

«Мы не потому не
осмеливаемся, что
трудно, – трудно
оттого, что мы не
осмеливаемся».

Луций Анней Сенека

1. ЧТО ТАКОЕ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Введение.

«Интернет вещей» (Internet of Things, IoT) – это популярная сегодня концепция развития вычислительных сетей, включающих технические устройства, оснащенные технологиями для взаимодействия как друг с другом, так и с внешней средой без участия человека.

Настоящая работа написана на основе анализа и обобщения данных, найденных авторами в списке приведенной литературы

Понятие «Интернет вещей» было введено в 1999 году. Роб Ван Краненбург определяет его как концепцию пространства, где все объекты аналоговых и цифровых миров могут быть совмещены, что может существенно изменить отношения человека с этими объектами, а также атрибуты и сущность самих объектов. Он отмечает, что IoT представляет собой сложное многофакторное явление и работает одновременно на всех уровнях: инфраструктурном, аппаратном, программном и прикладном, на уровне сервисов.

IoT является прототипом будущего Интернета, который отличается от своего текущего состояния следующими признаками: основной фокус будет на машинах (устройствах), а не на человеке (пользователе); значительное увеличение числа объектов, подключенных к Сети; ключевой операцией будет считывание данных, а не установление соединения; уменьшение среднего размера объекта, подключенного к Сети; необходимость существенных изменений инфраструктуры и разработки альтернативных стандартов.

Сам термин «Интернет вещей» был предложен Кевином Эштоном в 1999 году. IoT, как и многие другие научные концепции, зародился в Массачусетском технологическом институте.

Там был создан Центр автоматической идентификации (Auto-ID Center), занимавшийся радиочастотной идентификацией (RFID) и новыми сенсорными технологиями, благодаря которому эта концепция и получила широкое распространение. Центр координировал работу семи университетов, расположенных на четырех континентах. Именно здесь была разработана архитектура Интернета вещей.

Прежде чем рассматривать нынешнее состояние Интернета вещей, нужно дать определение этому понятию. По мнению консалтингового подразделения Cisco IBSG (Internet Business Solutions Group), Интернет вещей – это всего лишь момент времени, когда количество «вещей» или материальных объектов, подключенных к Интернету, превысило число людей, пользующихся всемирной паутиной.

Обычно вместе с IoT рассматриваются и вопросы межмашинных коммуникаций.

1.1. Некоторые факты из истории

В 1926 г. 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.

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

В 2008-2009 гг. произошел переход от Интернета людей к Интернету вещей, т.е. количество подключенных к Сети предметов превысило количество людей. 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.

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 IoT живет и здравствует, чему в немалой степени способствуют такие инициативы, как Cisco Planetary Skin, Smart Grid и появление "умных" автомобилей.

1.2. Как IoT все меняет

В настоящее время в деловом мире мы наблюдаем что-то вроде эпического столкновения галактик — быстрое сближение двух очень отличных друг от друга систем, которые заставят перестроиться элементы обеих. И всё благодаря Интернету вещей.

Если вы не знакомы с этим термином, то IoT относится к драматическому развитию его функций: факт в том, что теперь Сеть обеспечивает связь между физическими объектами даже больше, чем между людьми. К 2016 году, согласно прогнозам, не только 75% населения в мире будут иметь доступ к Интернету. Также заработает около шести миллиардов устройств. Будет глобальная система взаимосвязанных компьютерных сетей, датчиков, исполнительных механизмов и устройств, использующих интернет-протокол.

И это несёт в себе настолько большой потенциал, чтобы изменить нашу жизнь, что часто упоминается как следующее поколение WWW.

Для менеджеров такое развитие событий создает как долгосрочные, так и неотложные вызовы. Они должны представить себе новые ценовые предложения, которые становятся возможными, когда физический мир сливается с виртуальным и потенциально каждая вещь может иметь штучный интеллект и держать связь с Сетью. И, начиная с этого момента, они должны создавать организации и модели веб-бизнеса, которые могут превратить эти идеи в реальность.

Как потребители, мы все имели представление о том, как меняются отношения между покупателем и продавцом при подключении устройств к Интернету. Никто сейчас не носит Sony Walkman и кассеты, вместо этого мы слушаем iPod — и нашей основной точкой доступа к музыке стал iTunes Store, также от Apple. Компания продаёт устройства и музыку, получая прибыль от обоих. Таким же образом, покупатели промышленного продукта видят, как их отношения с производителями оборудования изменились с помощью интеллектуальных, связанных с Сетью вещей. В области машиностроения и производства оборудования появилось диагностическое обслуживание. Когда машина оснащена датчиками, можно знать, в каком состоянии она находится, и при необходимости инициировать самостоятельный ремонт.

