

IoT — КОНЦЕПЦИЯ, ИЗМЕНЯЮЩАЯ МИР



Технологии Интернета вещей — это уже не просто абстракция, доступная жителям ведущих мировых стран: проекты IoT, несмотря на всю неопределенность в области стандартов и подходов, постепенно внедряются в Украине. Хотим мы этого или нет — мир вокруг стремительно меняется.

Глобальный рынок Интернета вещей растет, и не просто растет, а буквально взлетает ракетой, причем прямо на наших глазах, поскольку именно 2020 год может стать переломным этапом, разделяющим историю высоких технологий на «до» и «после» наступления «эпохи IoT». Конечно, на осознание этого факта уйдет еще лет пять, но в будущем 20-е годы XXI века, очевидно, начнут считать условной хронологической чертой, после которой Интернет вещей набрал критическую массу и стал повсеместным явлением.

Интернет вещей растет ускоренным темпом

Количественные и денежные показатели мирового рынка впечатляют. По данным специализированного портала Statista, за последние пять лет количество IoT-устройств в мире фактически удвоилось — с 15,4 млрд в 2015 году до 30,7 млрд в 2020-м, следующее удвоение произойдет уже через четыре года, а в дальнейшем темпы прироста ускорятся еще больше.

В абсолютных цифрах это выглядит так, что по оценкам Transforma Insights, в 2019 году мировой рынок IoT-устройств достиг почти полтриллиона долларов США, почти две трети из которых пришлось на оборудование потребительского уровня. В числе наиболее востребованных технологий передачи данных — Wi-Fi, Bluetooth и Zigbee. На эту тройку, по данным Transforma Insights, в прошлом году пришлось 74% поставок всех IoT-устройств. При этом аналитики Forrester отмечают, что за пределами пользовательского сегмента одной из наиболее востребованных технологий передачи является LoRaWAN, большие надежды возлагаются также на сети 5G, которые в ближайшем будущем должны существенно расширить область охвата и глубину проникновения технологий Интернета вещей.

При этом уже сейчас отмечается резкий рост спроса на IoT-модули для сетей мобильной связи четвертого поколения, особенно с поддержкой технологий NB-IoT и LTE-M. Летом 2020 года компания Berg Insight представила данные свежего тематического

отчета, из которого следует, что глобальные поставки IoT-модулей для сотовых сетей всех типов в 2019 году составили 265 млн штук, что на 22% больше, чем в 2018-м. При этом объем продаж в денежном выражении вырос всего на 7%. Это говорит о том, что по мере роста популярности Интернета вещей срабатывает эффект масштаба, что позволяет производителям поставлять больше устройств за меньшие деньги. В свою очередь ценовой фактор способствует дальнейшему проникновению и развитию IoT. Аналитики отмечают, что наиболее динамично растут продажи модулей для сетей LTE, в частности, устройств, поддерживающих спецификации 3GPP с низким энергопотреблением — LTE-M и NB-IoT.

Хотя точность приведенных выше оценок и результатов исследований является весьма дискуссионной, тем не менее, общая тенденция очевидна и стремительное увеличение объемов сегмента IoT никто не оспаривает. Все прения происходят лишь в области уточнений конкретных показателей роста. Как бы то ни было, но сегодня

EcoStruxure™
Innovation At Every Level

Рішення для периферійних обчислень

УПЕВНЕНО

керуйте переходом на цифрові
технології з мікро-ЦОдами EcoStruxure™

Мікро-ЦОД EcoStruxure™ для настінного монтажу на 6 монтажних одиниць виробництва Schneider Electric™ з можливістю дистанційного керування за допомогою EcoStruxure IT Expert є ідеальним рішенням для невеликих приміщень із жорсткими вимогами щодо економії простору.

