Тема: Интернет вещей

Оглавление

[1) Зачем нужен интернет вещей 3](#_Toc85720544)

[2) Что такое интернет вещей (Internet of Things, IoT) 3](#_Toc85720545)

[3) Как возник интернет вещей 3](#_Toc85720546)

[4) Интернет вещей как "сеть сетей" 5](#_Toc85720547)

[5) Чем Интернет вещей отличается от М2М 5](#_Toc85720548)

[6) Значение интернета вещей 5](#_Toc85720549)

[7) "Мудрость" информации 6](#_Toc85720550)

[8) Проблемы развития 8](#_Toc85720551)

[a) Дефицит адресов и переход к IPv6 8](#_Toc85720552)

[b) Питание датчиков 8](#_Toc85720553)

[c) Стандарты 8](#_Toc85720554)

[d) Безопасной экосистемы IoT не существует 9](#_Toc85720555)

[9) Интересные факты из истории 10](#_Toc85720556)

[10) Список источников 11](#_Toc85720557)

# Зачем нужен интернет вещей

Идеология интернета вещей направлена на повышение эффективности экономики за счет автоматизации процессов в различных сферах деятельности и исключения из них человека.

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:

1. «Умный дом», включая:

* Решения для создания интеллектуальных сервисов безопасности
* Решения для создания интеллектуальных сервисов оптимизации использования ресурсов домохозяйствами

2. «Умный транспорт», включая:

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

3. Торговля и финансовые услуги:

* Решения для автоматической передачи и анализа данных с POS-терминалов, включая виртуальные
* Управление запасами домохозяйств как сервис.

4. Промышленный сегмент – перевод [АСУТП](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%90%D0%A1%D0%A3%D0%A2%D0%9F) на принципы IoT.

# Что такое интернет вещей (Internet of Things, IoT)

Интернет вещей. Это новый этап развития Интернета, значительно расширяющий возможности сбора, анализа и распределения данных, которые человек может превратить в информацию и в знания. В этом смысле Интернет вещей приобретает огромное значение.

# Как возник интернет вещей

Интернет вещей зародился в Массачусетском технологическом институте. В 1999 году там был создан Центр автоматической идентификации (Auto-ID Center), занимавшийся радиочастотной идентификацией ([RFID](http://www.tadviser.ru/index.php/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](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F: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 Интернет вещей живет и здравствует, чему в немалой степени способствуют такие инициативы как Cisco Planetary Skin, Smart Grid и появление "умных" автомобилей.

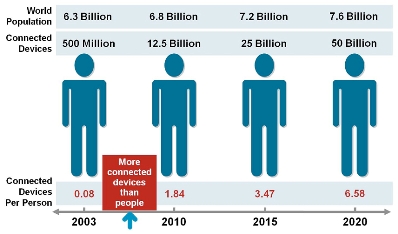


Рисунок 1

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

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.

# Интернет вещей как "сеть сетей"

Сегодня 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 2). В результате Интернет вещей приобретет еще больше возможностей открыть человечеству новые, более широкие перспективы.

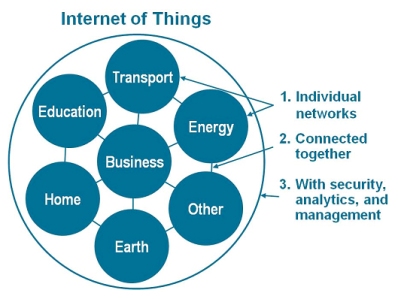


Рисунок 2

*Интернет вещей можно рассматривать в качестве "сети сетей"*

# Чем Интернет вещей отличается от М2М

Интернет вещей (Internet of Things, IоT) - 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.

# Значение интернета вещей

Прежде чем рассуждать о значении Интернета вещей, нужно понять разницу между Интернетом и тем, что именуется "всемирной паутиной" (World Wide Web, или просто Web). Эти термины часто используются как абсолютные синонимы, хотя Интернет — это, прежде всего, физический уровень сетей: коммутаторы, маршрутизаторы и прочее оборудование. Главная функция Интернета состоит в быстрой, надежной и безопасной передаче информации из одной точки в другую. Web же — это уровень приложений, работающий поверх Интернета. Его задача — создать интерфейс для получения реальной пользы от передаваемой через Интернет информации.

В своем развитии Web прошел через несколько четко различимых этапов. Первый из них — этап исследований. В то время Web назывался ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) и использовался, главным образом, университетами в исследовательских целях.

Второй этап можно назвать "брошюрным". На этом этапе возникла `доменная лихорадка`: каждая компания захотела вывести информацию о себе в Интернет, чтобы проинформировать людей о своих продуктах и услугах.

Третий этап представлял собой переход от статичных данных к транзакционной информации, позволяющей не только читать о продуктах и услугах, но и покупать и продавать их. На этом этапе на рынок буквально ворвались такие компании, как eBay и Amazon.com. Кроме того, этот этап запомнился бумом и крахом "доткомов".