Очевидно, что когда вещи подключены к Сети, то она имеет влияние на то, как вещи производятся фактически. Во многих случаях в фокусе уже не продукт промышленного изготовления, который находился в центре внимания ранее, а веб-сервис, с помощью которого пользователи получают доступ к этому устройству. Так, например, мы видим, как группа Daimler инвестирует в мобильные услуги, такие как car2go, myTaxi и moovel; GE, используя то, что она предпочитает называть «Промышленный Интернет», для машиностроения и инженерных услуг; LG прокладывает путь к «умным домам» с IP-поддержкой телевизоров, бытовой техники и сопутствующих услуг.

Исследование, проведенное учеными из Технологического института управления в Университете Санкт-Галлена в Швейцарии («Службы развития бизнеса: стратегии создания товаров на производственных предприятиях») позволяет сделать вывод, что эти услуги являются наиболее определенно прибыльными для традиционных производителей. Учитывая пример бумагоделательной машины, они отмечают, что продажи самой машины генерируют маржу около 1–3%, а продажи, связанные с обслуживанием, выше в 5–10 раз. Соотношение является почти таким же для продажи железнодорожных вагонов по сравнению с продажами, связанными с их логистикой и техническим обслуживанием.

Производство является конкурентной арендой, заполненной компаниями старой и новой экономики, все борются за место под солнцем и пытаются формировать будущее. Давние производители в традиционных отраслях промышленности — пусть они делают кофе-машины, автомобили, кондиционеры, оборудование для домашнего спортзала или обувь — вдруг стали не только конкурировать с компаниями-самородками, они также сталкиваются с игроками-конкурентами, подобными которым у них не было прежде.

Многие из них знают, что их стратегия в будущем должна сбалансировать два императива. Они должны защитить то, что у них уже есть — продукт современного бизнеса, — стремясь к росту через сервисные предложения с целью предложения более широкого выбора для клиентов (что традиционный производитель не должен думать, так это то, что Интернет вещей — угроза, с которой нужно бороться для того, чтобы сохранить стоимость произведенного продукта и защитить капитал, связанный с производственными помещениями). Реальная ограниченность ресурсов приводит компании, производящие многие традиционные продукты, на перепутье, так как каждая новая инвестиция может идти как на укрепление их продукт-ориентированных объектов, цепочек поставок, человеческих ресурсов и брендов, так и затягивать их на новую территорию высокодоходных услуг. Самый мудрый курс, конечно, — это инвестировать в обоих направлениях в магическом балансе, максимизирующем маржу. В результате не только на рынке, но и внутри фирмы сталкиваются совершенно контрастные деловые практики и корпоративные структуры.

И действительно, для Интернета вещей, чтобы полностью слиться, они должны столкнуться.

При столкновении галактик новой и старой экономик, люди склонны ожидать, что одна будет уничтожать другую — и многие замечают, что больший импульс идет со стороны новой экономики. Конечно, многие различия необходимо будет преодолеть, прежде чем старая и новая экономика сольются друг с другом (управляемые системы с одной стороны противостоят открытым сообществам с другой. Пока одни пристально наблюдают за скудными ресурсами, другие по сути предоставляют свои услуги бесплатно). Но, скорее всего, две галактики сольются — как и Млечный путь с Андромедой должны сделать в будущем: будет создана новая система с новой динамикой. В танце вокруг новых центров тяжести будут сформированы новые солнечные системы партнерства. Вопрос к руководителям компаний: в этой новой киберфизической галактике станет ли ваша компания новым солнцем, планетами, незначительной лунной или будет сведена к звездной пыли?

Согласно определению аналитиков McKinsey Company, «под технологиями IoT понимается встраивание датчиков и исполнительных механизмов в устройства и другие физические объекты с целью включить их во взаимосвязанный мир». Компания PTC (США) подразумевает под Internet of Things набор интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий, систем изделий и других «вещей», связанных через коммуникационную инфраструктуру, аналогичную Интернету, с вычислительной инфраструктурой, в результате чего создаются новые формы ценности изделий.

В отчете McKinsey Global Institute «Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy» (Революционные технологии: достижения, которые преобразуют жизнь, бизнес и мировую экономику) говорится, что к 2025 году экономический эффект от использования Интернета вещей может составить от 5 до 7 трлн долларов. Даже более сдержанный отчет Gartner оценивает возможные выгоды от использования IoT для мировой экономики к 2020 году в 1,9 трлн долларов.