#CertaintyInAConnectedWorld

apc.com/edge



EcoStruxure
IT Expert



6U Wall Mount
EcoStruxure
Micro Data Center

Таблица. Крупные мировые разработчики и поставщики IoT-решений по направлениям

Направление IoT	Наиболее заметные игроки
Пользовательские решения	Amazon, Apple, Fitbit (Alphabet), HTC, Samsung, Sony, LG, Xiaomi, Huawei, Electrolux, Bosch
Промышленный Интернет вещей	General Electric, IBM, Rockwell, Honeywell, Fanuc, ABB, Schneider Electric, General Motors, BMW, Ford, Fiat, Mercedes, Kawasaki, Kuka
ИТ-платформы	Amazon, Microsoft, IBM, Google, Cisco, Baidu, Alibaba, PTC, Oracle, SAP, Citrix, Red Hat, Brocade Comms, Huawei, VMware, Nutanix
Сетевые устройства для IoT	Alcatel Lucent (Nokia), Juniper, Cisco, Ericsson, Huawei
IoT-модули для сетей мобильной связи	Quectel, Sierra Wireless, Thales, Sunsea AIoT, Telit
Поставщики комплексных решений, интеграторы	SAS, Citrix, Red Hat (IBM), Informatica, Information Builders, Mobiletron, Teradata

в мире разнообразные решения для Интернета вещей предлагают сотни компаний, наиболее заметные из них мы собрали в небольшую **таблицу**.

В этом контексте также интересны результаты недавнего исследования аналитической компании Counterpoint Research, представленные весной 2020 года, в котором определены основные мировые платформы для Интернета вещей «по степени завершенности» и серии других параметров. Первую пятерку рейтинга составили Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), Huawei OceanConnect, PTC ThingWorx, IBM Watson, Google Cloud, Cisco Kinetic, Software AG Cumulocity, Baidu AIoT, Alibaba Cloud. При составлении рейтинга исследователи применяли ряд показателей, в числе которых: распространение и перспективы, темпы роста, способность к интеграции и масштабированию, поддержка приложений,

облачные компоненты, работа с периферийными (edge) технологиями и т.д. В результате сложной системы подсчета каждой платформе было присвоено определенное количество баллов (**рис. 1**).

Как видим, топ-10 составляют облачные операторы и сервисы, что в целом соответствует глобальным тенденциям, которые плотно увязывают IoT с публичными облаками. В то же время разработчики специализированных программных платформ корпоративного класса, такие как SAP, PTC, WebNMS, Nutanix, Software AG, также занимают видные позиции в рейтинге. Но перечисленные компании — это лишь вершина айсберга, поскольку на мировом рынке уже активно работают тысячи стартапов, специализирующихся на решениях и разработках для Интернета вещей, и с каждым годом таких компаний становится все больше.

В Украине рынок IoT только начинает развиваться, и его объем все еще незначителен, но первые заметные проекты уже есть, и мы и поговорим о них в отдельном разделе, а сейчас обсудим главные технологические тренды, которые сегодня определяют облик всей отрасли Интернета вещей.

Трендообразующая технология

Несмотря на то, что основная часть продаваемых сегодня IoT-устройств относится к потребительскому сегменту, наиболее осознанный спрос на технологию отмечается в области промышленных решений — Industrial Internet of Things (IIoT). Все новое производственное оборудование зачастую создается с прицелом на объединение в сеть. Промышленные системы оснащаются огромным количеством всевозможных датчиков, предоставляющих детальную и оперативную информацию буквально о каждой важной детали устройства. Это, как минимум, позволяет снизить затраты на сервисное обслуживание оборудования, а также избежать непредвиденных поломок и вызванных ими простоев, которые, в свою очередь, снижают темпы производства. Пока что подобный подход доступен только крупнейшим мировым компаниям, готовым вкладывать как в IoT, так и в технологическое перевооружение, но, как ожидается, их опыт,

