

Основы Интернет вещей

В семидесятые годы прошлого века, с того времени, когда компьютеры перестали быть единичными и уникальными изделиями, началась массовая автоматизация по двум практически независимым направлениям.

Одно – автоматизация бизнес-процессов, которую мы его называем информационными технологиями (ИТ - IT, Information Technology).

Другое - автоматизация технологических процессов, это направление в противовес ИТ стали называть операционными технологиями (ОТ, Operational Technology).

Стоит уточнить, ИТ имеют дело не с информацией, а с данными, поэтому их бы так точнее стоило бы называть «технологии данных».

ИТ объединяют в себе компьютеры, системы хранения данных и сети с процессами создания, обработки, хранения, обеспечения безопасности и обмена любыми формами электронных данных.

ОТ - это тоже комплекс аппаратного и программного обеспечения, но предназначенного для контроля и управления физическими процессами.

В СССР стали популярны термины АСУ (Автоматизированные Системы Управления) и АСУ ТП (Автоматизированные Системы Управления Технологическими Процессами).

Более сорока лет ИТ и ОТ развивались независимо, и за это время приобрели черты, существенно различающие их. Но во втором десятилетии XXI века под влиянием ряда факторов, в том сенсорной революции, развития сетевых технологий, облачного компьютеринга, аналитики больших данных и других современных трендов начался процесс конвергенции (IT/OT convergence), объединяющий два подхода – ориентацию на данные и ориентацию на события в физическом мире.

В отдаленной перспективе стоит ожидать появления единого целого, состоящего из традиционных технологий для работы с данными и из промышленных систем управления (ICS) и систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA).

Возможно, в конечном итоге это будут киберфизические системы или даже социальные киберфизические системы.

Киберфизические системы (Cyber-Physical-System) - это системы, состоящие из различных природных объектов, искусственных подсистем и управляющих контроллеров, позволяющих представить такое образование как единое целое. В CPS обеспечивается тесная связь и координация между вычислительными и физическими ресурсами. Область действия CPS распространяется на робототехнику, транспорт, энергетику, управление промышленными процессами и крупными инфраструктурами.

Социальные киберфизические системы Cyber-Physical-Social Systems (CPSS) объединяют физический, кибернетический и социальный миры, обеспечивают взаимодействие между ними в реальном времени.

Процесс объединения ИТ и ОТ чрезвычайно сложен, он обсуждается на разных уровнях, в первую очередь в диалоге между двумя крупнейшими комитетами по стандартизации International Society for Automation (ISA) и Industrial Internet Consortium (IIC).

На маркетинговом уровне, в масс-медиа для обозначения решений, нацеленных на ИТ/ОТ convergence, чаще всего используют термин Industrial Internet или Industrial Internet of Things (IIoT). То, как это делается, чаще всего отражает избыточно восторженное отношение к феномену IoT и упрощенное отношение к переносу принципов IoT в индустрию. В Wikipedia статье Internet of Things есть специальный раздел «Критика и противоречия», где показаны проблемы, связанные с IoT.

В IoT проблем будет еще больше, потому что объемы данных, генерируемые промышленными машинами, больше, чем бытовыми, а вопросы безопасности - критичнее.

Обеспечить адресацию ко всем возможным устройствам по протоколу IPv6 (Internet Protocol version 6) далеко не достаточно для решения проблем ИТ/ОТ convergence.

Поэтому, если судить по гамбургскому счету, никакого интернета вещей нет, а за разрекламированной ширмой под названием IoT скрывается сервисная платформа PaaS с доступом к облачным ресурсам по интернету.

При первом, не слишком глубоком знакомстве с IoT, общая идея интернета вещей и ее перспективы показались очень привлекательными. Но по прошествии нескольких лет, при более внимательном анализе этой темы возникли определенные сомнения, не в последнюю очередь вызванные маркетинговым хайпом, сопутствующим IoT.

IoT вызывает ряд вопросов:

- насколько корректно словосочетание «Интернет вещей»?
- как Internet of Things (IoT) связан с сетью интернет?
- каким образом интернет может быть образован из вещей?

Строго говоря, интернет – это имя собственное, так много лет называется глобальная сеть, построенная на известных стандартах. Самая популярная интернет-платформа WWW (World Wide Web) обеспечивает доступ к документам, но нет никаких технических препятствий для подключения к этой сети вещей-устройств, то есть, для образования сетей, состоящей из вещей с использованием технологии интернет.

Но такое объединение и назвать стоит как-то иначе: не интернет, а иным именем.

Возникновение этих и подобных вопросов закономерно хотя бы потому, что известные определения IoT, предлагаемые не кем-нибудь, а ведущими отраслевыми аналитиками, мягко говоря, ясности не прибавляют:

1 IDC - Internet of Things – это сеть сетей с уникально идентифицируемыми конечными точками, которые общаются между собой в двух направлениях по протоколам IP и обычно без человеческого вмешательства».

2 Gartner - Internet of Things - это сеть физических объектов, которые имеют встроенные технологии, позволяющие осуществлять взаимодействие с внешней средой, передавать сведения о своем состоянии и принимать данные из вне».

3 McKinsey – Internet of Things – это датчики и приводы (исполнительные устройства), встроенные в физические объекты и связанные через проводные или беспроводные сети с использованием протокола Internet Protocol (IP), который связывает Интернет».

Такого рода определения вызывают когнитивный диссонанс, то есть, состояние, о котором в энциклопедиях пишут «психический дискомфорт, вызванный столкновением в сознании индивида конфликтующих представлений: идей, верований, ценностей или эмоциональных реакций».

