

ЗАВТРА ЭТО БУДУТ
ЗНАТЬ ВСЕ

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: БУДУЩЕЕ УЖЕ ЗДЕСЬ

СЭМЮЭЛ ГРИНГАРД

УДК 001.895+008.2
ББК 30.17
Г85

Грингард С.
Г85 Интернет вещей : Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард : Пер. с англ. — М. : Издательская группа «Точка», Альпина Паблишер, 2017. — 224 с.

ISBN 978-5-9614-6118-3 (Альпина Паблишер)
ISBN 978-5-9908700-0-0 (Издательская группа «Точка»)

Представьте: спасатели больше не гибнут на пожарах — опасной работой заняты дроны, нет смертей на дорогах — за безопасность отвечают автономные машины, а спасением людей занимаются врачи с другой стороны земного шара — им помогает телемедицина. Представьте также, что уборкой заняты роботы, холодильники следят за тем, чтобы вы правильно питались, а магазины сами присылают продукты, которые вы любите. Такое будущее обещает нам Интернет вещей.

А может, все будет совсем не так? Что, если технологии станут неуправляемыми и неконтролируемыми, автономные системы приведут к всплеску компьютерных преступлений и созданию сетевого оружия, а правительство будет знать о каждом вашем шаге?

Мы вступаем в новый мир. Этот мир на первый взгляд больше похож на научную фантастику, и до конца не ясно, что он в себе таит. Сэмюэл Грингард предлагает экскурсию в будущее, полное умных устройств и систем, и помогает разобраться, мечтать нам о нем или же бояться.

УДК 001.895+008.2
ББК 30.17

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме, электронными или механическими средствами (включая фотокопирование, запись, хранение и извлечение информации) без разрешения правообладателя в письменной форме.

ISBN 978-5-9614-6118-3
(Альпина Паблишер)
ISBN 978-5-9908700-0-0
(Издательская группа «Точка»)

© Massachusetts Institute of Technology, 2015
© Оформление, издание.
Издательская группа «Точка», 2017
© Перевод на русский язык.
ООО «Интеллектуальная Литература», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Обращение к читателям	v
Введение	vii
Благодарности	xv
1 Интернет меняет все	1
2 Мобильность, облака и цифровые инструменты: добро пожаловать в эпоху подключенного мира ...	29
3 Возникновение промышленного интернета	53
4 Потребительские устройства: умнее с каждым днем	81
5 Применение Интернета вещей	111
6 Реальность и следствие подключенного мира ...	137
7 Начало сетевого будущего	169
Примечания	193

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ

Миссия Фонда развития промышленности — поддержка передовой российской индустриальной сферы, организация новых производств, способных не только заменить импортную продукцию, но и производить востребованные на мировом рынке товары. Мы решаем эти задачи в партнерстве с успешными и амбициозными предприятиями, предоставляя им льготные займы и доступ к другим мерам поддержки. Россия не испытывает недостатка в умных, энергичных предпринимателях, но зачастую нашим промышленникам не хватает информации о технологических, экономических и гуманитарных инновациях, перспективных разработках и передовых исследованиях. Книги серии «Завтра это будут знать все», выходящие в свет при поддержке нашего Фонда, посвящены главным вызовам, с которыми человечество сталкивается в науке и экономике, а также перспективам, открывающимся перед теми, кто готов ответить на эти вызовы. Я уверен, что эти издания вдохновят читателей на смелые решения и ответственные действия, которые принесут пользу им самим и всему миру.

Алексей Комиссаров,

Директор Фонда развития промышленности

ВВЕДЕНИЕ

Влияние технологий на нашу жизнь трудно переоценить. Колесо дало нам возможность двигаться и перевозить людей и предметы. Его изобретение изменило все вокруг — от сельского хозяйства до политических систем. Электрические лампочки осветили дома и предприятия, и это навсегда изменило то, как архитекторы проектируют сооружения, а градостроители планируют целые города. Автомобиль позволил человеку быстро перемещаться между исходным и конечным пунктом, что помогло ему переосмыслить ритм жизни и работы. А компьютер открыл нам цифровой мир, в котором данные можно хранить и передавать самыми разнообразными и необычными способами. Это изменило то, как люди действуют... и взаимодействуют.