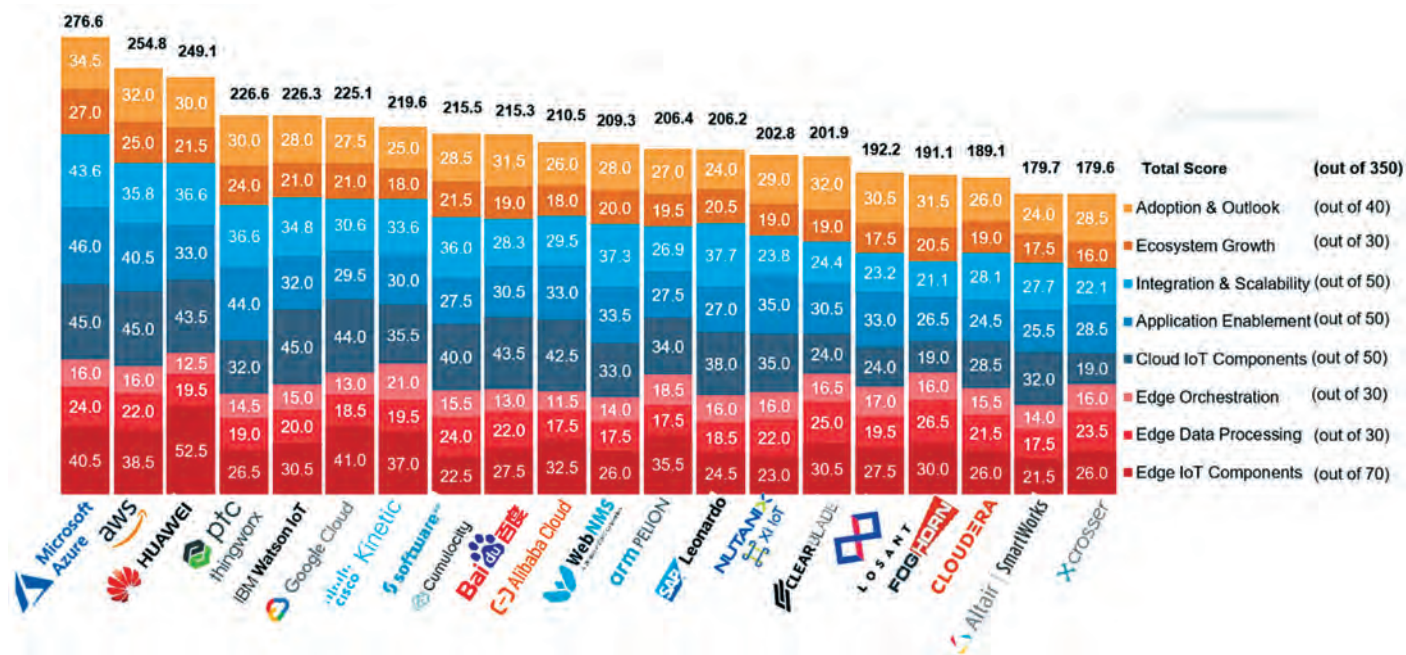


Рис. 1. Ведущие мировые платформы IoT по версии Counterpoint Research. Слайд оригинальной презентации, май 2020 года

CRAYON GROUP – ЦЕ:



19 років досвіду у SAM (Software Asset Management) та Cloud project management



80% глобального ринку, присутність у 35 країнах (більш ніж 50-ти офісах)



Надійне партнерство з провідними виробниками ПЗ та постачальниками хмарних послуг



Більш ніж 10 000 замовників, від SMB до Enterprise сегментів у всіх галузях



Публічна компанія Зареєстрована на фондовій біржі в Осло



5 центрів компетенцій штучного інтелекту (AI) Австрія, Дубай, Норвегія, Сінгапур, США

Ми допомагаємо нашим клієнтам створити комерційну та технічну основу для успішного переходу до цифрової хмари.

Crayon пропонує своїм замовникам і партнерам:

- Зменшення витрат на програмне забезпечення та хмарні обчислення
- Забезпечення прозорості та передбачуваності бюджетів і ресурсів
- Впровадження світових практик для забезпечення надійного і сталого управління життєвим циклом програмного забезпечення хмарних сервісів
- Забезпечення ліцензійної чистоти і зменшення юридичних ризиків
- Розкриття технічного потенціалу за допомогою інструментарію IoT, AI, ML



Наша адреса:

Crayon Ukraine LLC | Бізнес-центр ДНК | вул. Саксаганського, 40/85, 2й поверх
01033, Київ, Україна | +38 044 465 75 20 | sales.ua@crayon.com | www.crayon.com



ИОТ В МЕДИЦИНЕ — ОПЫТ HUASHAN HOSPITAL NORTH И SCHNEIDER ELECTRIC

Благодаря распространению цифровых технологий, в частности IoT, у медучреждений появляются новые способы повышения эффективности, позволяющие предоставлять высококачественные и доступные медицинские услуги.

Решения для Интернета вещей в сфере медицины существенно повышают результативность лечения, позволяют проводить мониторинг пациентов, упрощают клинические операции, выводят документооборот на новый уровень (как, например, цифровые медицинские карты), создают условия для телемедицины.

Полноценное предложение от Schneider Electric помогает медработникам обеспечивать безопасность пациентов и персонала, повышает операционную эффективность и удовлетворенность клиентов при значительном сокращении затрат благодаря последним разработкам в данной области. К примеру, внедрение EDGE-решений позволяет избежать задержек при передаче данных, а технологии цифровизации значительно упрощают сам процесс, что означает экономию затрат на техническое обслуживание.

Одним из удачных примеров внедрения технологий IoT в медицинском секторе может служить проект, реализованный для Huashan Hospital North при Университете Фудань. Использование технологий Интернета вещей и глубокая цифровизация основных процессов позволили повысить эффективность управления учреждением на 20% при одновременном снижении энергопотребления на 18%. Это большое достижение, учитывая, что каждый год больница обслуживает около миллиона амбулаторных больных и 25 тыс. стационарных пациентов. Здесь трудятся 400 профессиональных врачей, развернут Международный образовательный и исследовательский центр, работают американские лаборатории с аккредитацией CAP.

Возможности подключения к Интернету и специализированное ПО EcoStruxure Power Monitoring Expert обеспечивают полный контроль и управление всей системой больницы, включая превентивную диагностику и предотвращение сбоев.

который в основном оказывается положительным, в ближайшее десятилетие будет перенимать большинство промышленных организаций, вне зависимости от размера и рода деятельности.

Еще одна явная технологическая тенденция состоит в том, что конечные IoT-устройства становятся все более компактными и энергоэффективными при одновременном повышении производительности и расширении возможностей. Например, в 2020 году компания ARM (в сотрудничестве с Apple и Google) анонсировала два новых чипа для Интернета вещей — Cortex-M55 и Ethos-U55, ориентированных, в первую очередь, на задачи, связанные с ИИ, которые обрабатываются непосредственно на конечных устройствах (такая концепция получила название Edge AI). Новые чипы, производство которых намечено на 2021 год, должны стать основой «умных» датчиков нового типа. Отметим, что Cortex-M55 построен на базе обычной RISC-архитектуры, а Ethos-U55 — это нейронный

процессор, созданный для увеличения производительности в задачах машинного обучения.

Есть большие достижения и в коммуникационной среде. Летом 2020 года компания LG Innotek вывела на рынок новый радиомодуль с технологией BLE (Bluetooth low energy). Особенность чипа в том, что на данный момент это самое компактное из коммерчески доступных устройств такого

типа — его размер всего 6×4×2 мм (рис. 2). Сегодня BLE — она из наиболее популярных технологий для IoT. Как отмечает исследовательская компания Techno System Research, только в нынешнем году на мировой рынок будет поставлено около миллиарда радиомодулей данного типа.

Растущее количество IoT-устройств, которые сами по себе, как мы видим, становятся «умнее» и производительнее, генерирует гигантские объемы данных, которые увеличиваются в геометрической прогрессии. В этой ситуации слабым местом могут стать каналы связи, особенно беспроводные. Пропускные способности, конечно, растут, но не так быстро, как того хотелось бы. Единственным выходом из этой ситуации будет усиление роли локальных или пограничных вычислений (edge computing) — операторы и крупные пользователи IoT-сетей будут стремиться создавать вычислительные узлы там, где это возможно в максимальной близости от крупных скоплений пользователей.

Такая ситуация, как ожидается, будет стимулировать спрос на максимально автономные и защищенные мини-ЦОД, оснащенные инструментами удаленного управления. В числе самых актуальных и ресурсоемких задач, для которых понадобятся такие мини-ЦОД, называют работу с потоковым видео (видеоаналитику), а также управление автономным транспортом в будущем. Для обеспечения максимальной производительности таких дата-центров будут использоваться серверы, оснащенные графическими

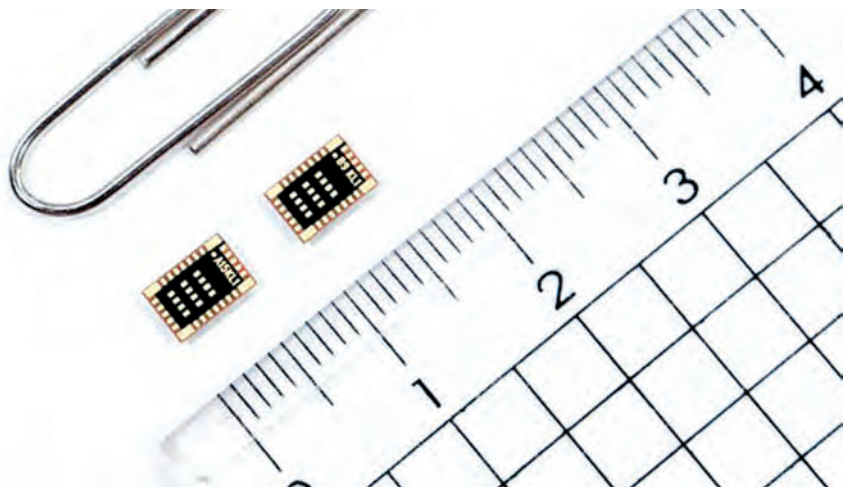


Рис. 2. Самый компактный коммерческий модуль Bluetooth low energy для IoT, представленный компанией LG Innotek летом 2020 года

**Продукти та рішення, які допоможуть
вам піднятися на новий рівень
А потім і на наступний рівень**



**тел. (056) 374-10-40, 787-05-40
www.dnipro-techno.center**

ускорителями (GPU) и мощными процессорами. Собственно этот процесс мы уже можем наблюдать в сфере охранного видеонаблюдения, где серверы для обработки видеоналитики все чаще комплектуются GPU. В дальнейшем, по мере роста нагрузки, тренд только усилится. Но широкое использование более мощных серверов потребует пересмотра систем электропитания и охлаждения мини-ЦОД. Таким образом, IoT оказывает влияние как на рынок вычислительной техники, так и на сферу инженерной инфраструктуры дата-центров. Кроме того, управление сетями мини-ЦОД потребует повсеместного внедрения программных платформ DCIM — для удаленного мониторинга и контроля всех важных подсистем.

Но и без наращивания возможностей сети тоже не обойтись — проводные каналы, соединяющие edge-ЦОД и сети операторов, потребуют повсеместного перехода на стогибитные технологии, а для непосредственной

связи IoT-устройств будет повсеместно использоваться 5G (конечно, когда эти сети развернут в достаточном количестве). Ожидается, что в ближайшее десятилетие мобильная связь пятого поколения станет основной средой передачи данных в среде IoT.