Начнем с того, что интернет или просто сеть - это всемирная система объединенных компьютерных сетей, служащая для хранения и передачи данных. Она построена на базе стека протоколов TCP/IP. Функция сети сводится к передаче пакетов данных, не более того.

Этот факт знают далеко не все, для подавляющей части населения сеть известна тем, что на ней работает всемирная паутина WWW, в обыденном сознании WWW и интернет тождественны. Но есть еще и масса других систем передачи данных, в том числе обмен файлами, телефония, многое другое.

В том числе, интернет вполне разумно использовать для организации обмена данными между вещами. Со стороны сети никаких ограничений нет. Почему же мы говорим о сети вещей, как о чем-то отдельном и особенном? Никому в голову не придет назвать WWW «Интернетом текстов».

Скорее всего, мы стали жертвой недоразумения, потому, что, говоря о IoT, обычно подразумевают не просто коммуникации, в что-то аналогичное WWW, нечто вроде паутины вещей, это обстоятельство было осознано относительно недавно и появился соответствующий термин Web of Things (WoT), который точнее подходит к идеальному представлению об IoT.

Подмена понятий возникла и укрепилось из-за отсутствия должного понимания различий между интернетом и WWW.

Всемирная паутина - это распределенная система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к интернету.

Возможность доступа к документам обеспечивается языком разметки HTML (HyperText Markup Language). Стандартным образом размеченные

HTML-файлы (веб-страницей) являются основным типом ресурсов всемирной паутины.

Сами по себе текстовые документы не сложны, поэтому стандарты, разработанные консорциумом W3C, получились ясными и понятными, а трех вещей - уникальной системы адресации документов URL/URI, языка HTML и протокола HTTP - оказалось достаточно для того, чтобы обеспечить человечеству возможность коммуникации.

Скорее всего, в терминологической путанице напрямую «виноват» Кевин Эштон, предложивший термин Internet of Things, хотя в 1999 году он думал не о сети вещей, а о паутине вещей.

Вот, что он написал позже в 2009 году:

Если бы у нас были компьютеры, которые знали все то, что мы знаем о вещах, собирая данные о них без нашей помощи, то мы смогли бы более эффективно контролировать все окружающее. Нам нужно усилить компьютеры до такой степени, что смогли слышать и видеть мир во всем его разнообразии.

Если бы Эштон использовал большее точный термин Web of Things (WoT), то нам не пришлось мучительно истолковывать IoT. Когда говорят об авторстве на термин IoT, забывают, что еще в середине 90-х была компания Integrated Systems Inc. (ISI), предложившая близкую по смыслу идею встроенного интернета (Embedded internet).

Тогда по наивности казалось, что для связи между вещами достаточно установить на встроенный процессор разработанную ISI операционную систему PSOS. Жизнь показала, что проблема существенно сложнее.

Сейчас академическое сообщество активнейшим образом занято разработкой WoT. В консорциуме W3C создана рабочая группа Web of Things Interest Group, ведутся работы, нацеленные на разработку стандартов, но это дело чрезвычайно долгое, поскольку устройства (вещи) не сравнимы по сложности и разнообразию с текстами.

Соответственно стандартизация взаимодействия между устройствами на порядки сложнее того, что было сделано для текстов. Эти работы займут не один год.

А до тех пор придется смириться и со скорбью принять существующую трактовку IoT, согласившись с тем, что «термин занят», но понимая при этом, что никакого интернета вещей нет и быть не может, хотя когда-то может быть и будет создан веб-вещей.

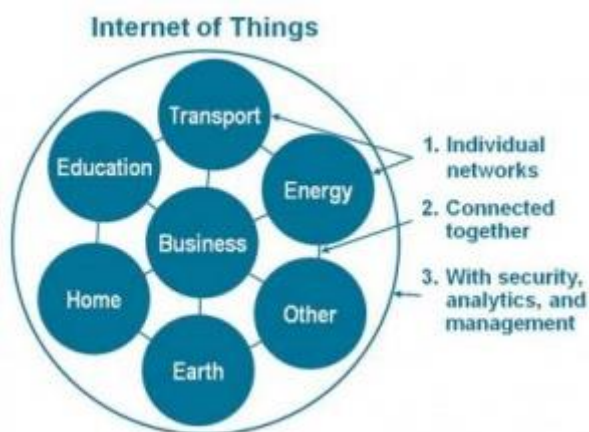
Получается как с названием газеты МК, образованного от «Московского комсомольца», но с точностью до наоборот. Комсомола уже давно нет в природе и, скорее всего, больше никогда не будет.

А IoT аббревиатура - от Internet of Things: от того, чего по существу еще нет в полном объеме, но когда-нибудь, вероятно будет что-то подобное.

Как устроен интернет вещей

1 IoT-платформы

Интернет вещей как «сеть сетей»



2 Hardware disaggregation 2016

Интернет вещей состоит из слабо связанных между собою разрозненных сетей, каждая из которых была развернута для решения своих специфических задач.

К примеру, в современных автомобилях работают сразу несколько сетей: одна управляет работой двигателя, другая - системами безопасности, третья поддерживает связь и т.д.

В офисных и жилых зданиях также устанавливается множество сетей для управления отоплением, вентиляцией, кондиционированием, телефонной связью, безопасностью, освещением. По мере развития Интернета вещей эти и многие другие сети будут подключаться друг к другу и приобретать все более широкие возможности в сфере безопасности, аналитики и управления (см. рисунок). В результате Интернет вещей приобретет еще больше возможностей открыть человечеству новые, более широкие перспективы.

