что есть законченное решение, которое можно протестировать за месяц, никого никуда не пустят, – продолжил г-н Вааг. – Мы потратили время, чтобы попытаться стать оператором. Это не нужно ни жильцам, ни заказчикам. Заказчику нужно полное решение".

Такое решение уже сейчас вполне может быть реализовано на отечественной измерительной базе. Об этом свидетельствуют успехи НВП "Болид" из города Королева Московской области. За годы существования предприятия было разработано более 150 разных датчиков и приборов различного функционального назначения и множество программных решений. Свыше 100 тыс. счетчиков этой фирмы уже инсталлировано на сетях ЖКХ.

"Мы предлагаем решение для удаленного автоматизированного получения показаний с приборов учета ресурсов (воды, газа, тепла, электричества), – сказал **Юрий Стрек, руководитель проекта АСКУЭ НВП "Болид"**. – Наша система позволяет хранить, передавать, обрабатывать и анализировать информацию с приборов учета ресурсов независимо от типа устройства и производителя. С помощью АРМ "Ресурс" информация об объемах потребления может передаваться в УК, ТСЖ, СНТ, РСО и государственную информационную систему ГИС ЖКХ".

По его словам, автоматизированная система учета расхода ресурсов АСКУЭ "Ресурс" также позволяет изби-

рательно воздействовать на должников путем введения частичного или полного отключения от потребления жилищно-коммунальных услуг в рамках действующего законодательства.

Отрасль ЖКХ России проходит сложный путь от устаревших сетей прошлого века до современных коммунальных структур, использующих ИС и IoT. "ЖКХ находится на этапе дистанционного сбора данных и внедрения таких решений, как автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии, в отрасли начинают использовать технологии Automatic Meter Reading и Advanced Metering Infrastructure, – утверждает Татьяна Толмачева из iKS-Consulting. – До Интернета вещей, где главную роль будут играть эффективные потребители ресурсов, еще очень далеко, отрасли нужен мощный рыбок, нужны механизмы, стимулирующие привлечение частных инвестиций".

Впрочем, не все так пессимистично. Например, Виталий Солонин из J'son & Partners Consulting отмечает, что в 2015 году активно шло обсуждение проектов LPWAN для IoT в ЖКХ, в 2016-м появились пилотные проекты, разработки, оценки перспектив, а в 2017 году могут появиться и первые коммерческие проекты такого рода в коммунальной сфере.

"Нужно показать жильцу эффективность такой системы не только в домах высокого уровня, но и в домах эконом-класса, – считает Игорь Вааг из компании "Лейс". – Рынок в нашей стране уже достаточно развит для крупных внедрений законченных решений".

Одним словом, отрасль жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации движется в сторону "умных" решений и Интернета вещей, но ей предстоит пройти еще очень большой путь. Есть государственная воля построить цифровое ЖКХ, но не видно особой заинтересованности со стороны основных групп потребителей жилищно-коммунальных услуг в решениях IoT. Потенциал Интернета вещей в ЖКХ значительный, но трудно реализуемый. Пока отрасль развивается усилиями энтузиастов, но нужно, чтобы она стала интересна для бизнеса и туда пришли частные инвестиции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Грингард С.** Интернет вещей: будущее уже здесь / Пер. с англ. – М.: Изд. группа "Точка", Альпина Паблишер, 2017.
2. Всероссийская конференция "Интернет вещей в жилищно-коммунальном хозяйстве – IoT в ЖКХ 2017", <http://www.tmtconferences.ru/iot2017.html>
3. **Чернобровцев А.** Цифровизация ЖКХ: реалии и перспективы // Computerworld Россия, <http://www.computerworld.ru/articles/Tsifrovizatsiya-ZhKH-realii-i-perspektivy>
4. Состоялась годовая расширенная коллегия Минкомсвязи России, пресс-релиз, 3 мая 2017 г., <http://minsvyaz.ru/ru/events/36827/>