Четвертый этап (на нем мы и находимся сегодня) — это `социальный` этап или `этап пользовательского опыта`. На этом этапе огромную популярность приобрели такие компании, как Facebook, Twitter и Groupon, которые, помимо прочего, стали работать с большой прибылью (что выгодно отличает нынешнюю ситуацию от того, что произошло на третьем этапе). Эти компании позволяют людям связываться друг с другом, подключаться к сети и обмениваться личной информацией: текстами, фотографиями, видео, — с друзьями, родственниками и коллегами.

В отличие от Web-технологий, Интернет развивался, прежде всего, в количественном отношении, почти не меняясь качественно. Сегодня Интернет делает примерно то же самое, что и во времена сети ARPANET. В те дни существовало несколько коммуникационных протоколов (AppleTalk, Token Ring и IP). Сегодня остался только IP. Вот, пожалуй, и все.

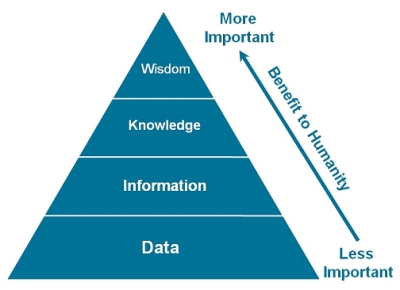
В этой ситуации Интернет вещей приобретает особое значение, ибо в данном случае мы наблюдаем первое действительно существенное изменение на уровне физического Интернета. Этот качественный скачок должен вызвать к жизни удивительные приложения, способные резко изменить то, как мы живем, учимся, работаем и развлекаемся. Уже сегодня Интернет вещей вызвал широкое распространение датчиков температуры, давления, вибрации, освещения, влажности и физических нагрузок, которые помогают нам упреждать различные проблемы и не действовать в "пожарном порядке".

Кроме того, Интернет начал проникать в ранее недоступные сферы. Пациенты начинают проглатывать интернет-устройства, позволяющие точно диагностировать некоторые заболевания и выявлять их причины(10). Микроскопические датчики, подключенные к Интернету, можно закреплять на растениях, животных и геологических образованиях. С другой стороны, Интернет начинает выходить в открытый космос, например, в рамках программы Cisco IRIS (Internet Routing in Space - интернет-маршрутизация в космосе).

# "Мудрость" информации

Человек развивается, потому что общается с себе подобными. Совершив однажды открытие, человечеству уже не нужно совершать его снова и снова — достаточно рассказать о нем. В качестве примера приведу открытие спирали ДНК, передающей генетическую информацию от поколения к поколению. После того, как в апреле 1953 года Джеймс Уотсон (James Watson) и Фрэнсис Крик (Francis Crick) опубликовали свое открытие в научном журнале, все другие специалисты в области медицины и генетики стали пользоваться этой информацией для совершения новых фундаментальных открытий.

Принцип передачи информации и ее использования для новых открытий лучше поймешь, посмотрев, что обычно делают люди с полученными данными. Пирамида на этом рисунке имеет несколько уровней: данные, информация, знания, мудрость. Данные — это "сырой материал", превращающийся в полезную информацию. Сами по себе исходные данные могут быть совершенно бесполезны, однако большой объем накопленных данных помогает выявить закономерности и тенденции развития. Информация складывается в знания. Простое определение знания — "информация, известная какому-либо человеку". Мудрость — это знания плюс опыт. Знания со временем меняются, мудрость же остается неизменной. Но весь процесс начинается со сбора исходных данных.



*Человек превращает данные в "мудрость"*

Здесь важно отметить прямую корреляцию между входом (данные) и выходом (мудрость). Чем больше генерируется данных, тем больший объем знаний и мудрости можно получить в итоге. Интернет вещей радикальным образом увеличивает объем данных. Рост объема данных плюс возможности Интернета по передаче данных — все это поможет человечеству развиваться еще быстрее.

Население Земли продолжает расти, поэтому нам нужно все рачительнее использовать природные ресурсы. Кроме того, люди хотят не просто существовать, а жить полнокровной жизнью в здоровой и удобной среде, создавая такую же среду для своих родных и близких. Возможности Интернета вещей в области генерирования, сбора, передачи, анализа и распределения данных в мировом масштабе позволят человечеству в конечном итоге получить знания и мудрость, которые необходимы не только лишь для выживания, но и для настоящего процветания на протяжении многих месяцев, лет, десятилетий, веков.

# Проблемы развития

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

## Дефицит адресов и переход к IPv6

В феврале 2010 года в мире не осталось свободных адресов IPv4. Хотя рядовые пользователи не нашли в этом ничего страшного, данный факт может существенно замедлить развитие Интернета вещей, поскольку миллиардам новых датчиков понадобятся новые уникальные IP-адреса. Кроме того, IPv6 упрощает управление сетями с помощью автоматической настройки конфигурации и новых, более эффективных функций информационной безопасности.

## 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

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.[[3]](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A7%D1%82%D0%BE_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9_(Internet_of_Things,_IoT)#cite_note-q-2)

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)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:Open_Connectivity_Foundation_(OCF)), в который входят [Dell](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:Dell), [Intel](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:Intel) и [Samsung Electronics (Самсунг Электроникс Рус)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:Samsung_Electronics_(%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%B3_%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%81_%D0%A0%D1%83%D1%81)). 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».

## Безопасной экосистемы IoT не существует

Эксперты настойчиво заявляют о том, что поставщики услуг и устройств рынка IoT нарушают принцип сквозной информационной безопасности (ИБ), который рекомендован для всех ИКТ-продуктов и услуг. Согласно этому принципу, ИБ должна закладываться на начальной стадии проектирования продукта или услуги и поддерживаться вплоть до завершения их жизненного цикла.

Но что же мы имеем на практике? Вот, например, некоторые данные исследований корпорации[HP](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:HP) (лето 2014 года), целью которых было не выявить какие-то конкретные небезопасные интернет-устройства и уличить их изготовителей, но обозначить проблему ИБ-рисков в мире IoT в целом.

Исследователи HP обращают внимание на проблемы как на стороне владельцев устройств, так и на проблемы, над которыми должны подумать разработчики. Так, в самом начале эксплуатации пользователю обязательно нужно заменить фабричный пароль, установленный по умолчанию, на свой личный, поскольку фабричные пароли одинаковы на всех устройствах и не отличаются стойкостью. К сожалению, делают это далеко не все. Поскольку не все приборы имеют встроенные средства ИБ-защиты, владельцам также следует позаботиться об установке внешней защиты, предназначенной для домашнего использования, с тем чтобы интернет-устройства не стали открытыми шлюзами в домашнюю сеть или прямыми инструментами причинения ущерба.

В ходе проведенного HP исследования обнаружено, что примерно в 70% проанализированных устройств не шифруется беспроводной трафик. Веб-интрефейс 60% устройств эксперты HP посчитали небезопасным из-за небезопасной организации доступа и высоких рисков межсайтового скриптинга. В большинстве устройств предусмотрены пароли недостаточной стойкости. Примерно 90% устройств собирают ту или иную персональную информацию о владельце без его ведома.

Всего же специалисты HP насчитали около 25 различных уязвимостей в каждом из исследованных устройств (телевизоров, дверных замков, бытовых весов, домашних охранных систем, электророзеток...) и их мобильных и облачных компонентах.

Вывод экспертов HP неутешителен: безопасной экосистемы IoT на сегодняшний день не существует. Особую опасность вещи Интернета таят в себе в контексте распространения целевых атак (APT). Стоит только злоумышленникам проявить интерес к кому-либо из нас, и наши верные помощники из мира IoT превращаются в предателей, нараспашку открывающих доступ в мир своих владельцев.

# Интересные факты из истории

* 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.
* В 1990 выпускник MIT, один из отцов протокола TCP/IP, Джон Ромки создал первую в Мире интернет-вещь. Он подключил к сети свой тостер.
* Сам термин «Интернет вещей» (Internet of Things) был предложен Кевином Эштоном в 1999 году. 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.
* В 2008-2009 произошел переход от «Интернета людей» к «Интернету вещей», т.е. количество подключенных к сети предметов превысило количество людей.

# Список источников

* + - * 1. [↑](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A7%D1%82%D0%BE_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9_(Internet_of_Things,_IoT)#cite_ref-0) [Опыт Ауриги в разработке встраиваемых решений](http://auriga.com/blog/ru/embedded-systems-iot/)
        2. [↑](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A7%D1%82%D0%BE_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9_(Internet_of_Things,_IoT)#cite_ref-1) [Internet of Things Market to Reach $1.7 Trillion by 2020: IDC](http://blogs.wsj.com/cio/2015/06/02/internet-of-things-market-to-reach-1-7-trillion-by-2020-idc/)- Режим доступа: <https://blogs.wsj.com/cio/2015/06/02/internet-of-things-market-to-reach-1-7-trillion-by-2020-idc/>
        3. [↑](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A7%D1%82%D0%BE_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9_(Internet_of_Things,_IoT)#cite_ref-q_2-0) [Еврокомиссия начинает консультации по вопросам регулирования Интернета вещей](http://www.osp.ru/news/2012/0417/13012664/?from_mail=2) - Режим доступа: <http://www.osp.ru/news/2012/0417/13012664/?from_mail=2>
        4. [↑](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A7%D1%82%D0%BE_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9_(Internet_of_Things,_IoT)#cite_ref-3) [Hackers take control of a TOILET using bog-standard computer skills](http://www.mirror.co.uk/tech/hackers-take-control-toilet-using-7342662) - Режим доступа: <https://www.mirror.co.uk/tech/hackers-take-control-toilet-using-7342662>