Примечательно, что эта тенденция отражает то, что наблюдалось на ранних этапах развития сетевых технологий. В конце 1980-х - начале 1990-х годов Cisco сформировалась как крупная компания именно благодаря своим усилиям по установлению связи между разнородными сетями с помощью многопротокольной маршрутизации, которая в конечном итоге сделала протокол IP общепринятым сетевым стандартом.

В том, что касается Интернета вещей, история повторяется, но в значительно больших масштабах.

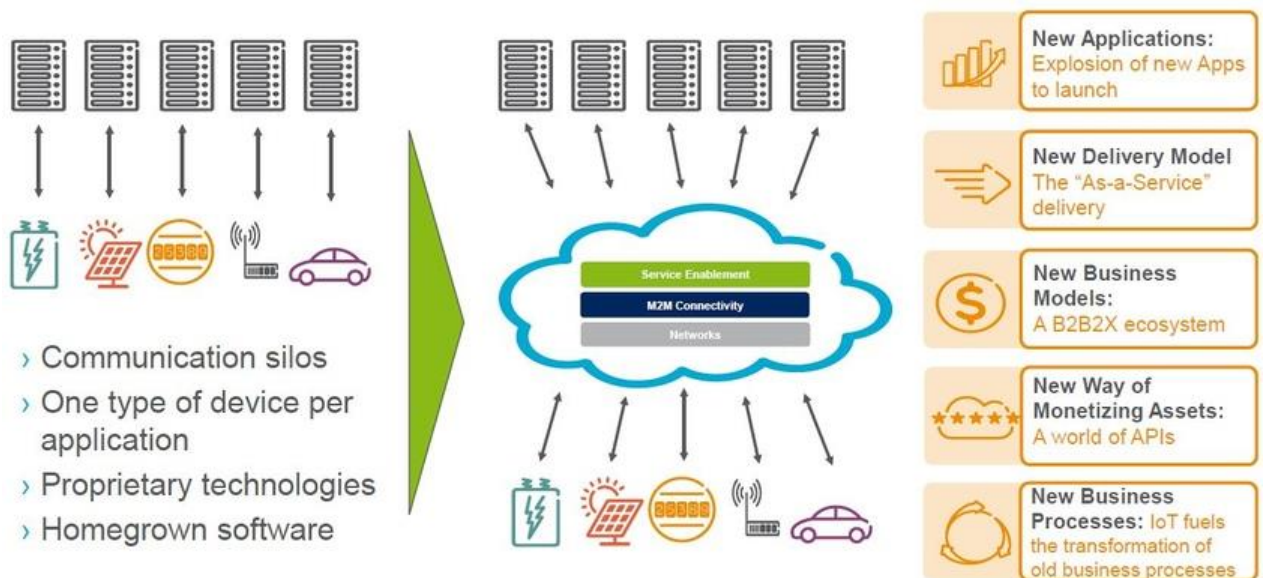
Варианты подключения IoT к существующим сетям

- подключение: 2G/3G/4G, 5G Спутниковая (VSAT), LPWAN (LORA, LTE-M, NB IOT, NB FI и т.д.), сетевые подключения;
- оборудование: Модули, сенсоры. Аппаратные устройства безопасности. Серверы. Системы хранения данных. Другое оборудование (специальное оборудование);
- услуги: Сервисы по управлению компонентами IoT, аутсорсинг инфраструктуры, хостинг и управление приложениями.
- ИТ сервисы (системная интеграция, разработка приложений) и установка устройств;
- Программное обеспечение: Аналитическое ПО, Приложения, Кросс-индустриальные платформы, Индустриальные платформы, ПО безопасности, Другое ПО (storage management, structured data management, integration and orchestration middleware).

Цепочка IoT - ЦОД Облако

Стандарт NB-IoT Low-Power and Wide-Area, LPWA

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) - концепция, которая предполагает более широкое применение технологии M2M (machine-to-machine). Сегмент M2M во многом является основой концепции IoT, а на начальном этапе развития IoT был фактически синонимом M2M. К началу 2016 года у российских операторов также пока не было четких критериев разделения на IoT и M2M. Области применения ИОТ показаны на рисунке.



Transformation according to the IoT Paradigm shift

По данным мировых аналитиков, на начало 2016 года в использовании технологий интернета вещей компании ориентируются в первую очередь на массовые сегменты IoT, где побуждением конечных пользователей к использованию решений и сервисов IoT являются рыночные стимулы, такие как: в ТК, Интернет вещей в медицине, Интернет вещей в ЖКХ, Интернет

вещей в электроэнергетике, Интернет вещей в строительстве, Умный дом: решения для создания интеллектуальных сервисов безопасности Умный дом, решения для создания интеллектуальных сервисов оптимизации использования ресурсов домохозяйствами

Человечество имеет шансы избавиться от фобий, типа «закрыл ли я дверь» или «выключил ли я утюг», потому что информация об этом будет в смартфоне. И если вдруг не закрыл и не выключил, все можно исправить из любой точки города и мира. Система наблюдения распознает лица всех, кто проходил мимо вашего дома или стоял около двери квартиры, и при повторном появлении того же человека сравнит его лицо с базой полиции. На всякий случай. Холодильник, снабженный набором камер, сообщит о конце срока годности продуктов и просто истощении запасов любимого мороженого. Умный пылесос отправит сообщение о находке ювелирного украшения, завалившегося под диван.

Умный транспорт:

- сервисы класса fleet management для индивидуальных перевозчиков (некий аналог Uber для грузового транспорта);
- сервисы UBI-страхования;
- сервисы технического обслуживания по фактическому состоянию.