Еще две глобальных концепции, с которыми неразрывно связывают развитие Интернета вещей, это облака и «искусственный интеллект». Ожидается, что Интернет вещей настолько усложнится, что управлять даже отдельными небольшими его сегментами, используя принятые сегодня методы, будет попросту невозможно. Потребуется гораздо более глубокая и «умная» автоматизация всех процессов, которую могут обеспечить только технологии ИИ. В свою очередь, публичные облачные платформы обеспечат необходимую оперативность и гибкость в разворачивании и развитии IoT-сервисов. Тут же часто упоминают и технологии Big Data, но сейчас, похоже, все данные стали «большими»

и в контексте IoT просто отмечает усиление этого тренда, поскольку в нарастающем потоке информации выделить важное традиционными методами уже невозможно.

На самом деле сейчас задача всестороннего сбора данных в общем случае решена. Гораздо важнее понять, что делать со всей этой информацией, как извлечь из нее максимальную пользу, а это, несмотря на все достижения современной инженерии и науки, — крайне дискуссионная тема. Если говорить о действительно больших объемах данных, то до сих пор нет метода определения того, насколько эффективно обработан массив и является ли полученный результат анализа наилучшим вариантом, не упущено ли что-то важное. Поэтому здесь открывается широчайшее поле для исследований алгоритмов и математических открытий.

И, конечно же, чрезвычайно остро встает вопрос кибербезопасности.

IoT и кибербезопасность

Эта тема вынесена в отдельный раздел, с одной стороны, ввиду своей важности, а с другой — из-за отсутствия однозначных решений данной задачи. Интернет вещей, как глобальное явление, только начал проходить фазу становления, но уже сейчас видны огромные сложности в организации управления IoT-инфраструктурами, и они будут нарастать как снежный ком по мере закрепления технологии в новых нишах. Сложность и разрозненность подходов порождает уязвимость в безопасности, которыми не преминут воспользоваться бесчисленные злоумышленники. Все чаще решения IoT попадают в руки неподготовленных пользователей, в то время как хакеры очень быстро наращивают компетенции. Но что хуже всего, объектами атак становятся не только частные лица, но и критически важные инфраструктуры, такие как, например, объекты системы генерации и распределения электроэнергии. Это не говоря уже о том, что миллиарды фактически незащищенных пользовательских IoT-устройств негласно становятся участниками бот-сетей, участвующих в невиданных доселе DDoS-атаках.

Кибератаки любого уровня уже сегодня доступны, как обычная интернет-услуга, а развитие IoT, в сумме со слабыми знаниями пользователей в области ИБ, только способствуют развитию этого криминального рынка. Более того, сами хакерские инструменты не только становятся более изощренными, они автоматизируются и эволюционируют благодаря технологиям ИИ — таким образом, прогресс работает на обе стороны. Кроме того, по некоторым данным становится ясно, что хакеры все чаще объединяют усилия для каких-то мощных атак. Речь идет не столько об устойчивых сообществах, сколько о ситуативных анонимных объединениях. Цели атак могут быть разными, но в любом случае они не несут ничего хорошего частным и корпоративным пользователям.

Хакерские атаки на Интернет вещей чаще всего имеют целью блокировку

доступа к определенным устройствам и системам с целью получения выкупа или похищения личных и корпоративных данных. Особенно учитывая то, что IoT позволяет собрать детальнейшую информацию о любом объекте — будь то человек или промышленное предприятие. Цена утечки резко возрастает. Проблема в том, что периферийные IoT-устройства относительно просты и маломощны — это неизбежное следствие требований по ультранизкому энергопотреблению, без которого сама идея Интернета вещей во многом теряет смысл. Соответственно, на них нельзя реализовать мощные инструменты защиты, и любой внешний узел становится легким объектом для атаки и дальнейшего проникновения в сеть. Организовать эффективную киберзащиту по всему внешнему периметру IoT-сети — чрезвычайно сложная задача, ждущая подходящего решения.

Но, к счастью, разработчики средств ИБ очень хорошо осознают как само наличие проблемы, так и то, что в одиночку решить ее, очевидно, не выйдет. Соответственно, между «хорошими парнями» тоже развиваются различные виды сотрудничества, даже несмотря на конкуренцию. В этом плане IoT выполняет некую консолидирующую роль, причем как для «взломщиков», так и для «защитников», а по итогу формируется целая новая ниша рынка комплексных решений информационной безопасности для Интернета вещей. И здесь также активно используются технологии машинного обучения и искусственного интеллекта — без них сегодня, по всей видимости, никуда.

Это частные инициативы, но такое масштабное явление, как IoT, очевидно, требует и законодательного регулирования для обеспечения всесторонней защиты. И такие попытки уже ведутся, правда, очень неспешно. Только в 2019–2020 годах такие страны, как Великобритания и США, озаботились масштабными законодательными инициативами, регулирующими ИБ в сфере Интернета вещей. Пока все они находятся на стадии предварительных слушаний или проектов, но нет сомнения, что в том или ином виде

соответствующие законы и нормы будут приняты в этих и других развитых странах.

Тем более что еще в конце 2018 года Международная организация по стандартизации, более известная как ISO, разработала и опубликовала стандарт ISO/TR 22100–4:2018 Safety of machinery — Relationship with ISO 12100 — Part 4: Guidance to machinery manufacturers for consideration of related IT-security (cyber security) aspects («Безопасность производственного оборудования — Связь с ISO 12100 — Часть 4: Руководство для производителей оборудования по рассмотрению соответствующих аспектов информационной безопасности (кибербезопасности)». Он, правда, касается только промышленного Интернета вещей (IIoT), но начало в любом случае положено, и это хорошо.

В Украине же над подобными вещами на официальном уровне пока не задумываются, хотя, судя по всему, — самое время, иначе не избежать очередных скандалов с утечками данных.

IoT в Украине – первые большие проекты

О развитии Интернета вещей в Украине говорят уже несколько лет. То тут, то там даже появляются небольшие проекты — в основном это пилотные или тестовые внедрения в сфере коммунального или сельского хозяйства. До недавнего времени крупных проектов у нас не наблюдалось. Но не так давно за дело всерьез взялась «большая тройка» операторов мобильной связи — «Vodafone Украина», «Киевстар» и lifecell развернули свои инфраструктуры для Интернета вещей. При этом первые две компании используют для этого технологию Narrow Band Internet of Things (NB-IoT), в то время как lifecell разворачивает сети LoRaWAN.

Хронологически первым мобильным оператором, который начал масштабные испытания IoT-сервисов на базе NB-IoT, стал «Киевстар». Компания провела тестирование подходов и технологий в данном направлении еще в 2018 году. В начале 2019-го появились первые платные

подключения на территории Киевской и Одесской областей, а полноценный запуск сети NB-IoT в коммерческую эксплуатацию официально состоялся 7 ноября 2019 года. Кроме упомянутых регионов сервис доступен в Харьковской, Днепропетровской, Львовской, а также в крупнейших городах нашей страны — Киеве, Харькове, Одессе, Днепре, Львове. Одной из ключевых возможностей, которые открывает новая операторская услуга, является возможность построения сетей «умных счетчиков» (Smart Metering) для точного и оперативного учета воды, электроэнергии, газа, тепла.

Но это, конечно, не единственная возможность — любой коммерческий абонент может подключить к сети оператора необходимое количество собственных IoT-устройств. Минимальная стоимость тарифа — 20 грн в месяц (сюда включено, помимо прочего, 150 МБ трафика). Самый дорогой пакет обойдется в 450 грн/мес. Кроме того, «Киевстар» предлагает абонентам услугу централизованного управления IoT-устройствами на базе платформы Cisco Jasper.

В январе 2020 года о запуске в коммерческую эксплуатацию NB-IoT на базе собственной сети LTE объявила компания «Vodafone Украина». Стоимость годового обслуживания подключенных IoT-устройств составляет 200 грн за целый год, но объем ежемесячного пакетного трафика ограничен 60 МБ. Все, что сверх этого — за дополнительную плату. Спустя всего пару дней после запуска, оператор объявил также о старте собственного пилотного проекта «Умный учет» (Smart Metering), который осуществлялся совместно с несколькими водоканалами Украины. Суть состоит в том, что на узлы коммерческого учета воды в инфраструктуре поставщиков устанавливается электронное оборудование, с помощью которого в онлайн-режиме снимаются и передаются показания счетчиков. Такой подход позволяет автоматизировать процесс сбора данных, их обработку и управление. На первом этапе пробные запуски сервиса состоялись в Сумах и Вишневом (Киевская область),

а 24 сентября, по результатам испытаний, «Vodafone Украина» объявил о доступности услуги «Умный учет водоснабжения» на коммерческой основе.

Кроме того, в феврале 2020 года оператор запустил услугу IoT Monitor, позволяющую абоненту за 20–60 грн в месяц осуществлять пакетное управление SIM-картами IoT. Сервис позволяет менять статусы IoT SIM-карт, контролировать использование трафика и устанавливать лимиты, проводить мониторинг состояния SIM-карт, формировать разностороннюю отчетность и т.д. Кроме того, благодаря детальной статистике можно проверить активность SIM-карт, пользование трафика, детали последних интернет-сессий. Отмечается, что сама платформа, на базе которой работает услуга IoT Monitor, разработана в Германии и успешно используется в 42 странах, включая Соединенное Королевство, Нидерланды, Испанию и др.

Примечательно также, что «Vodafone Украина» озаботился и подготовкой будущих профильных кадров в сфере IoT. С этой целью была разработана специальная пятимесячная программа для студентов старших курсов, доступная на базе Государственного университета телекоммуникаций.

Оператор Lifecell начал тестирование собственных сетей для Интернета вещей в 2018 году (совместно с компанией IoT Ukraine), но упор был сделан на технологию LoRaWAN. В апреле 2019-го сеть была официально запущена в трех городах Украины — Киеве, Львове и Кропивницком. В ходе реализации проекта тестировались решения для умного города, логистических сервисов, мониторинга окружающей среды, умного дома и др. Первыми заказчиками этих услуг стали компании-поставщики газа, воды и электроэнергии (ОАО «Кировоградгаз», КП «Львовводоканал», ЗАО «Львовоблэнерго»), крупные торговые центры «Арт Молл» и «Ашан», логистические компании и паркинги. Основной для построения платформы, обеспечивающей функционирование IoT-решений на базе

технологии LoRaWAN, стали разработки Cisco и французской компании Actility. Кроме того, были использованы продукты ряда других производителей — Abeeaway (Франция), Libelium (Испания), ORION M2M (Казахстан), а также украинских компаний Infomir и Gross. Компании lifecell и IoT Ukraine сообщают о развитии проекта и дальнейшем расширении сети Интернета вещей по всей Украине.

В целом все это уже неплохо — сети мобильных операторов представляют собой хорошее подспорье для развития разнообразных проектов IoT в нашей стране. Другое дело, что в Украине не так много коммерчески перспективных областей приложения данной технологии. В экономически развитых странах мира мощным драйвером для внедрения Интернета вещей является промышленность и сфера ЖКХ (где обычно присутствует сильная конкуренция между поставщиками услуг). У нас же производственный сектор, за редким исключением, избегает технологических инноваций, а предприятия коммунального хозяйства являются монополистами в своих сегментах и также не хотят ничего менять. «Вторым эшелонном» обычно идет транспорт и АПК. В Украине ряд агропромышленных холдингов использует IoT, но объемы проектов там относительно небольшие просто в силу специфики задач.

Что же касается «умного транспорта», то в этой сфере дело, в основном, ограничивается подписанием всевозможных меморандумов и протоколов о намерениях между мировыми производителями, государственными структурами нашей страны и различными отраслевыми ассоциациями. Иными словами — реальных подвижек нет. Зато весьма активно начал развиваться в последнее время сегмент «умных зданий» на базе технологий IoT, особенно в новостройках городов-миллионников. В целом направление Интернета вещей в нашей стране развивается, хотя и черепашьими темпами, впрочем, как и любые другие инновации.

Игорь КИРИЛЛОВ, Сиб