Каждое из перечисленных изобретений, а также бесчисленное множество других — от холодильников и швейных машинок до телефонов, печатных машинок и фотоаппаратов — постепенно влились в общество и вызвали огромное количество политических, социальных и практических перемен. Они превратились в вещи, которыми люди пользуются каждый день — и которые по большей части воспринимаются как нечто само собой разумеющееся. Также они изменили то, как люди решают свои многочисленные повседневные задачи, и позволили им переосмыслить способы взаимодействия, коммуникации и выполнения своей ежедневной работы.

В 1957 г. Джо Болен, Джордж Бил и Эверетт Роджерс из Государственного университета штата Айова ввели понятие кривой внедрения технологий (сейчас оно уже общепринято). Они выдвинули идею о том, что любой новый продукт или решение движется по относительно предсказуемой траектории, похожей на гауссову кривую. Первые разработчики технологии называются новаторами, на втором этапе появляются первопроходцы, за ними следуют массы, а уже за массами — поздние последователи. Такая схема работает до сих пор, хотя в последние пару десятилетий этот жизненный цикл ускорился до сверхсветовой скорости. В некоторых случаях эта схема вместо нескольких лет или десятилетий укладывается в несколько месяцев.

В эпицентре этой ударной волны находится Интернет вещей — причем он только начинается. Когда-нибудь он станет практической основой жизни и бизнеса, пока же этот тренд затрагивает в основном новаторов и первопроходцев. Подключенные друг к другу устройства существовали со времен появления первых компьютерных сетей и бытовой электроники. Однако пока не появился интернет, никому не приходило в голову, что связь может быть глобальной. В 1990-х гг. исследователи выстраивали теоретические построения о том, как сочетание человека и машины даст совершенно новую форму коммуникации и взаимодействия. А теперь эта реальность разворачивается у нас на глазах.

Хотя и не известно, что было той искрой, из которой разгорелось пламя этой революции, можно с уверенностью сказать, что решающим событием стал выпуск компанией Apple в 2007 г. устройства под названием iPhone. Смартфоны попали в руки масс. Благодаря этому стала возможна связь в реальном времени между двумя точками на карте

посредством устройства, которое можно держать в руке. Судите сами: в январе 2008 г. Apple продала приблизительно 3,7 млн устройств. К июню 2014 г. количество проданных смартфонов превысило 500 млн экземпляров. На сегодняшний день в мире используется приблизительно 1,9 млрд смартфонов. По оценке шведской телекоммуникационной компании Ericsson, к 2019 г. их число превысит 5,6 млрд.

В каждый из таких телефонов встроен набор микросхем, которые фиксируют данные, голос, видео, аудио, движение, местоположение и многое другое. Кроме того, смартфон можно подсоединить к другому устройству. Смартфон служит в качестве пульта дистанционного управления и панели управления, на которой отображаются личные данные и лента новостей. Смартфоны получают уведомления о событиях, на них хранят посадочные талоны и электронные билеты, устанавливают платежные системы. Все эти приложения можно подключать к социальным сетям и использовать краудсорсинг* для создания новых способов управления и анализа событий в реальном мире.

В это же время развились технологии радиочастотной идентификации (РЧИД), далеко вперед шагнули сенсорные технологии, ускорились процессы минимизации объемов, и совершило гигантский скачок программное обеспечение. Сближение этих технологий — наряду с практически повсеместным распространением беспроводных сетей и облачных компьютерных систем — привело к появлению

* Краудсорсинг — привлечение к решению тех или иных проблем инновационной производственной деятельности широкого круга лиц для использования их творческих способностей, знаний и опыта по типу субподрядной работы на добровольных началах с применением инфокоммуникационных технологий. — *Здесь и далее прим. ред.*

идеи о роботах-насекомых и роботах-животных, нанороботах и микророботах, которые могут функционировать внутри человека, и дронах, выполняющих различные задания на большой высоте. Нет никаких сомнений, что мы вступаем в дивный новый мир встроенных технологий, предусматривающих полное погружение в виртуальную среду. Этот мир на первый взгляд больше похож на научную фантастику, нежели на научный факт.

Но этот мир — факт. Интернет вещей предлагает нам одновременно телескоп и микроскоп для того, чтобы взглянуть на когда-то незримый мир между людьми, машинами и физическими объектами. Присваивая объектам ярлыки и подключая их к Интернету, мы вдруг получаем возможность не только следить за ними и собирать новые типы данных, но и, комбинируя всевозможные данные, постигать новые глубины информации и знаний. Знаний, о которых еще несколько лет назад никто и думать не смел.

Это как будто взять и с ходу переписать привычные законы физики. Интернет вещей соединяет искусственный интеллект и разум человека новыми, совершенно удивительными и подчас пугающими способами. Он способен осмыслить движения между предметами и среди предметов, включая людей, животных, транспортные средства, воздушные потоки, вирусы и многое другое. Он распознает взаимосвязи и предсказывает алгоритмы, которые слишком сложны для разума и чувств человека, — например, состояние моста или дороги; тенденции физических процессов, происходящих в атмосфере. Интернет вещей обеспечивает поддержку систем, работающих без наблюдения за ними человеком, и, во что уже трудно поверить, становится со временем умнее, изменяя свой базовый алгоритм.

Интернет вещей — это вторая волна мощной цифровой революции, которая началась с повсеместным распространением компьютеров в 1970–1980-х гг. И как все революции, она обещает, что будут и победители, и побежденные. Интернет вещей дает потребителю новые товары и услуги, и многие из существующих товаров и услуг оказываются безнадежно устаревшими. Технологии делают ненужными старые должности, но при этом приводят к появлению новых направлений деятельности. Взаимосвязанные системы влияют на сферу образования, государственное управление и бизнес, вносят существенные изменения в наши действия, поведение и социальные нормы. Новые технологии влияют абсолютно на все, начиная от процедур голосования на выборах до посещения ресторанов и способов проведения отпуска.

Тем не менее потенциальная польза не обходится без больших проблем и множества непредусмотренных последствий. В будущем могут появиться новые виды преступлений, оружия и методов ведения войны. Также, вследствие того, что люди становятся все дальше друг от друга — а этому в числе прочего способствуют новые технологии, — могут возникнуть серьезные политические и социальные проблемы. Обществу определенно придется пересматривать взгляды на представления о конфиденциальности и безопасности.

Хотя и невозможно предугадать, когда именно Интернет вещей нас настигнет, совершенно очевидно, что не миновать глобального техноцентризма. Мы будем жить в автоматизированных домах, ездить на умных автомобилях по подключенным дорогам, делать покупки в полностью интерактивных магазинах. Мы начнем пользоваться такими медицинскими препаратами и профилактическими средствами, которые в корне изменят подход к здоровью. Через

десять лет мы станем использовать в повседневной жизни умопомрачительное количество и других умных систем.

Эта книга проведет вас по зарождающемуся миру Интернета вещей. Назовем его цифровой каруселью прогресса. В главе 1 мы изучим происхождение Интернета вещей. Вначале были персональные компьютеры и интернет, и они положили начало всемирной связи между людьми. Интернет работает как кабельная сеть для системы Интернета вещей. Благодаря ему становится возможна массовая коммуникация и обмен данными.

Глава 2 исследует влияние мобильности и облачной обработки данных — и как эти две мощные технологии образуют концептуальную и практическую основу для подключения мира к интернету. Речь идет о коммуникациях, а также о приложениях и встроенных функциях, которые дают возможность создать инфраструктуру, поддерживающую такие инструменты, как социальные медиа и большие данные. Вместе эти технологии существенно повышают ценность Интернета вещей.

В главе 3 подробно рассказывается о промышленном интернете и межкомпьютерной передаче данных, которая представляет собой основу умного производства, сквозного обзора полного цикла производства и сбыта, повышения общественной безопасности и т.д. Интернет вещей повышает производительность. Кроме того, существует возможность значительного снижения затрат благодаря повышению автоматизации и анализу с применением сенсоров.

В главе 4 мы посмотрим на умные пользовательские устройства и сервисы, которые придают новый смысл нашему взаимодействию с миром (их становится все больше). Сюда относятся фитнес-браслет Fitbit, управление входными

дверями и освещением с помощью смартфона и многое другое. Мы узнаем, как возникла и развивалась концепция подключения устройств к интернету и в каком направлении она будет двигаться в ближайшие месяцы и годы.

Глава 5 вплотную подходит к практическим и техническим сложностям построения Интернета вещей, включая развитие и интеграцию более продвинутого оборудования, программного обеспечения и сенсорных устройств. Также мы сможем оценить потребность в технических и промышленных стандартах и в конце концов понять, что требуется для того, чтобы эффективно использовать все имеющиеся данные.

Глава 6 раскрывает суть проблем, задач и рисков для мира, подключенного к интернету. Уже сейчас существуют серьезные опасения по поводу того, что технологии могут привести к отуплению общества, усилению неравенства и расширению цифрового разрыва. Тут возникают и другие вопросы: приведет ли автоматизация к массовой безработице и нисходящей социальной мобильности? Станет ли она причиной роста преступности и появления новых видов терроризма и методов ведения войны? Как она отразится на правовой системе? А как насчет того, что цифровые устройства все больше отвлекают людей? И, что не менее важно: что нам делать с безопасностью и частной жизнью, если буквально ни один наш шаг и ни одно занятие не остаются незамеченными или не записанными?

И, наконец, в главе 7 мы порассуждаем о том, каким может стать наше будущее и как Интернет вещей повлияет на общество в долгосрочной перспективе. Мы узнаем, что говорят об Интернете вещей разные эксперты, и рассмотрим сценарии развития событий в отношении жизни и работы в 2025 г.

В последующие годы Интернет вещей затронет практически каждый аспект нашей жизни. Но, поскольку рассмотреть каждый в настоящей книге не представляется возможным, мы лишь одним глазком заглянем в мир, который обещает изменить нашу жизнь быстрее и серьезнее, чем все прочие технические изобретения в истории человечества. Вопрос состоит не в том, наступит ли эпоха Интернета вещей, а в том, как именно это произойдет и насколько сильно изменит мир.

БЛАГОДАРНОСТИ

Создание книги требует огромных затрат времени и энергии, и эта книга не исключение. Я хотел бы поблагодарить Эйлин Феретик из журнала *Baseline* за ту статью, благодаря которой у меня зародилось так много идей и концепций, которые я использовал в этой книге. Я также благодарен Андреа Линн, редактору *RFID Journal*, за чуткое руководство и тщательную обработку информации. Она сумела найти в своем плотном графике время для того, чтобы предоставить мне сведения об истории зарождения Интернета вещей и подключаемых устройств. Разумеется, Интернет вещей представляет собой невероятно сложную тему с множеством нюансов, и я высоко ценю тех, кто нашел время, чтобы ответить на мои вопросы, и позволил использовать полученную информацию в этой книге.

Я также хочу сказать спасибо Марку Лювенталю, моему редактору из MIT Press, под надежным руководством которого было так легко работать от начала до конца. То же самое относится и к двум рецензентам, чьи имена остались мне неизвестными, но чьи точные замечания оказались необычайно полезны и помогли мне сделать книгу лучше. Спасибо Дане Андрус, старшему редактору MIT Press, которая вычитала рукопись и нашла все небольшие, но важные ошибки. И наконец, я снимаю шляпу перед моей супругой, Патрицией Хэмпел Вэллис, которая тщательно откорректировала мою рукопись, найдя некоторое количество ошибок

и фактических неточностей, и, что самое важное, проводила без меня те вечера и выходные дни, когда я занимался научными исследованиями и писал эту книгу. Обнимаю обоих моих сыновей, Эвана и Алека Грингардов, которые делают мою жизнь светлее каждый день.

ИНТЕРНЕТ МЕНЯЕТ ВСЕ

ОДИН ДЕНЬ ИЗ ЖИЗНИ

Понедельник. 7:00. Браслет Fitbit Force вибрирует, чтобы разбудить меня. Спустя несколько минут я тянусь к iPhone, чтобы проверить почту и прочие сообщения. Я нажимаю на иконку приложения Fitbit, чтобы посмотреть, как я спал этой ночью: сколько мне потребовалось времени, чтобы уснуть, и сколько раз я просыпался. Я встаю с кровати и шлепаю в ванную. Там взвешиваюсь на весах Fitbit, которые автоматически посылают данные на облачный сервер. Он, в свою очередь, производит все необходимые расчеты и представляет результат на сайте или специальном приложении для смартфона. Так я могу следить за своим весом, уровнем жировой ткани, потреблением пищи и воды, общим уровнем активности.

За завтраком я пользуюсь приложением для iPhone MyFitnessPal, чтобы просканировать штрихкод на упаковке овсяных хлопьев. Используя базу данных из интернета, где зарегистрировано более 3 млн записей, оно выдает мне данные о калорийности продукта и содержании

питательных веществ. Затем я еду на тренировку в спортзал. На беговой дорожке я ввожу идентификатор, чтобы отслеживать свои результаты (например, сколько я пробежал, как высоко поднялся и сколько калорий сжег). После пробежки тренажер посылает данные о результатах тренировки в приложение MyFitnessPal, которое, в свою очередь, подключается к приложению Fitbit на моем телефоне. Сочетание этих устройств дает полную картину моей повседневной активности и питания. Так я понимаю, соответствуют ли моему расходу калорий и интенсивности выполнения упражнений или нет. Я могу взглянуть на данные о своем питании и понять по графикам, таблицам и информационным панелям, достаточно ли в моем организме жидкости.

Вернувшись домой, я бросаю взгляд на приложение Metromile на своем iPhone, с помощью которого специальное устройство в автомобиле измеряет расстояние, которое я проехал, стоимость топлива и многое другое. Приняв душ, я беру iPad, заглядываю в Facebook и проверяю накопившиеся сообщения в почте. Затем я захожу в свой домашний офис, где начинаю работать за стационарным компьютером. Немного позже я вспоминаю, что в выходные буду за городом, поэтому нужно запрограммировать подключенный к интернету терморегулятор Ecobee на режим «в отпуске», что делается с помощью телефона. Ввожу временный код на замке от входной двери Kevo, чтобы сосед смог войти в дом и полить цветы, пока меня не будет.

После работы я готовлю ужин и включаю Netflix, нажав на кнопку установленного на телефоне пульта управления Harmony. Я смотрю фильм на поддерживающем Blu-ray DVD-плеере, который подключен к интернету по

беспроводной сети. Когда начинает темнеть, на крыльце автоматически включается свет — это делает приложение WeMo, которое использует информацию о времени захода солнца в точке моего географического местоположения. Приложение собирает данные ежедневно, поэтому всегда в курсе изменений. Через несколько минут на моем телефоне срабатывает сигнал, который говорит о том, что гараж уже 30 минут открыт. Оказывается, кто-то из детей не закрыл дверь, когда выносил мусор. Я нажимаю кнопку приложения, чтобы гаражная дверь закрылась.

В 23:30 WeMo выключает свет на крыльце. Я забираюсь в кровать и читаю статью в журнале. Мне приходит в голову, что ее стоит сохранить в электронном виде. Я беру телефон, открываю приложение DocScanner, которое позволяет мне импортировать статью в Evernote, так чтобы ее можно было открыть на любом из моих устройств. Я завожу будильник Fitbit на следующее утро, выключаю свет и погружаюсь в сон.

Этот рассказ не выдумка. Это реальное описание моего обычного дня в доме, который вряд ли можно назвать ультрасовременной лабораторией с сетевыми устройствами. Мой роутер сейчас отображает 19 беспроводных устройств (каждый из них со своим IP-адресом) — компьютеры, медиаплееры, домашнюю автоматику и прочее. Многие из них работают с помощью мобильных приложений, и все они подключены к Интернету вещей. Как бы там ни было, эти подключенные устройства позволяют много чего не делать вручную и открывают совершенно новые пути доступа к цифровому контенту. Они помогают многое осмысливать по-новому, а также управлять замками, дверями, выключателями и терморегуляторами.

Некоторые из них еще и позволяют экономить энергию, помогая другим устройствам работать умнее и эффективнее. А третьи устройства обеспечивают безопасность первых и вторых.

КОРОТКО О ТОМ, КАК МЫ К ЭТОМУ ПРИШЛИ

За последние пару десятилетий в мире произошли глубочайшие изменения, которые легко не заметить. Не так давно (пока не появился интернет, мобильные устройства и облачные приложения) данные хранились в основном на гигантских ЭВМ, а затем на жестких дисках персональных компьютеров. Большинство этих машин были как одинокие острова в бескрайнем компьютерном океане. Передать данные с одного устройства на другое было непростой задачей. Кроме тех немногих, кому посчастливилось иметь доступ к локальной сети, люди традиционно использовали дискеты.

По сегодняшним меркам процесс передачи данных с одной дискеты на другую был медленным и неудобным. Кроме того, возможности этих носителей были крайне ограниченными. Во-первых, они были громоздкими. Первые диски — целых 8 дюймов в диаметре. Кроме того, на дискетах можно было хранить всего 80 килобайт данных (это приблизительно 40 страниц текста без форматирования). В середине 1970-х с появлением дискет форматом 5,25 дюйма количество хранимой информации выросло до 110 килобайт, а к 1982 г. — до 1,2 мегабайта. К концу 1980-х на накопителях размером 3,5 дюйма можно было хранить примерно 2,4 мегабайта. Тогда такое количество