При этом одним из секторов, которые испытают огромное влияние технологий IoT, станет производственный, где экономический эффект будет достигнут за счет новых подходов к производству продукции.

Стратегия, направленная на повышение эффективности производства материальной продукции, что было признаком конкурентоспособности промышленных компаний на протяжении последних 50 лет, и ставящая целью получение максимального дохода в момент продажи, уже не работает.

Пришло время ставить новые цели и разрабатывать иные бизнес-модели.

Технологические возможности современной продукции расширяются с каждым днем, и это дает нам возможность решать с ее помощью задачи, выходящие далеко за рамки основной функции, что, в свою очередь, приводит к созданию ценностей нового типа. Это требует от производственных компаний нового образа мышления, нового набора навыков и моделей работы, но те из них, кто использует происходящие изменения максимально эффективно, смогут открыть новые возможности для своего развития.

1.3. Слушая голос данных

Новый набор возможностей изделий в эпоху Интернета вещей включает существенное расширение границ по их адаптации, как до продажи, так и после нее. Благодаря этому, например, владельцы Tesla Model S не нуждались в возврате автомобиля после выявления дефектов подвесной системы, так как производитель мог устранить проблему посредством обновления программного обеспечения. Таким образом, программное обеспечение становится новым инструментом реализации ценности и создания услуг для продуктов.

Вторым важным моментом является смещение ценности от изделия к сервисам. Продукты теперь тесно интегрированы с услугами, и последние обеспечивают новые преимущества на протяжении всего жизненного цикла продукта или просто позволяют получить желаемый результат при помощи сервиса по требованию.

Ранее в вопросах технического обслуживания и модернизации продукции производители полагались на обратную связь клиентов, теперь им нужно обратить внимание на еще один источник данных, исходящих от самих вещей.

Новые продукты могут также самостоятельно оценивать свое состояние, производительность, текущий статус и т.д. Способность продукции автоматически предпринимать действия в реальном времени – еще один ключ к созданию конкурентных преимуществ, и все, что для этого требуется, это переместить обработку данных в реальном времени на уровень устройств.

Используя «Голос данных» и аналитику, предоставляемую в реальном времени объединенными в Сеть системами, производители могут собирать, интерпретировать и повторно включать данные о продукции в цикл проектирования товаров, создавая, таким образом, новые возможности и свойства, полезные как для производителей, так и для пользователей, а также обнаруживая и устраняя проблемы, не дожидаясь уведомлений от клиентов.

И еще. Сами данные не должны быть мертвым грузом. Их больше не надо хранить в «черном ящике». Наоборот, информацию нужно собирать, передавать, обрабатывать, предварительно исключив конфиденциальные данные, и, конечно, сохранять. Тогда производитель сможет получить еще одно конкурентное преимущество и соответствовать постоянно возрастающим требованиям клиентов.

Не стоит бояться, что данных будет слишком много. С повышением зрелости рынка произойдет сдвиг от подключения к Интернету отдельных объектов к взаимосвязи устройств по принципу «многие ко многим» в составе многосвязной сети. По мере совершенствования решений для IoT сократятся объемы данных, генерируемых устройствами, которые научатся передавать только необходимую информацию.

Таким образом, трансформируя процесс создания изделий и их обслуживания, собирая и используя данные, которые предоставляют включенные в единую сеть системы, промышленные компании смогут в полной мере ощутить все преимущества наступления новой цифровой эры, эры Интернета вещей.

1.4. Эволюция IoT

IoT — это модное сегодня словосочетание является одним из наиболее цитируемых терминов в ИТ-публикациях.

Согласно IDC, IoT — это проводная или беспроводная сеть, соединяющая устройства, которые имеют автономное обеспечение, управляются интеллектуальными системами, снабженными высокоуровневой операционной системой, автономно подключены к Интернету, могут исполнять собственные или облачные приложения и анализировать собираемые данные. Кроме того, они обладают способностью захватывать, анализировать и передавать (принимать данные) от других систем.

Очевидно, что если аналитики оперируют понятием «объем рынка IoT», то опираться на столь расплывчатое определение, как «некое новое состояние Интернета», невозможно. При этом об IoT как о некоем переходе Интернета в новое качество говорят не только специалисты из CBSG. Обратим внимание на рис. 1, взятый из отчета Internet of Things (IoT) & Machine-To-Machine Communication Market By Technologies & Platforms. Он также характеризует IoT как этап в развитии Интернета, «когда не только люди, но и вещи начинают взаимодействовать между собой, инициировать транзакции, оказывать влияние друг на друга».