Industry transport IoT-solutions

С помощью подключенных датчиков станет возможным измерить загруженность транспортных каналов и оптимизировать их. Где строить новую развязку? Куда запускать новый маршрут? Город, который точно знает, как передвигаются его жители, сможет построить наиболее эффективную транспортную систему.

С помощью подключенных датчиков станет возможным измерить загруженность транспортных каналов и оптимизировать их. Где строить новую развязку? Куда запускать новый маршрут? Город, который точно

знает, как передвигаются его жители, сможет построить наиболее эффективную транспортную систему:

- Интеллектуальная транспортная инфраструктура (ИТС) Россия.
- Москва Умный город (Smart city) ИТ в Москве
- Интеллектуальная транспортная система (Москва).

Интернет вещей в логистике

Торговля и финансовые услуги:

- решения для автоматической передачи и анализа данных с POS-терминалов, включая виртуальные;
- управление запасами домохозяйств как сервис.

Благодаря Интернету вещей классические магазины уже могут составить конкуренцию онлайн-ритейлерам, предложив уникальный, персонализированный и привлекательный сервис своим клиентам. К 2019 году 79% ритейлеров будут использовать IoT-решения, а 77% убеждены, что эта технология изменит индустрию.

Применение IoT-технологий зависит от конкретной сферы. Ariba в своем отчете 2017 года «Интернет вещей: настоящее и будущее» отмечает самые популярные категории подключенных устройств в сфере ритейла и дистрибуции. Ими оказались: сканеры штрих-кодов, личные мобильные устройства, а также «умные» динамики/телевизоры/акустические системы.

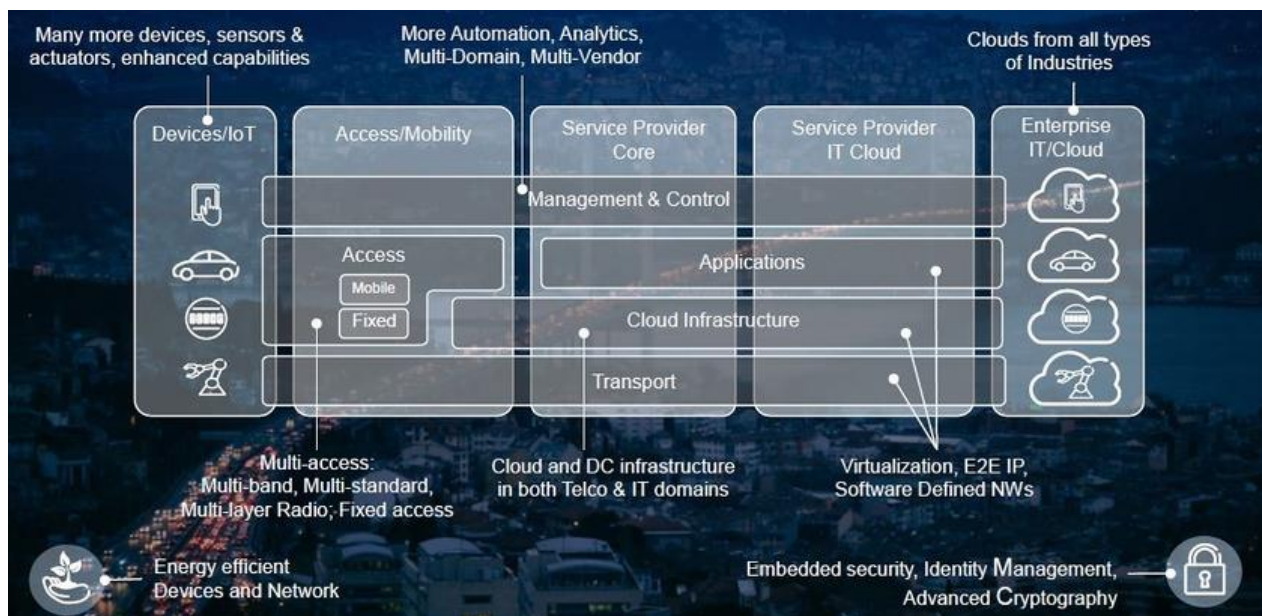
Преимущества Интернета вещей говорят сами за себя, однако его использование не лишено угроз в области безопасности. Среди опрошенных представителей компаний, которые уже применяют IoT-решения, 84% столкнулись с нарушениями безопасности. Больше половины респондентов считают внешние кибератаки главным барьером на пути внедрения этой технологии.

Лесная промышленность

Россия – одна из стран-лидеров по площади леса. Запасы древесины оцениваются в 83 млрд кубометров. Все страны-экспортеры леса говорят о растущем мировом спросе. Однако успех придет к тем, кто будет управлять зелеными ресурсами по-умному, то есть с применением высоких технологий. По словам директора по IT Metsa Group Россия Ивана Козлова, пришло время виртуальных лесов. В рамках секции «IT в промышленности» на форуме TAdviser в 2017 года он рассказал, что сегодня в смартфоне можно так же просто, как в мобильной игре, посмотреть на данные аэрофотосъемки лесного массива, оценить запасы, проконсультироваться с экспертом. Так же просто продать лес и заказать услуги по высаживанию или рубке растений.

Интернет вещей в армии

Перевод АСУТП на принципы IoT: все производственные процессы будут подробно измерены и оптимизированы. Производство станет намного более надежным - системы мониторинга будут сообщать о проблемных участках до того, как они выйдут из строя.



The global IoT-architecture

Бизнес-модели для внедрения IoT

В июле 2017 года издание ITWeek опубликовало обзорную статью, посвященную популярным бизнес-моделям, по которым будут внедряться технологии и разработки в сфере IoT. Как упоминается в статье, согласно прогнозу Ericsson, количество подключенных устройств, оснащенных «умными» датчиками IoT, уже в 2018 г. достигнет численности мобильных телефонов. Вендоры будут также активно инвестировать средства в разработку и внедрение IoT-решений. По оценкам Business Insider, объем инвестиций крупных компаний уже в 2015 г. достиг 29 млрд долл., а к 2020 г. вырастет до 70 млрд долл.

В статье перечислены основные бизнес-модели, по которым будут внедряться IoT в ближайшее время. Первая бизнес-модель – «нормативный контроль». Соблюдение требований контролирующих организаций является необходимым условием для ведения бизнеса, но прямой экономической выгоды они компаниям не приносят, несмотря на значительные затраты. В контексте данной ситуации IoT обладает огромным потенциалом по сокращению издержек в этой области.

Вторая бизнес-модель – «превентивный контроль»: IoT позволяют своевременно выявлять предпосылки для аварийных ситуаций и снижения эффективности работы оборудования. Благодаря IoT можно запустить дистанционный мониторинг и следить за работой оборудования онлайн в реальном времени.

Третья бизнес-модель – «дистанционная диагностика». Датчики IoT могут использоваться для диагностики устройств, на которых они установлены, и автоматически реагировать на изменения их состояния.

Четвертая бизнес-модель – «контроль операций». С помощью IoT можно контролировать цепочку технологических операций, осуществлять контроль перемещения любых устройств и автоматически отслеживать их характеристики в реальном времени. Это позволяет избавиться от воровства и неконтролируемых потерь, повысить эффективность работы подконтрольных объектов, где установлены «умные» датчики, добиться предсказуемости их эксплуатации.

Пятая бизнес-модель – «автоматизация операций». Приход IoT позволяет автоматизировать часто повторяющиеся операции, повышая эффективность работы, качество досуга, степень удовлетворенности клиентов. Достоинство таких IoT-гаджетов выражается не только в упрощении рутинных операций. Они стимулируют продажи, позволяя автоматизировать привычки.

Техническая и коммерческая платформа для IoT

Успешная реализация решений на базе всеобъемлющего интернета – не изолированный и независимый процесс. В Cisco считают, что для этого требуется техническая и коммерческая платформа, на которой можно будет легко выстраивать различные решения для рационального и эффективного достижения обещанных коммерческих преимуществ.

В основе такой платформы интернета лежат надежная связь и технологическая инфраструктура, операционные и управленческие сервисы, а также ряд вертикальных и горизонтальных решений.

Опыт Cisco показывает, что для реализации решений на базе Всеобъемлющего Интернета все технические и коммерческие элементы должны обеспечивать нужный результат. Эффективное развертывание систем Всеобъемлющего Интернета обеспечит такую платформу для всего бизнеса или даже для всех отраслей, которая позволит реализовывать целый ряд уникальных прибыльных решений на базе IoT.

Уровни, начиная с нижнего:

1. сетевые подключения – соединение всех решений, данных и приложений посредством оптоволоконной транзитной или лицензированной сотовой сети.

2. Сетевой доступ – управляемая сеть Wi-Fi или иная нелицензированная беспроводная сеть для подключения всех датчиков и приложений.

3. Технологическая платформа – платформа, обеспечивающая быстрое и надежное подключение новых устройств к архитектуре по принципу «подключи и работай», а также соединение с облачными сервисами хранения и обработки данных.

4. Вертикальные и горизонтальные решения – совокупность устройств и приложений, обеспечивающая уникальные решения для различных вертикальных и горизонтальных отраслевых сегментов.

5. Платформа монетизации – в некоторых вертикалях, таких как «умные» города и сегмент B2C, существуют возможности эффективного использования платформы для создания новых источников прибыли.

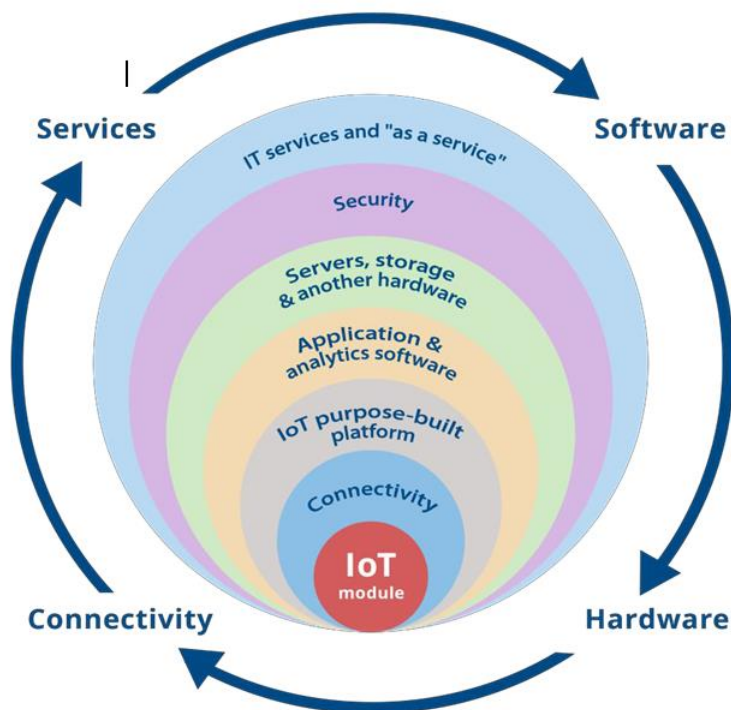
6. Общая платформа управления – общая платформа, обеспечивающая управление, обслуживание клиентов и сервисы для всех решений.

7. Профессиональные услуги – специальные сервисы, такие как интеграция систем, планирование и проектирование.

8. Руководство проектом – сервисы по управлению проектом, операциями и экосистемой партнеров.

Успешное развертывание решений и получение огромной потенциальной выгоды от Всеобъемлющего Интернета зависит не только от классных вещей и приложений. Для воплощения идей и ожиданий в жизнь необходима комплексная, техническая, операционная и организационная платформа Всеобъемлющего Интернета.

Встраиваемые системы в экосистеме интернета вещей



Интернет вещей - сеть сетей, состоящих из уникально идентифицируемых объектов («вещей»), способных взаимодействовать друг с другом, без вмешательства со стороны человека.

Мировой рынок встраиваемых систем растет, что обусловлено увеличением спроса на портативные компьютерные устройства и

встраиваемые решения M2M. Другими ключевыми драйверами роста в последние годы стали тенденция к автоматизации обрабатывающей промышленности, непрерывная эволюция всепроникающей компьютеризации, а также широкое распространение интернета вещей.

Быстрый рост рынка встраиваемых систем во многом обусловлен стремительным развитием Интернета вещей. Ожидается, что к 2020 году к глобальному Интернету вещей будет подключено более 30 млрд. устройств.

Современная концепция Интернета вещей подразумевает, что все современные устройства независимо от платформы должны иметь возможность совместно функционировать с другими устройствами и сервисами, образуя единую взаимосвязанную экосистему, а не существовать изолированно.

Именно эта предпосылка является одной из основных причин трансформации рынка встраиваемых систем. Сегодня он движется в направлении разработки интеллектуальных систем (датчиков, машин, механизмов, приборов и т.д.), объединенных в единую глобальную вычислительную сеть с целью получения и обработки данных для повышения эффективности производства (в промышленной сфере) или комфорта и удобства пользователя (на уровне потребителя).

Развертывание таких интеллектуальных систем требует слаженной работы сразу нескольких участников рынка, включая как поставщиков комплектующих (все тех же процессоров, микропроцессоров, контроллеров, датчиков и т.д.), так и производителей конечных продуктов (потребительская электроника, промышленное оборудование, автомобили, самолеты... список поистине безграничен) и производителей программного обеспечения, способных кастомизировать все эти встраиваемые системы для отдельно взятых заказчиков, подключить их к «облакам» и обеспечить их взаимодействие с другими системами в инфраструктуре заказчика.

IoT Экосистема поставщиков решений

При таком значительном росте рынка встраиваемых систем и количестве конечных подключенных к сети и друг к другу устройств уже сейчас чувствуется серьезная потребность в разработчиках программного обеспечения, понимающих всю сложность экосистемы, в которой развиваются производители компонентов, плат, поставщики готовых систем и компании-интеграторы, и обладающих серьезным опытом в области разработки встраиваемых решений.

Говоря проще, кто-то должен «заставить» датчики заговорить на языке производителя устройства или оборудования и конечного пользователя, то есть обеспечить сбор необходимой информации, ее анализ, отображение и взаимодействие с другими системами производителя. Отдельные детали этого «языка» могут отличаться в зависимости от задач конкретного

производителя (ОЕМ), а для кастомизации под отдельных заказчиков у производителей датчиков (контроллеров, микропроцессоров и т.д.) не всегда имеются достаточные ресурсы и возможности. Именно на этом этапе требуется поддержка опытной компании-разработчика встраиваемых решений.

Есть факторы, способные замедлить развитие интернета вещей. Из них самыми важными считаются три: переход к протоколу IPv6, энергопитание датчиков и принятие общих стандартов.

Питание датчиков

Чтобы Интернет вещей полностью реализовал свои возможности, его датчики должны работать совершенно автономно. А теперь представьте, что это значит: нам понадобятся миллиарды батареек для миллиардов устройств, установленных по всей планете и даже в космосе. Это совершенно нереально. Нужно идти другим путем. Датчики должны научиться получать электроэнергию из окружающей среды: от вибрации, света и воздушных потоков.

В 2010 году в этой области был достигнут большой успех. Ученые анонсировали пригодный к коммерческому использованию наногенератор - гибкий чип, преобразующий в электроэнергию человеческие телодвижения (даже одного пальца). Об этом было объявлено в марте 2011 года на 241-ом собрании Американского химического общества.

"Это событие [создание наногенератора] стало важной вехой на пути к портативной электронике, использующей движения человеческого тела для производства электроэнергии, что позволит обходиться без батареек и розеток электрической сети. В будущем наногенераторы смогут полностью изменить нашу жизнь. Их возможности ограничены только рамками человеческого воображения", - считает Чжон Лин Ван (Zhong Lin Wang), ведущий исследователь Технологического института штата Джорджия.

Стандарты и эталонные архитектуры

Хотя в области стандартов был достигнут значительный прогресс, впереди нас ждет большая работа, особенно в таких областях, как безопасность, защита личной информации, архитектура и коммуникации. IEEE - одна из организаций, пытающаяся решить указанные проблемы за счет стандартизации методов передачи пакетов IPv6 по сетям разных типов.

Важно отметить, что препоны существуют, но не являются непреодолимыми. Преимущества же Интернета вещей настолько велики, что человечество обязательно найдет решения для всех перечисленных проблем. Это лишь вопрос времени.

Комиссар ЕС по вопросам информационного общества Нили Кроес в 2012 году объявила о начале открытых консультаций по теме регулирования рынка подключаемых к беспроводным сетям устройств - так называемого

«Интернета вещей». Такие устройства собирают, передают и хранят данные, которые можно считать личными данными владельца, и в Еврокомиссии пытаются найти оптимальное решение, учитывающее как необходимость защиты личных данных, так и необходимость обеспечения совместимости и удобства работы. В опубликованном в январе проекте нового европейского закона о защите данных есть положения, относящиеся к новым технологиям - например, к сбору данных о местоположении - но этот закон может вступить в силу не раньше, чем через два года.

К началу ноября 2014 года разработкой универсальных спецификаций для «умной» электроники и соответствующей программы сертификации занимаются несколько организаций, среди которых альянс Open Connectivity Foundation (OCF), в который входят Dell, Intel и Samsung Electronics. Аналитики BI Intelligence говорят, что, помимо унификации технологий, этому консорциуму и другим объединениям предстоит решить проблему информационной безопасности, которая имеет место в сфере «Интернета вещей».

По данным на 2016 год архитектура IoT только формируется, однако к системообразующим относятся четыре уровня: устройства, связь, обработка и управление данными. Свои эталонные модели предлагают США, Германия и ЕС, Китай.



Наиболее активная работа на всех уровнях IoT-платформ идет в области стандартизации. Ведется работа в области стандартов, покрывающих все уровни архитектуры IoT. Координаторы: Международный союз электросвязи (ITU), Ассоциация по стандартизации Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE Standards Association), консорциумы Open Interconnect, W3C и др.

История возникновения и развития интернета вещей

Как он появился:

1 1926 г. Предвидение Никола Теслы.

2 1990 г. Джон Ромки создал первую в мире интернет-вещь - подключенный к сети тостер и смог удаленно включить и выключить его.

3 1999 г. Концепция и термин для IoT впервые сформулированы основателем исследовательской группы при MIT Kevin Ashton в 1999 на презентации для руководства Procter & Gamble. Суть презентации – как всеобъемлющее внедрение RFID меток сможет видоизменить систему управления логистической и производством в корпорации.

4 В 2008-2009 переход от `Интернета людей` к `Интернету вещей`.

Первая «интернет-вещь» появилась в 1990 году. Это тостер, разработанный американцем Джоном Ромки, одним из создателей протокола TCP/IP. Подсоединив кухонного помощника к Всемирной паутине, инженер сумел включить и выключить его удаленно. Просто так, забавы ради, не подозревая, что его эксперимент станет спусковым механизмом, который вызовет «эффект лавины» и начнет формировать новую реальность.

Интернет вещей зародился в Массачусетском технологическом институте. В 1999 году там был создан Центр автоматической идентификации (Auto-ID Center), занимавшийся радиочастотной идентификацией (RFID) и новыми сенсорными технологиями. Центр координировал работу семи университетов, расположенных на четырех континентах. Именно здесь была разработана архитектура Интернета вещей.

По мнению консалтингового подразделения американской корпорации Cisco IBSG (Internet Business Solutions Group), Интернет вещей - всего лишь момент времени, когда количество "вещей" или материальных объектов, подключенных к Интернету, превысило число людей, пользующихся "всемирной паутиной".

В 2003 году на нашей планете проживало около 6,3 млрд человек, а к Интернету было подключено 500 млн устройств. Разделив количество подключенных устройств на величину населения земного шара, мы увидим, что на каждого человека тогда приходилось по 0,08 такого устройства. Таким образом, в соответствии с определением Cisco IBSG, в 2003 году Интернета вещей еще не было. Смартфоны в то время только появились на рынке. Напомним, что главный исполнительный директор компании Apple Стив Джобс анонсировал iPhone лишь четыре года спустя - 9 января 2007 года.

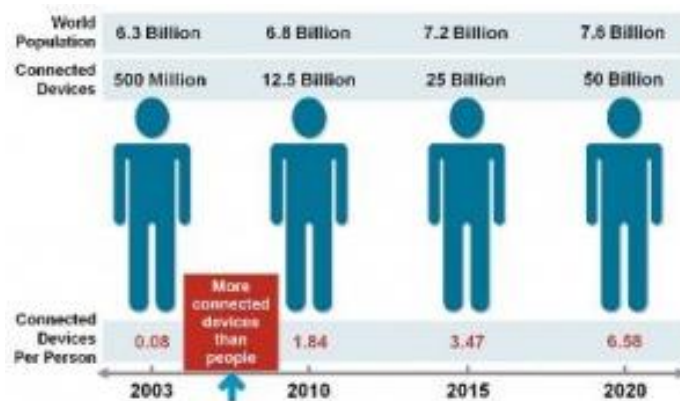
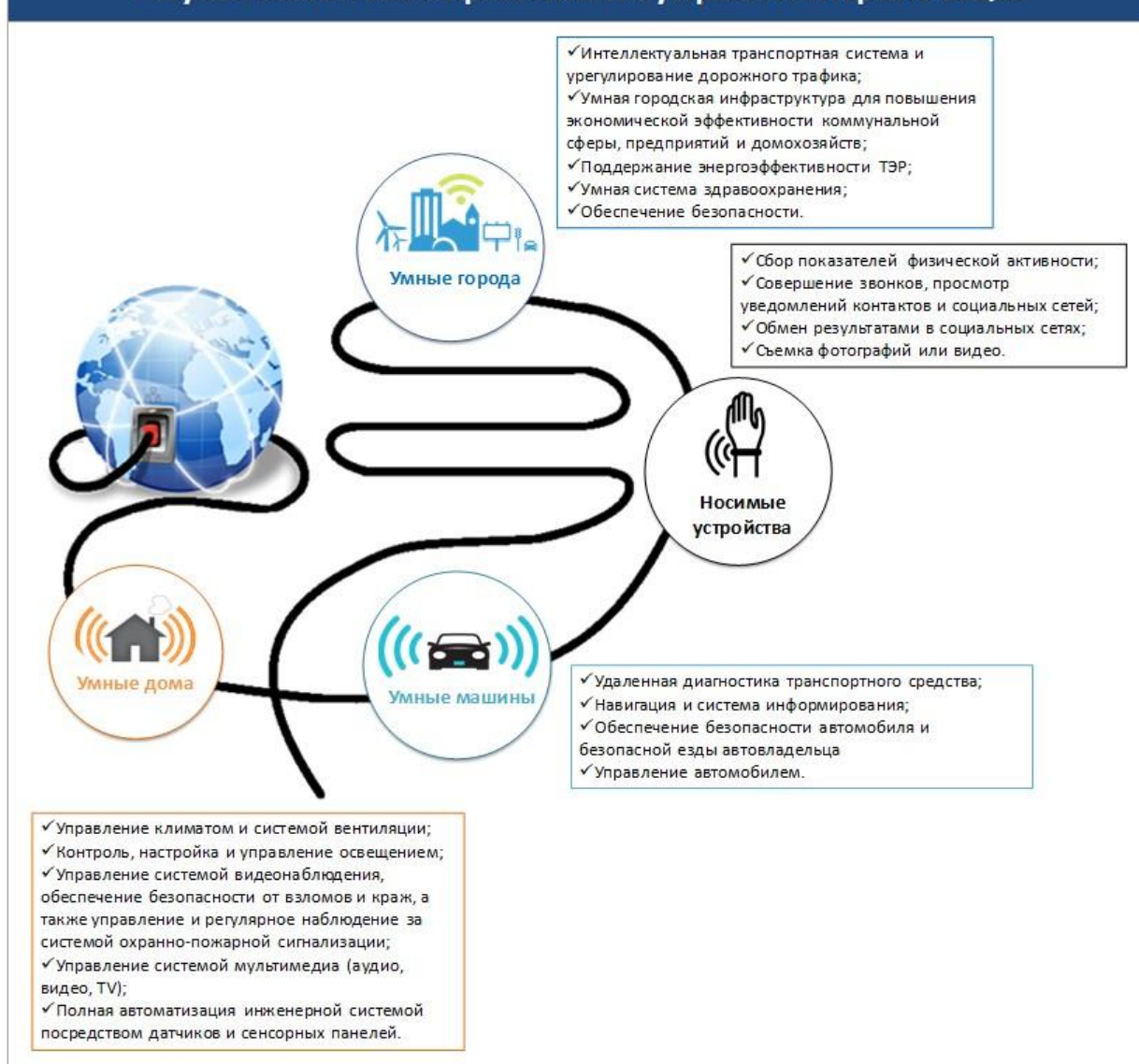


Рисунок: экосистема потребительских устройств Интернета вещей



Источник: J'son & Partners Consulting

Интернет вещей «появился на свет» в промежутке между 2008 и 2009 годами.

В 2010 году в результате стремительного распространения смартфонов и планшетных компьютеров количество подключенных устройств выросло до 12,5 млрд, тогда как население Земли составило 6,8 млрд человек. Таким

образом, впервые в истории на каждого человека стало приходиться более одного подключенного устройства (1,84 устройства на душу населения).

В январе 2009 года группа исследователей замерила объемы маршрутизируемых данных в Китае за период с декабря 2001 года по декабрь 2006 года с 6-месячными интервалами. Исследование показало, что, подобно закону Мура, объем трафика в Интернете удваивается каждые 5,32 года. На основе этого показателя, а также количества устройств, подключенных к Интернету в 2003 году (500 млн, по данным аналитической компании Forrester Research), и данных о населении земного шара (по информации Бюро переписи населения США), специалисты Cisco IBSG рассчитали количество подключенных устройств на душу населения.

Уточнив затем эти цифры, исследователи Cisco IBSG сделали заключение о том, что Интернет вещей «появился на свет» в промежутке между 2008 и 2009 годами. Сегодня Интернет вещей живет и здравствует, чему в немалой степени способствуют такие инициативы как Cisco Planetary Skin, Smart Grid и появление "умных" автомобилей.

Факты из истории:

1 В 1926 Никола Тесла в интервью для журнала «Collier's» сказал, что в будущем радио будет преобразовано в «большой мозг», все вещи станут частью единого целого, а инструменты, благодаря которым это станет возможным, будут легко помещаться в кармане.

2 В 1990 выпускник MIT, один из отцов протокола TCP/IP, Джон Ромки создал первую в Море интернет-вещь. Он подключил к сети свой тостер.

3 Сам термин «Интернет вещей» (Internet of Things) был предложен Кевином Эштоном в 1999 году.

4 В этом же году был создан Центр автоматической идентификации (Auto-ID Center), занимающийся радиочастотной идентификацией (RFID) и сенсорными технологиями, благодаря которому эта концепция и получила широкое распространение.

5 В 2008-2009 произошел переход от «Интернета людей» к «Интернету вещей», т.е. количество подключенных к сети предметов превысило количество людей.