В этом плане показательна и статья корейского автора Sunsg Kim, опубликованная в 2012 году на сайте i-bada.blogspot.ru. У него состояние IoT представляется как точка перехода — это следующая ступень по сравнению с технологией M2M. Напротив, в публикациях ряда авторов, включая IDC, можно прочесть, что M2M — это технология, которая, будучи предшественницей технологии IoT, в настоящее время является ее составной частью.

Если описанные нами определения говорят об имеющем место явлении, то, например, в формулировке Кайвана Карими (Kaivan Karimi), исполнительного директора по глобальной стратегии и развитию бизнеса Freescale Semiconductor, IoT — это скорее перспектива: миллиарды умных подключенных «вещей», формирующих своего рода универсальную глобальную нейронную сеть, которая будет включать все аспекты нашей жизни.

IoT состоит из умных машин, взаимодействующих и общающихся с другими машинами, объектами, окружающей средой и инфраструктурой. В такой системе будут генерироваться огромные объемы данных, обработка которых может использоваться для управления и контроля за вещами, чтобы сделать нашу жизнь удобнее и безопаснее, а также снизить наше воздействие на окружающую среду.

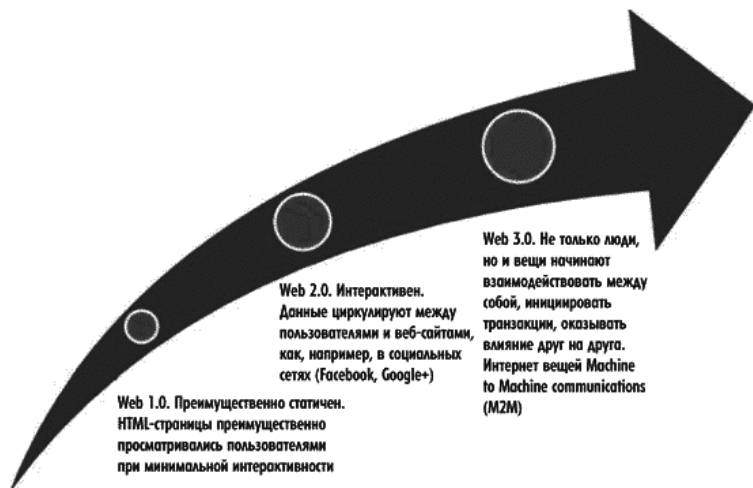


Рис. 1. Этапы развития Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0
(источник: Internet of Things (IoT) & Machine-To-Machine (M2M)
Communication Market
By Technologies & Platforms (marketsandmarkets.com)

Почему же так много определений и все они разные?

Во-первых, технологии развиваются так быстро, что постоянно появляется новое наполнение термина, которое не всегда стыкуется с предыдущими толкованиями. Это красноречиво иллюстрирует рис. 2, где эволюция IoT отождествляется с несколькими стадиями и, по сути, с разными технологиями.



Рис. 2. Эволюция технологии IoT

Во-вторых, очень часто новую технологию определяют как совокупность факторов, отличающую ее от предшествующей, а потом эту предшествующую технологию включают в новое понятие. Движимые маркетинговыми устремлениями вендоры хотят старые технологии называть новыми именами. Аналитики тоже, следуя моде и стремясь продемонстрировать значимость описываемого рынка, используют один так называемый зонтичный термин, совмещая в нем несколько понятий.

Аналогичная ситуация наблюдается и в отношении других новых терминов. Возьмем, к примеру, термин SaaS, возникший для обозначения следующей ступени развития технологии ASP. Сегодня в ряде публикаций ASP-проекты стали включать в рынок SaaS, что, строго говоря, некорректно.

Примерно то же происходит и с термином IoT: с одной стороны, это следующая ступень развития M2M-технологий, с другой стороны, во многих источниках говорится, что рынок M2M-решений является подмножеством IoT, а в некоторых источниках используют аббревиатуру IoT/M2M.

Еще одна причина неоднозначности термина заключается в том, что на базе IoT решаются разные классы задач. В частности, Кайван Карими говорит о наличии как минимум двух классов задач, которые объединяет термин IoT.

Первая задача — это удаленный мониторинг и управление набором взаимосвязанных сетевых устройств, каждое из которых может взаимодействовать с объектами инфраструктуры и физической среды.

Например, датчик температуры и влажности контролирует сеть приборов, которые управляют системой климата умного здания (окон, жалюзи, кондиционеров и пр.). Более экзотический пример — датчик на руке владельца умного дома подает сигнал о психофизическом состоянии хозяина всем умным устройствам, находящимся в Сети; каждое из них реагирует определенным образом, в результате чего меняется освещенность, фоновая музыка, кондиционирование. Здесь основная функция не аналитическая, а именно управляющая.

Вторая задача — это использование данных, получаемых с конечных узлов (смарт-устройств с возможностью подключения и зондирования) для интеллектуального анализа с целью выявления тенденций и взаимосвязей, которые могут генерировать полезную информацию для обеспечения дополнительной выгоды в бизнесе. Например, отслеживание поведения посетителей в магазине с помощью бирок на товарах: сколько времени и возле каких товаров останавливаются посетители, какие товары берут в руки и т.п. На основании данной информации можно изменить расположение товаров в зале и увеличить объем продаж.

Еще один пример — из сферы автострахования. Размещение в автомобилях устройств, снабженных акселерометром, позволит страховой компании собирать данные о степени аккуратности вождения клиента.

Фиксироваться могут не только столкновения, но и, например, резкий наезд на предмет или бордюр. Чем аккуратнее водит клиент, тем дешевле страховка, а лихач платит больше. В последних примерах не стоит задача управления — здесь выполняется сбор данных и их обработка методами современной аналитики. Статистическая информация обо всех клиентах позволит компании правильно прогнозировать свои риски.

В работе «What the Internet of Things (IoT) Needs to Become a Reality» («Что требуется IoT, чтобы стать реальностью») Кайван Карими представляет обобщенную схему IoT-решения (рис. 3).



Рис. 3. Типовая архитектура IoT-решения (источник: Freescale Semiconductor)

Согласно данной схеме, это стек, в который входят шесть слоев: устройства зондирования и/или смарт-устройства, узлы подключения, слой встроенных узлов обработки, слой удаленной облачной обработки данных; шестой слой может выполнять две функции.

Первая, обозначенная как «приложение/действие», означает, что решение используется для того, чтобы осуществлять удаленное управление устройством либо автоматически управлять процессом на основе зондирующих устройств.

Второй вариант — «аналитика/большие данные» подразумевает, что задача нацелена на использование данных, получаемых с зондирующих устройств для анализа и выявления тенденций и взаимосвязей, которые могут генерировать полезную бизнес-информацию.

Сходную типовую архитектуру IoT-решения дает компания Microsoft (рис. 4).

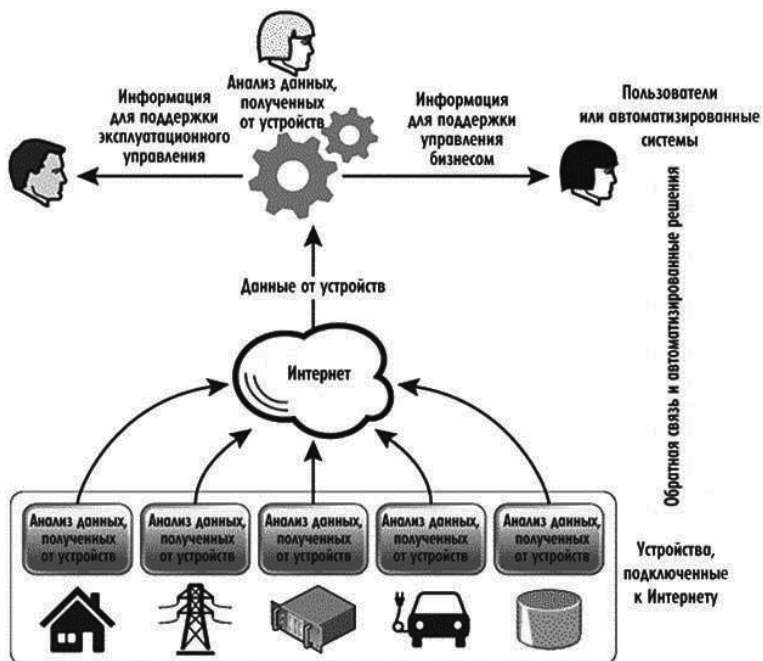


Рис. 4. Типовая архитектура IoT-приложений (источник: Microsoft)

В своих работах Кайван Карими представляет не только изображение типовой архитектуры, но также графическую интерпретацию всей экосистемы IoT (рис. 5).

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru