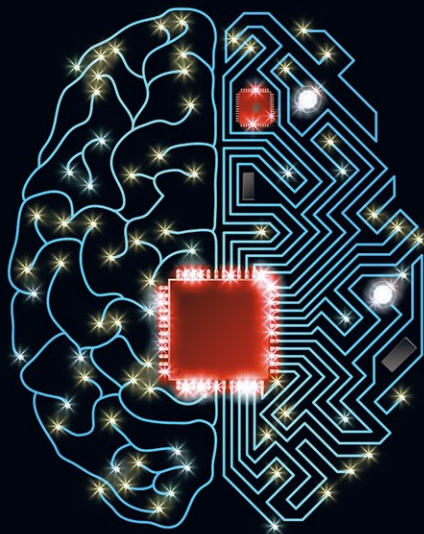


50 ИДЕЙ,  
*о которых нужно знать*

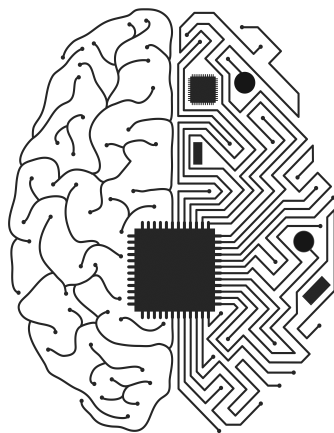
БУДУЩЕЕ



РИЧАРД УОТСОН

Ричард Уотсон

# БУДУЩЕЕ



50 ИДЕЙ,  
*о которых нужно знать*

 phantom press

# Оглавление

Введение 3

## ПОЛИТИКА И ВЛАСТЬ

- 01 Тотальный видеонадзор 4
- 02 Цифровая демократия 8
- 03 Боевые роботы и дроны 12
- 04 Войны за воду 16
- 05 Упадок Запада 20

## ЭНЕРГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

- 06 Истощение ресурсов 24
- 07 Без полезных ископаемых 28
- 08 Точное земледелие 32
- 09 Прирост населения 36
- 10 Геоинженерия 40

## ГОРОДСКОЙ ПЕЙЗАЖ

- 11 Города-гиганты 44
- 12 Местные энергосети 48
- 13 Умные города 52
- 14 Транспорт будущего 56
- 15 Дикие трущобы вне закона 60

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЫ

- 16 Материальный интернет 64
- 17 Квантовые и ДНК-компьютеры 68
- 18 Нанотехнологии 72
- 19 Игрофикация 76
- 20 Искусственный интеллект 80

## ЗДОРОВЬЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ

- 21 Геномика для вас 84
- 22 Регенеративная медицина 88
- 23 Удаленный мониторинг 92
- 24 Медицина пользователей 96
- 25 Добыча медицинских данных 100

## СОЦИАЛЬНОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

- 26 Житье в одиночку 104
- 27 Цифровая реальность 108
- 28 Поляризация доходов 112
- 29 Что (и где) есть работа? 116
- 30 Погоня за счастьем 120

## НАВСТРЕЧУ ПОСТЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ ОБЩЕСТВУ

- 31 Человек-2.0 124
- 32 Интерфейсы «мозг-машина» 128
- 33 Аватары-помощники 132
- 34 Зловещая долина 136
- 35 Трансгуманизм 140

## ПОСЛЕДНИЙ РУБЕЖ

- 36 Альт.Космос и космический туризм 144
- 37 Солнечная энергия космоса 148
- 38 Разработка лунных недр 152
- 39 Космические лифты 156
- 40 Инопланетный разум 160

## СЦЕНАРИИ КОНЦА СВЕТА

- 41 Мобильная радиация 164
- 42 Биологические угрозы и эпидемии 168
- 43 Ядерный терроризм 172
- 44 Вулканы и землетрясения 176
- 45 Шестое всеобщее вымирание 180

## ВОПРОСЫ БЕЗ ОТВЕТА

- 46 Сингулярность 184
- 47 Я или мы? 188
- 48 Модификация ума 192
- 49 Бог ожил? 196
- 50 Шок будущего 200

Словарь терминов 204

Предметный указатель 206

## Введение

Будущее не написано, однако то, каким мы его себе представляем, может повлиять на образ нашей жизни и поведения в настоящем точно так же, как наши личные и коллективная истории могут определять, кто мы такие и как мы поступаем. Это вам любой психоаналитик скажет. Иными словами, и прошлое, и будущее всегда есть в настоящем.

Но будущее нам роздано не поровну. Научные лаборатории, исследовательские и фундаментальные институты разрабатывают и изучают новые идеи задолго до того, как они становятся доступны и популярны среди широкой общественности. То же касается и молодых людей — они зачастую более открыты к эксперименту и всему новому и куда менее зациклены или скованы бытующим ныне образом мышления.

В этой книге вы сможете познакомиться с 50 идеями из области представлений о будущем, а также с некоторыми цитатами и наглядными временными шкалами. Кое-какие соображения в этой книге — а также люди, которые стоят за ее текстами, — могут показаться слегка безумными. Но как тут судить, если не задним умом? Вероятно, в этом-то и есть суть размышлений о будущем: дело не в том, кто прав, а кто ошибается, а в том, чтобы приглядеться к нашим верованиям. Размышление о будущем — попытка разворошить настоящее и раскопать наши устойчивые представления о том, что бывает, а чего быть не может, — представления, накрепко вшитые в наше видение будущего. Ну и кроме того, это способ напомнить людям, что будущее создается поступками и решениями, произведенными в настоящем, а мы об этом частенько забываем.

И самое главное: размышление о будущем позволяет нам мечтать. Два других аспекта будущего вполне очевидны: во-первых, технологии обычно катализируют наступление будущего, а во-вторых, мы часто переоцениваем влияние технологических и социальных изменений на коротком пробеге, зато недооцениваем его в гораздо более протяженной перспективе.

Сомневаетесь? Возможно, потому, что будущее морочит нам голову, заявляясь переодетым и без предупреждения. Будущее обычно просачивается в нашу повседневность не под фанфары. Если бы будущее явилось нам всё и сразу, под далекий рокот барабанов, возник бы реперолох — ну или приятное изумление.

Надеюсь, что следующие страницы хотя бы в некоторой степени произведут на вас и то и другое впечатление.



# 01 Тотальный видеонадзор

Джордж Оруэлл был прав. Ошибся только с датой. Известно, что в радиусе 180 метров вокруг бывшего дома автора по адресу Кэнонбери-сквер, 27Б, в Северном Лондоне, размещено 32 камеры скрытого видеонаблюдения. В Великобритании сейчас установлено 4 миллиона таких камер — по одной на 14 граждан. Средний британец ежедневно появляется на экранах видеонаблюдения до 300 раз. Тенденция получает распространение и в остальном мире.

Великобритания — в авангарде мирового видеонаблюдения, и замкнутые телевизионные системы — лишь начало. В Великобритании ДНК любого человека, подвергшегося аресту по подозрению в совершении преступления, попадает в базу данных и остается там навсегда, независимо от того, уличили человека в чем бы то ни было или нет. В 2009 году правительство Великобритании попыталось протолкнуть проект новой базы данных, в которой в режиме реального времени фиксировалось бы электронное общение каждого человека, и открыть 653 британским организациям доступ к ней. Речь идет о каждом электронном письме, интернет-звонке, поиске в «Гугле» и электронном банковском переводе. Проект отложили до лучших времен, однако в 2012 году, в связи с новыми антитеррористическими законами, он вновь всплыл — с той лишь разницей, что для начала хранителями информации будут лишь поставщики услуг стационарной и мобильной связи и широкополосного интернета.

Остальная Европа не сильно отстает. Консультативная группа по вопросам будущего европейских внутренних дел выпустила документ, в котором рекомендует наблюдение за «каждым объектом в пользовании

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1932**

Опубликован «О дивный новый мир» Олдоса Хаксли

**1949**

Опубликован «1984» Джорджа Оруэлла

**1973**

На Таймс-сквер появляется первая камера теленаблюдения

**2005**

В Великобритании введена национальная система автоматического распознавания автомобильных номеров

**2012**

Разработаны приложения к детским смартфонам для определения местоположения и фотосъемки

индивидуума, каждым банковским переводом и почти каждым перемещением». Это может включать в себя налоговые платежи, историю найма, банковские реквизиты и историю пользования банковскими картами, сведения о здоровье, информацию о перемещениях и даже участии в социальных сетях. Тем временем правительство Индии запустило 10-летний проект создания самой обширной в мире идентификационной базы данных. Теоретически идея неплохая — такая база позволит правительству обеспечивать население жизненно важными услугами, но наша история подсказывает, что такой информации найдется гораздо более широкое применение, тем паче — с развитием аналитики данных, и правительство выиграет от этого начинания куда больше граждан.

Или взять, к примеру, вроде бы невинную вещь — клиентские карточки магазинов, по сути — частное наблюдение под флагом поощрения постоянных покупателей. Одна крупная компания гордо сообщает, что располагает 40 терабайтами информации о привычках 24 миллионов отдельных клиентов.

**Предвкушаем** Каким же будет слежение в будущем? Метки радиочастотной идентификации могут позволить местным городским службам следить за местами скопления отходов и уведомлять силовые структуры о неправильно рассортированных бытовых отходах в мусорных баках. Практика показывает, что камеры

**«Отнюдь не Большой Брат следит за нами по своему изволению. Это мы следим за ним — по нашему. И нет нужды ни в сторожах, ни в КПП, ни в Министерствах Правды»**

**Нил Поустмен (1931–2003), американский писатель, медиакритик**

## Они, знаете ли, знают

Под повсеместным наблюдением часто подразумевают телекамеры, что утыкаются людям в лицо, и это вполне так, однако в будущем камеры будут подсоединены к частным мобильным телефонам и снабжены программой распознавания лиц. Вот лежите вы себе на пляже, какой-нибудь незнакомец наставляет на вас телефон, определяет, кто вы, после чего устанавливает, откуда вы. Если вы разболтали о своих планах в соцсетях, преступники могут добраться до этой информации и навести на вашу квартиру грабителей.

**2015**

«Черные ящики» в США становятся обязательными для всех новых автомобилей

**2019**

Детекторы злонамеренности внедрены почти во всех общественных местах

**2020**

Миллиарды видеокамер — повсюду

**2025**

Правительства располагают образцами ДНК всех до единого жителей планеты

## «Личному пространству конец, смиритесь»

Скотт Макнили (р. 1954), президент компании «Сан Майкросистемз», США

видеонаблюдения мало влияют на снижение уровня преступности. Они лишь помогают ловить преступников с поличным и успокаивать граждан, желающих определенности и подконтрольности в эпоху, которая становится все неопределеннее и сложнее.

Но и эти меры остаются позади — их уже обогнали идеи, позаимствованные в большей степени из научной фантастики, нежели в соседнем компьютерном магазине. Биометрические разработки уже используются в мобильных телефонах, и недалек тот день, когда мы обнаружим охранные системы идентификации по голосу, отпечаткам пальцев и ладоней или радужной оболочке в собственных домах — спасибо необходимости обеспечивать дополнительную безопасность и удешевлению соответствующих технологий. «Квиксет», ведущая американская компания по производству охранных систем и замков, к примеру, уже разработала технологию изготовления домашних замков, основанную на отпечатках пальцев. И не подумайте, что вы вне опасности на рабочем месте: 75% американских компаний мониторят электронную почту персонала и 30% отслеживают использование клавиатуры, а также время, проводимое сотрудниками за компьютером. Практика слежки за подчиненными не нова, но становится все более распространенной благодаря цифровым технологиям: с ними любые действия проще фиксировать, хранить и изучать.

Еще один малозаметный побочный продукт компьютерной эры — мобильные телефоны с камерами, которые однажды легко будет снабдить технологией распознавания лиц. Кроме того, люди все более склонны общаться посредством цифровых интерфейсов, а они оставляют цифровой след.

**Ничего личного** В результате мы теперь можем в подробностях рассмотреть то, что раньше оставалось скрытым от наблюдения. Например, правительство Великобритании планирует централизовать все архивы Государственной службы здравоохранения, чтобы позволить органам социального обеспечения мониторить каждого британского ребенка. В будущем эта система позволит узнавать, на какие игрушки ребенку родители тратят деньги или сколько фруктов ребенок съедает ежедневно.

Аналогично и страховые компании рано или поздно смогут мониторить своих клиентов и не выдавать им страховку на основании наблюдаемого поведения. По словам эксперта в этой области Нараянана Кулатурамайера, компании, собирающие подобную информацию, продают ее правительственным структурам «в таком объеме, что вам и не снилось».

Это лишь вершина айсберга. В 2002 году Пентагон обратился за финансированием программы под названием «Полная информационная прозрачность» (*Total Information*

## Личное пространство в цифровую эру

Разгуливая со включенным телефоном, вы уже вовсю афишируете свое присутствие. В будущем телефон заменит вам кошелек, дневник и, наконец, ключи от дома. Эти приборы, таким образом, будут располагать уймой полезных цифровых воспоминаний, которые помогут властям будущего и силовым структурам получить полное представление о том, кто вы есть и о чем думаете, на основании ваших географических перемещений, отношений с другими людьми и покупательских наклонностей. Но и это еще не все. Детекторы злонамеренности пытаются предсказывать будущее поведение людей на основании языка жестов, удаленного считывания изменений в температуре тела и движений глаз. Эти приспособления уже применяются Министерством внутренней безопасности США, равно как системы считывания номерных знаков автомобилей и распознавания выражений лиц в толпе.

*Awareness*), цель которой – выявление «подозрительного поведения» с применением технологий добычи данных. В финансировании было отказано, но некоторые части этого проекта выжили. Аналогичными программами предположительно располагают также Великобритания, Китай, Франция, Израиль и Германия.

Теоретически, может, оно и к лучшему – видимое желание людей отказаться от части личной свободы в обмен на обещание коллективной безопасности. Но у правительств паршивая репутация по части хранения секретов. Стоит разработать какую-нибудь новую технологию, как ее применения начинают шириться.

**В сухом остатке:  
Большой Брат  
и впрямь следит**

# 02 Цифровая демократия

«Власть народа для народа»\*. Да ладно! Демократия была задумана для представления интересов всего народа, но в итоге превратилась в посредничество тысяч, среди которых многие — не избранные, а назначенные чиновники, советники или профессиональные лоббисты. Отдельным людям, не располагающим солидным ресурсом времени или денег, редко удавалось влиять на исходы дискуссий или бросать вызов власти предрешающим. Но ситуация меняется.

Всеобщая электронная связь позволяет спрашивать у людей больше и чаще. Это не обязательно означает постоянный референдум, но тем не менее представляет серьезную угрозу легитимности тех, кто объявляет себя представителем народа. В конце концов, если правительство страны может себе позволить мгновенно обратиться к собственным гражданам, зачем возиться с ордами посредников? (Нажмите «1» и #, если согласны, нажмите «2» и #, если не согласны, а если хотите поговорить с консультантом — оставайтесь на линии.)

Дигитализация означает, что правительствам будущего придется внимательнее прислушиваться к своим гражданам, потому что все больше обычных избирателей сможет формировать, распространять и обсуждать свое мнение о текущей политике без всякой нужды в партиях, профессиональных лоббистах, PR-кампаниях, телерекламе или почтовой рассылке. Так же и все больше политиков станут задействовать инструменты веб-2.0 и продвигать себя на «Ю-Тьюбе», собирать микропожертвования через «ПэйПэл» или использовать мобильные телефоны для мгновенной организации протестных акций против своих соперников. Это к тому же означает, что в будущем голосование

\* Цитата из Геттисбергской речи Президента США Авраама Линкольна (1809–1965), произнесенная им 19 ноября 1863 года на открытии Геттисбергского кладбища; несмотря на свою краткость, до сих пор остается эталоном ораторского мастерства. — *Здесь и далее прим. переводчика.*

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2011

Избиратели обнаруживают проблемы на местах при помощи «Гугл-карт»

### 2016

Один беспечный твит приводит к отставке Президента США

### 2018

Введение рейтингов всех правительственных служб в стиле eВау

### 2019

Государства прекращают фиксировать что-либо на бумаге — из страха огласки

## «Политтехнология индустриальной эпохи для новой цивилизации, обретающей форму у нас на глазах, устарела. Наша политика свое отжила»

**Элвин Тоффлер (р. 1928), американский социолог и футуролог,**

один из авторов концепции постиндустриального общества, автор книги «Шок будущего»

в супермаркетах, кафе «Макдоналдс» — да хоть в автобусе — станет вполне возможным и, вероятно, даже поощряемым.

**Плюсы** Есть надежда, что правительства сделают политику интереснее, а политики станут более подотчетны и честны. Пройдут времена разговоров «в кулуарах», «не под запись», когда все участники таких бесед уверены, что их замечания не зафиксирует какая-нибудь съёмочная группа. В наши дни благодаря мобильным устройствам СМИ всегда тут как тут. Значит, мы сможем сравнивать обещания политиков с тем, что они говорили ранее, и предупреждать друг друга о любом вранье, — и это, конечно, хорошая новость. Исторически сложилось так, что политики у нас — мастера подтасовки, а традиционные СМИ, особенно телевидение, эту привычку лишь поддерживают. Политики горазды таиться за прилизанной картинкой и отредактированными цитатами. Но это до поры. Глобальная связь всех со всеми требует постоянной искренности и поддерживает радикальную прозрачность. Каждый из нас теперь сам себе СМИ.

Один сирийский активист по имени Халед сказал в интервью «Файнэншл Таймс»: «Государственным режимам чудилось, что молодежь устранилась от политики. Они не заметили, что молодые люди уже установили связи друг с другом».

Интернет существенно изменил жизни людей за сравнительно короткое время, но самое примечательное в интернете — его способность мгновенно собирать общественное мнение, что идеально способствует любым демократическим процессам. Более того, нет никаких препятствий для сбора мнений за пределами отдельно взятой нации. Если весь мир имеет доступ к цифровым технологиям, почему бы всему миру не проголосовать по каким-нибудь планетарным вопросам — о климатических изменениях, например? К чему ограничивать эту новообретенную мощь местной политикой? Отчего бы нам не проголосовать всем вместе за Президента Европы или Генерального секретаря ООН — при помощи любого цифрового устройства, какое под руку подвернется?

**2020**

Введение голосований в кафе «Макдоналдс» («желаете голосовательный бюллетень к картошке фри?»)

**2022**

Продюсер телепрограммы по поиску талантов «Икс-фактор» приглашен консультантом на выборы в Европарламент

**2023**

«Лайки» на «Фейсбуке» становятся законным способом голосования

**2025**

Любая политическая реклама ориентирована на аудиторию из одного человека

## Угасание интереса к участию в демократии и шквал новых способов коммуникации только и ждут, чтобы между ними возникла связь

**Роберт (Робин) Финлисон Кук (1946–2005), бывший министр иностранных дел и глава палаты общин парламента Великобритании**

Такой подход выходит за пределы политики. До недавнего времени, если у вас возникали претензии к энергоснабжающей компании, больнице или, скажем, парковочному автомату, вы могли позвонить в отдел работы с клиентами или написать письмо на имя президента компании, но ваш голос оставался одиноким и отдельным. А теперь вам по плечу найти тысячи, если не миллионы людей со схожими жалобами и не на шутку надавить на компанию. И это серьезное перераспределение сил — от организаций к отдельным людям. Одному докричаться трудно, а в единстве многих — сила.

**Политика на связи** Повлияют ли все эти изменения на политику? Еще увидим, но теоретически в будущем все должно стать гораздо прозрачнее. Разумеется, веб-2.0 — отличный метод политической агитации: он способствует политической активности и позволяет людям со схожими взглядами находить друг друга и совместно ратовать за перемены. Он, кроме того, дает политикам возможность общаться с местным электоратом напрямую, в обход традиционных СМИ. В теории, по крайней мере. А на практике многими общественными медиа владеют корпорации, и некоторые располагают собственными газетами, телевизионными каналами и, кое-кто добавит,

### Мобильные восстания

Арабская весна, вероятно, оказалась своевременным напоминанием: при помощи мобильных телефонов и особенно социальных медиа можно получать и распространять информацию из альтернативных источников и быстро мобилизовывать протестное движение. Теоретически из этого вытекает противостояние между жесткой вертикальной иерархией контролирующих и властных структур (правительств и государственного аппарата) и подвижной, текучей, зачастую лишенной конкретного лидера сетью обычных людей. В случае Ближнего Востока вышло сражение между авторитарными, антидемократическими деспотами и свободолюбивыми гражданами, но так бывает не всегда. Ничто не мешает демократии применить те же методы: сбросить законно выбранное правительство и привести к власти диктатора-популиста.

## Политика-2.0

Изменит ли веб-2.0 политику? Вполне возможно. Например, «Конгресспедия» (ныне зовется «Открытым Конгрессом», *Open Congress*) — сайт, где сотни, если не тысячи добровольцев размещали информацию обо всем — от того, какие законопроекты финансирует какой американский политик, до источников финансирования того или иного политика. Результат — доступная информация и прозрачность по одному щелчку мыши. Аналогично работает и сайт «Представительская демократия» (*Proxy Democracy*) — инструмент, позволяющий маленьким инвесторам привлекать к ответственности крупные корпорации.

самими политиками. Более того, отдельных индивидов со своеобразными и оригинальными взглядами — кого обычно игнорируют традиционные СМИ — онлайн-большинство может и затоптать.

Мы уже разговариваем с президентами в «Твиттере», и, возможно, недалек тот день, когда мы начнем выбирать премьер-министра в «Фейсбуке» — особенно в тех случаях, когда политик хочет привлечь к голосованию молодежь. Но развитость связи — штука обоюдоострая. Раз мы их слушаем внимательнее, вероятно, они тем временем смотрят на нас пристальнее. А еще есть всякие интересы третьих лиц, влияющие на местную политику.

Говорят, наблюдая политиков на «Ю-Тьюбе», иногда можно услышать странный звук: это власть сочится из иерархических структур вроде правительств и течет к связанным между собой отдельным людям. Но с тем же звуком течет власть к транснациональным корпорациям и, соответственно, к правительствам; сила их растет — благодаря повсеместному наблюдению.

**В сухом остатке:**  
**Правительство: Ctrl-Alt-Del —**  
**контролируй,**  
**меняй, ликвидируй**



# 03 Боевые роботы и дроны

Исторически преимущество в вооруженном конфликте в основном оказывалось за тем, у кого оружие новее, и вряд ли ситуация изменится. Более того, в некоторых местах цена убийства растет, а желание людей умирать, пожалуй, уменьшается, и акцент смещается на применение технологии и полное исключение человеческого контакта с врагом.

Войны когда-то сводились к шеренгам и колоннам вооруженных мужчин. Чуть погодя война стала делом пулеметов и артиллерии, позднее — танков и самолетов. Но в будущем войну будут вести сетевые организации умельцев, на расстоянии управляющих приборами, в том числе и полуавтономными. Иными словами, мы в некотором смысле удаляемся от мира громоздкого военного железа и крупных физических целей поражения к такому миру, в котором скрытые атаки и кибервылазки нацелены на уничтожение отдельных людей или элементов городской инфраструктуры. Целью таких атак будет не масштабное физическое уничтожение, а кратковременное выведение противника из строя и создание хаоса, от которых у политиков и общества делается печаль и нервоотрепка. Таково слабое место нашего цифрового века: опора на технологии вообще и сетевые в частности.

**Война будущего** Мы станем чаще слышать именно о кибервойнах, поскольку все — от авиадиспетчерских служб до энергосистем, финансовых рынков, телекоммуникаций, водоснабжения и правительственной компьютерной сети — сейчас управляется компьютерами и поэтому уязвимо для атак. Один ветеран Второй мировой войны отмечал: «В наши дни заставить страну капитулировать можно и без ядерной бомбы — достаточно отрубить электричество на неделю».

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1400–1600**

Развитие ручного оружия, в том числе больших луков

**1884**

Появление первого полностью автоматического пистолета-пулемета

**1914**

Применение первого танка

**1945**

Применение первой атомной бомбы

**2011**

В Йемене американский дрон убивает Анвара аль-Авлаки

## Терминаторы: Восстание машин

Уже существующее или находящееся в разработке роботизированное оружие:

- **«ТроуБот»** — двухколесное транспортное средство, которое можно забросить вручную в помещение и при помощи видеокамеры проверить, нет ли внутри противника.
- **«LS3»** (шагающий аппарат поддержки отделения) — четырехногий робот, на котором можно перевозить одного солдата или до 180 кг оборудования на расстоянии до 32 км.
- **«ПэкБот»** — устройство с дистанционным управлением, преимущественно для обезвреживания взрывных устройств.
- **«Ариес»** — маленькая подводная лодка с дистанционным управлением.

- **«SMSS»** (роботизированный аппарат поддержки отделения) — беспилотное наземное транспортное средство.
- **«Maars»** (модульная усовершенствованная вооруженная роботизированная система) — беспилотное вооруженное наземное транспортное средство размером с газонокосилку.
- **«Глоубал Хок»** — беспилотный летательный разведаппарат.
- **«MQ-9 Рипер»** — еще один беспилотный летательный аппарат.

Последние два — предмет особого интереса: дроны (беспилотные летательные аппараты), представители занятого гибрида человеческого и машинного разума, бесшумны, дешевы и смертельно опасны.

Подобные тактики лучше всего подходят неформальным террористическим группировкам и являются примером так называемой несимметричной войны: в ней формальная мощь одной воюющей стороны существенно отличается от таковой у противника. Кибервойна — зачастую форма асимметричных боевых действий, но она не сводится лишь к ратному делу. Цена выигрыша и проигрыша в бизнесе продолжает расти, и также возрастает искушение применить киберпространство для кражи коммерческих тайн и интеллектуальной собственности. Более того, поскольку повседневная жизнь сдвигается в сторону «облачности» — методу коллективного удаленного хранения и предоставления информации по требованию, — последствия цифровых неполадок или

«Либо война устарела, либо человек»

**Ричард Бакминстер Фуллер (1895–1983), американский инженер, изобретатель, архитектор, дизайнер, футуролог**

**2020**

Треть всех американских военных транспортных средств — беспилотные

**2021**

Четверть американской армии состоит из роботов

**2023**

Пилотируемые боевые самолеты сняты с производства

**2025**

Штурмовой спецназ США применяет беспилотные летательные аппараты размером с насекомое в гражданском воздушном пространстве

## 6 Понятия не имею, чем будут воевать в Третей мировой войне, но в Четвертой воевать будут палками и камнями

**Альберт Эйнштейн (1879–1955), американский физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии**

нарушения электронной безопасности (будь то по заданию правительств или по инициативе политизированных компьютерных гениев – борцов за справедливость или активистов-хакеров) колоссальны. А в Китае пользователей интернета больше, чем в США, и поэтому хакеров тоже больше. Это предполагает уйму возможностей для киберпреступлений и жестко скоординированного электронного шпионажа, а они отчасти, несомненно, направлены против американских военных объектов и оборонной промышленности.

Боевые роботы – еще один пример полуавтономной войны, и более 50 правительств по всему миру активно вкладываются в разработку роботизированных машин-убийц. В некоторой степени это происходит благодаря возрастанию «ценности» человеческой жизни – спасибо общественному мнению, правовой поддержке и необходимости выигрывать на выборах, что означает некоторое нежелание правительств рисковать здоровьем и жизнью населения. Противники таких разработок заявляют, что автоматизация уменьшит стоимость и эмоциональные затраты на ведение войн и войны из-за этого станут происходить чаще. Учтем и ошибки в распознавании: очень непросто научить машины различать военные и гражданские объекты – особенно в тех случаях, когда решения открывать огонь или нет принимаются автоматически. Сторонники роботизированного вооружения возражают, что умные боевые машины гораздо внимательнее к правилам ведения боя и не склонны действовать под влиянием гнева или злонамеренности. К тому же они не паникуют.

Смахивает на научную фантастику? На самом деле развитие роботизированного вооружения только началось. К примеру, машина, созданная Вооруженными силами США, – блуждающий травоядный робот. Он известен как «EATR» (энергетически автономный тактический робот), умеет собирать сырую биомассу – листья, ветки и траву – и превращать их в топливо для своего парового двигателя. Робот снабжен программой, позволяющей отличать съедобное от несъедобного, и оборудован манипулятором с лазерным наведением, которым собирает биомассу и помещает ее в загрузочное отверстие, соединенное с двигателем внутреннего сгорания, который, в свою очередь, питает бортовой аккумулятор. Зачем все это? Во-первых, войны завязаны на энергообеспечение (солдаты все больше полагаются на аккумуляторные приборы), а во-вторых, войны частенько ведутся в удаленных местах, где легко прервать любое снабжение.

**Друг или враг?** Если говорить о дронах (беспилотных летательных аппаратах), пока они скорее разведывательные устройства, а не оружие. Грузоподъемность у них обычно невелика, их легко сбить с земли – они медленные. Но через пару-другую десятилетий все изменится. Вообразите, к примеру, скомутированных между собой

## Наблюдать, но необязательно — делать

2022 год. Армия США запускает игру «К оружию V». В течение нескольких недель игра становится самой скачиваемой за всю историю компьютерных игр и зарабатывает 700 млн долларов в первый же день продаж, тем самым побивая кинофильм «Аватар VI», запущенный одновременно и заработавший всего каких-то 270 млн на скачиваниях в день премьеры. «К оружию V» разработало американское правительство для привлечения новобранцев в ряды вооруженных сил. Однако, как бы ни была привлекательна игра для ключевого сегмента аудитории — 16–24 года, — ей удастся довести до призыва совсем немногих, потому что большинство предпочитает сидеть дома и играть в войнушку на компьютере.

дронов, настолько маленьких и чутких, что они смогут залететь в дом через открытое окно и собрать информацию о помещении, перелетая из комнаты в комнату. Их также можно использовать для наблюдения за дорожной обстановкой, лесными пожарами, скотом, для преследования преступников и т. д. Мы еще увидим роботизированных насекомых с размахом крыльев в 3 см, которые смогут собирать информацию эффективнее спутников или доставлять крошечные биологические или химические грузы.

А если США потеряют ведущие позиции в развитии дроновых технологий и страны начнут превентивно нападать друг на друга или террористические группировки примутся атаковать дронами гражданские объекты? Вообразите смешение всего со всем — будущий военный комплекс: оружие с сенсорными мониторами, беспилотные летательные аппараты с дистанционным управлением и роботов, контролируемых джойстиком. Или вот такое: «Дисней» и Голливуд объединяются и объявляют войну талибам — при помощи стереочков, гаптических перчаток, симулирующих осязание, и «обонятельных ворот», генерирующих микровыхлопы бездымного пороха.

Произойдет ли все это на самом деле? Вполне вероятно — благодаря бережливости и желанию сохранять людям жизнь. Однако нетрудно представить, что невольным последствием такого развития событий окажется отрыв от реальности, здравой оценки рисков в реальной жизни и ее понимания — не только у солдат, но и у политиков.

**В сухом остатке:  
Война автоматизирована  
и переходит в онлайн**

# 04 Войны за воду

$H_2O$  — новый  $CO_2$ ? Питьевая вода была важна во все времена, она тактически важнее еды и энергии, и люди веками воевали за доступ к воде. Население увеличивается, урбанизация, сельское хозяйство и индустриализация в будущем потребуют еще больше воды, но изменения климата, загрязнение окружающей среды и бестолковое распоряжение ресурсами могут привести к тому, что ресурс воды скоро начнет испаряться.

Проблема, конечно, не в пресной воде как таковой, а в том, где она есть и как мы ею распоряжаемся. В настоящее время около миллиарда людей не имеют доступа к чистой питьевой воде, и, по некоторым оценкам, через 20 лет половина населения планеты будет проживать в областях с дефицитом воды. Большая часть атмосферных осадков попадает напрямую в Мировой океан, а 70–80% водопроводной воды мы теряем из-за худших труб и устаревших технологий. Мы к тому же и расходует огромные количества воды впустую. В среднем мы выпиваем в день около 2–3 литров, но всего используем примерно 3000 литров каждый. Кроме того, мировое население растет, люди богатеют и могут позволить себе насыщенную водой диету — питаться мясом и рыбой, как это ни иронично. По данным Международного института управления водными ресурсами, к 2030 году общая потребность в воде вырастет на 25%. Современный Китай, например, — родина 20% населения земного шара, при этом страна имеет доступ лишь к 5% питьевой воды на планете. Загрязнение — еще одна проблема: около 90% рек близ городских территорий в Китае всерьез отравлены отходами, как сообщает исследование Всемирного банка. Пока во всех заголовках — цены на продовольствие и нефть, однако, вероятно, стоит больше беспокоиться о воде.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2003

В Сиднее, Австралия, запрещена мойка автомобилей водой

### 2008

В 70% крупных китайских городов не хватает воды

### 2010

Индия подозревает Китай в воровстве воды из-за постройки в Китае новой плотины

### 2011

Начало продаж валлийской природной воды в Лос-Анджелесе

Со временем нам, видимо, придется больше платить за питьевую воду; возникнут и другие ограничения — из-за взлета спроса на воду, изменений климата и централизованного регулирования потребления. Мы будем платить за воду пропорционально нашему потреблению, а также в соответствии с тем, когда именно, на что и какого качества воду мы расходует. Несчитанный расход воды останется в прошлом. Вторичная переработка воды (очистка стоков) сделает рывок вперед, а система водоснабжения будет оборудована по последнему слову техники, особенно — дабы предотвращать утечки. Некоторые страны начнут закупать воду, быть может, даже транспортировать айсберги — в точности так же, как сейчас перевозят нефть, а некоторые бедные на воду страны начнут обменивать сырье вроде той же нефти на питьевую воду.

Стоит ожидать возникновения серьезной проблемы воровства воды с судебными исками одной страны или области к другой за разгон облаков — искусственное или как минимум преждевременное провоцирование дождя из туч путем распыления сухого льда или йодида серебра в облаках или за геоинженерные проекты.

Также ожидаются изменения в сельском хозяйстве — сдвиг в сторону посевов, менее требовательных к воде. Разумеется, общественное давление в будущем может сделать некоторые виды пищевых продуктов неприемлемыми — латук, например, безбожно расходует, вероятно, самый ценный ресурс на Земле.

## «Вода — нефть XXI века»

**Эндрю Ливерис (р. 1954), президент компании «Доу Кемикл», США**

### Цена удобства

В 1970 году производство воды в Америке базировалось на продажах больших бутылей для дома и присутственных мест, откуда за дело не взялась компания «Перье». План «Перье» состоял в продвижении воды как напитка вроде колы или алкоголя. Они ассоциировали бутелированную воду с эксклюзивностью, потом — со здоровьем и, наконец, привязали бренд к известным персонам. Ныне американцы пьют больше бутелированной воды, чем молока, кофе или пива, и во многих случаях литр воды выходит дороже литра бензина. Все так и будет дальше? Или воду в бутылках запретят как излишнюю роскошь, от которой получается только лишний расход и избыточные выделения?

**2021**

Йеменский Санаа становится первым крупным городом, в котором кончилась вода

**2032**

Вода кончилась в Лас-Вегасе

**2038**

Все потребительские товары снабжены маркировкой «включенной воды»

**2050**

Введены мировые цены за баррель (150 литров) воды

**«Римляне — как и любой цивилизованный человек после них — осознали, что жизнь в городах невозможна, если вода не будет гарантированно чистой и пригодной для питья»**

**Фрэнсис Шапелл, американский эколог, автор книг «Кладези» и «Микробиология и геохимия грунтовых вод»**

\* Межэтнический конфликт в Судане (2003–2009/2010), вылившийся в вооруженное противостояние между центральным правительством, неформальными проправительственными арабскими вооруженными отрядами «Джанджавид» и повстанческими группировками местного негроидного населения. Политический конфликт вскоре после его возникновения приобрел экономическую окраску: вспыхнула борьба за водные и земельные ресурсы между скотоводами арабского происхождения и чернокожими земледельцами.

Конфликты могут возникнуть и на почве избытка воды. Если климат станет меняться так, как некоторые ожидают, затопление низменных прибрежных районов может вызвать неуправляемые массовые перемещения населения. Сопутствующий недостаток воды и энергии может вызвать общественные беспорядки и даже коллапс государства — особенно в развивающихся странах.

**Яблоко раздора** Вода — проблема не только на суше. Океаны тоже могут стать катализаторами конфликтов между странами — особенно теми, что охочы до рыбы: кое-кто, может, еще помнит войны за исландскую треску. А также не будем забывать, что доступ к морскому дну — это богатства в виде нефти,

угля и, возможно, редких полезных ископаемых. Вода подогревала конфликты и в прошлом; Дарфурский конфликт в Судане\* — один из свежайших инцидентов, и мы вряд ли можем рассчитывать, что вода не станет поводом для раздоров и в будущем. Договор о водах Инда (1960), согласно которому Индия и Пакистан условились делить воду реки Инд по-честному, может привести к серьезному напряжению между Индией и Пакистаном, если доступность этого ресурса уменьшится или на него поднимутся цены.

Если из-за воды и не возникает вооруженных столкновений, она все равно может влиять на геополитику. Знаете ли вы, к примеру, что 90% мировых посадок опийного мака располагаются в Афганистане, а 90% из них, в свою очередь, — в провинции Гильменд? Возможно, это-то вам известно, но осознавали ли вы, что именно из-за уничтожения местной системы орошения во время Афганской войны 1980-х и последовавшей засухи 1990-х местные сельские вместо фруктов принялись выращивать опийный мак?

**Вода имеет значение** Вот что имеем в итоге: в будущем вода может стать большей угрозой национальной безопасности и экономическому благосостоянию, нежели нефть и терроризм вместе взятые, и мы еще увидим вполне радикальные попытки изменить бытовые привычки и отношение к воде как на общественном, так и на частном уровне.

Например, на промышленных и потребительских товарах (вероятнее — на их виртуальных двойниках) могут появиться особые маркировки — сколько воды было израсходовано на производство. «Виртуальная

## Перебор или недобор?

Когда не так давно в Пакистане случилось наводнение, трудно было поверить, что в этой стране суровая нехватка питьевой воды. Такой дефицит не только оказался губителен для простых жителей, но и представлял угрозу безопасности США: недостаток воды подогревает напряженность. На Ближнем Востоке и в Северной Африке расположены 16 наиболее неблагополучных в отношении воды государств мира, потребляющих больше воды, чем ее поступает (в Ливии — в 700 раз). Население прирастает, водоносные горизонты почв высыхают, нефть для опреснительных установок тоже может закончиться — и тогда возникнет тройной кризис: водяной, продовольственный и энергетический. Любой из них может повлечь за собой неприятности. Эти три базовые человеческие потребности всегда будут неразрывно взаимосвязаны. Население планеты за XX век выросло на треть, а потребность в воде подскочила в шесть раз, и тенденция эта, судя по всему, устойчива.

вода» (иногда называемая «включенной водой») — концепция, разработанная Тони Элланом из лондонского Кингз-Колледжа, — призвана оповещать всех желающих о том, какой объем воды «поглощен» тем или иным продуктом или услугой в процессе создания или доставки. Принцип виртуальной воды применим к чему угодно — от хлопковой футболки и бутылки колы до гамбургера и автомобиля, и сопутствующая такой маркировке политика, похоже, вскоре станет очень заметной.

**В сухом остатке:  
В мире заканчивается  
вода**



# 05 Упадок Запада

**В 2001 году мировой инвестиционный банк «Голдмен Сакс» включил Бразилию, Россию, Индию и Китай в четверку стран, которые к 2041 году займут главенствующее место в мировой экономике. Китай уже потеснил Японию со второго места среди мировых экономик и, не исключено, обгонит США — может, уже и к 2027 году.**

Ведущий экономист «Голдмен Сакса» Джим О'Нилл ввел аббревиатуру «БРИК» в лондонском коммюнике от 30 ноября 2001 года. Документ «Построение улучшенной экономики БРИК» описывал, как Бразилия, Россия, Индия и Китай, избранные по численности своего населения, экономическому развитию и отношению к глобализации, меняют мир в части расстановки экономических сил. Коммюнике также довольно смело предсказывало, что к 2041 году (позднее эта дата сдвинулась к 2039-му) эти страны затмят шесть крупнейших западных в отношении вклада в мировую экономику. Иными словами, Россия, Бразилия, Индия и Китай вскоре изменят мир — не только финансово, но и идейно.

Критики немедленно отметили концепцию БРИК как своекорыстную пропаганду — особенно потому, что цифры, приводимые в коммюнике, основывались на линейной экстраполяции до 2050 года, а Китай уже обладал к тому времени сильнейшей экономикой, во всяком случае — по скорости роста. Некоторые скептики даже попытались ответить собственными аббревиатурами. В результате возникли МИКИБРА (добавлена Мексика), БЛИВОКИ (Ближний Восток, Индия, Китай) и даже СВИТЕР (Страны, Выключенные из Инновационной Терминологии). Но и сам «Голдмен Сакс» позднее выступил с новой аббревиатурой — Н11, включающей «новые 11» экономических

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2011

Китай занимает второе место в мировой экономике

### 2012

90% ученых и инженеров с докторскими степенями проживает в Азии

### 2014

Китай превосходит США в области научных исследований

### 2016

Бразилия — четвертая крупнейшая экономика в мире

супердержав (Бангладеш, Египет, Индонезию, Иран, Южную Корею, Мексику, Нигерию, Пакистан, Филиппины, Турцию и Вьетнам).

Цинизм цинизмом, однако никому пока не удалось сшибить лейбл «БРИК». Более того, вслед за мировой рецессией, начавшейся в 2007–2008 годах, концепция эта лишь укрепилась. Азиатской и южной экономической мощи еще нужно время для подъема, но все страны БРИК — за исключением России — выбрались из мирового финансового кризиса экономически более сильными, чем их западные соседи, ныне переживающие упадок разной степени тяжести. «Голдмен» сейчас предсказывает, что Китай экономически затмит США уже к 2027 году, а блок стран БРИК обгонит шестерку лидирующих стран Запада к 2031-му — на 10 лет раньше, чем изначально предполагалось.

**Расцвет среднего класса** Каково же положение дел сейчас? Глобализация продолжается, и некоторые регионы Азии, Африки и Южной Америки становятся все

**«Вот он, спящий великан, пусть спит, потому что, проснувшись, он потрясет мир»**

**Наполеон Бонапарт (1769–1821), французский император, полководец — о Китае (1803)**

## Падет ли бастион?

Есть ли у бастиона БРИК риск пасть? Китай ныне явно на перепутье. Страна десять лет демонстрировала рост экономики, измеряемый двузначными числами, но тем не менее существует школа мысли, утверждающая, что рука об руку такой рост и однозначно коммунистический режим долго идти не смогут. Более того, экономический рост в Китае все еще подразумевает государственные вложения в крупные инфраструктурные проекты, а также использование дешевой рабочей силы, а она стремительно истощается. С Россией та же история. В случае с Индией существуют серьезные издержки из-за 60 лет недоинвестирования в жизненно важные внутренние структуры, а также проблема невероятной бюрократизации и коррупции. У Бразилии дела вроде ничего, однако развивается она не так быстро, как многие предсказывали. С учетом всех этих факторов лидерами в будущем могут остаться США и некоторые страны H11 — Южная Корея, Турция, Вьетнам и Иран.

**2018**

Китай за пять лет открывает 60 новых аэропортов

**2019**

Реиммиграция в Азию угрожает американской экономике

**2025**

Китай — крупнейшая мировая экономика

**2039**

Китайский юань становится основной мировой валютой

благополучнее и экономически значимее. Это не обязательно означает военную угрозу, но культурно и экономически Западу светит относительный упадок и нарастание напряженности.

Это относится не только к прозападным мировым организациям, но и к западной системе верований и брендам. Более того, концепция БРИК не есть просто умозрительное упражнение. К примеру, Китай уже стал мировым лидером авторынка, что повлекло за собой повышение спроса на бразильскую медь. Цены на этот ресурс, таким образом, претерпят коррекцию. По оценкам «Голдмена», к 2030 году в мире будет два миллиарда новых потребителей среднего класса, что увеличит спрос на многие ресурсы и продукты — от нефти, газа, угля, поташа и воды до лития, меди, картона и даже сыра.

**Испытание на прочность** Так что же, продолжит ли укрепляться БРИК или в этом блоке могут появиться трещины? Скорее всего, результат будет в точности тот, что предсказал «Голдмен»: страны БРИК займут господствующее положение в мировой экономике. Однако вполне возможно, что БРИК, как и Европа, — разрозненная группа,

**Задумайся  
над прошлым —  
узнаешь будущее**   
**Китайская пословица**

и одна или несколько этих стран не выдержат финансового давления или уйдут в изоляцию, замкнутся на самих себе.

Есть предположение, что Китай уже занят надуванием пузыря на своем рынке недвижимости, китайская финансовая система сомнительна (смахивает на японскую банковскую систему накануне «потерянного десятилетия» Японии\*), с водой проблемы, ресурс дешевой рабочей силы, состоящей из селян-мигрантов, истощается, а избыток мужского населения может привести к неприятным последствиям, если рост экономики замедлится, а безработица увеличится. Тем временем Россия политически — пороховая бочка, а перспективы Бразилии то улучшатся, то скиснут — в зависимости от последних экономических показателей и капризов газетчиков и журналистов. Остается Индия: инфраструктура трещит по швам, а коррупция — национальное заболевание. Даже Япония, которая в эту группу не входит, — прекрасный пример взлета и падения, иллюстрирующий, как национальная экономическая сила не всегда приводит в действие мышцы мирового организма.

\* Период с 1991 по 2000 г. в Японии после коллапса финансового пузыря японской экономики, возникшего после стремительного экономического роста страны в 1980-х.

В итоге остаются США, которые, вероятно, куда более живучи, чем многим может показаться, — из-за сочетания благоприятной демографической ситуации (высокий уровень фертильности и общая благорасположенность к иммиграции) и культурных факторов, включая «американскую мечту». Но и в этом случае все может выйти боком. Если мировая экономика двинется тем путем, какой предсказывают некоторые, мы на деле увидим масштабный

## Два банка, два сценария

Два больших банка — «Ситигруп» и «Эйч-эс-би-си» — разработали два разных представления о том, как мир может выглядеть в будущем. Согласно видению «Ситигруп», с Западом покончено. К 2050 году, например, валовый национальный продукт Индонезии обскочит таковой у Германии, Франции, Италии и Великобритании вместе взятых, а экономики Китая и Индии будут на 400% больше американской. Тем временем самым быстро развивающимся регионом планеты станет Африка (ожидаемый рост — 7,5% в год на ближайшие 20 лет). «Эйч-эс-би-си», напротив, считает, что Запад ожидает период невероятного благополучия. Да, Китай действительно потеснит США в экономической сфере, однако лишь в ней, и мир в итоге возглавит Большая Двойка — Китай и Америка, но не Китай и Индия. Причина тому — уровень фертильности в США, который к 2050 году позволит американцам быть на 300% богаче китайцев, и это породит совершенно другую геополитическую картину.

структурный сдвиг, в результате которого Восток станет гораздо богаче Запада. В Европе, к примеру, это может означать рост недовольства на фоне гаснущих возможностей и сокращения доходов. Что, в свою очередь, грозит озлобленностью и возмущением, а это уже — щедрая почва для политиков-экстремистов, продвигающих ксенофобские и протекционистские решения.

**В сухом остатке:  
Богатство и влияние  
смещаются на восток**

# 06 Истощение ресурсов

Начинаются времена, когда спрос на природные ресурсы, особенно на нефть, повышается быстро — из-за экономического развития и прироста населения, но ограниченные природные ресурсы при этом истощаются. По мнению Международного энергетического агентства, мы ежедневно используем 85 миллионов баррелей нефти, а к 2030 году, по прогнозам, эта цифра возрастет до 105 миллионов; при этом, по их же прогнозам, «добыча нефти достигнет пика к 2020 году — если спрос на нее продолжит расти своим чередом».

Так что же, нефтяники держат весь мир за горло? И да и нет. Нефть — вместе с прочими ключевыми ресурсами — заканчивается, но той, что осталась, скорее всего, много больше, чем мы думаем, и зависит ее запас от того, сколько денег люди готовы за нее выкладывать.

Параллельно росту спроса на нефть будет развиваться и технология добычи — как оно и было исторически. Это означает, что мы доберемся и до более глубоких залежей, попутно разведывая новые запасы. Более того, термином «пиковая нефть» обычно обозначают традиционную, а есть еще и громадные резервы нефти нетрадиционной — битумные песчаники, сверхтяжелые нефти, нефтяные и горючие сланцы. В ближайшие десятилетия нам будет непросто угнаться за растущим спросом, но главной проблемой все же будут подвижность цен, возможности транспортировки и очистки, а не сама нехватка нефти. Также не стоит забывать, что повышение цен — повод для людей внимательнее относиться к расходованию ресурса и развивать высокоэффективные дешевые заменители. Тем не менее к 2030 году мы по-прежнему будем

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1999**

Нефть стоит 10 долларов за баррель

**2007**

Нефть стоит 147 долларов за баррель

**2008**

Экономический крах влечет за собой коллапс цен на нефть

**2011**

Цены на медь приводят к масштабному воровству металлов с железных дорог

зависеть от нефти в удовлетворении 29% всех наших энергетических потребностей, а мир все еще будет извлекать по меньшей мере 75% энергии из нефти, угля и газа.

**Выстоять кризис** США и Канада располагают громадными запасами сланцевого газа и угля — понять бы только, как их очищать. Некоторые комментаторы-пессимисты (например, Ричард Хейнберг, что примечательно) утверждают, что истощение запасов нефти приведет к «внезапным и революционным» изменениям, включая, возможно, и депрессию в духе 1930-х. И это еще не считая климатических изменений. Очевидно, поэтому так велик интерес

к альтернативным источникам энергии. Но и тут не без трудностей. Большинство технологий добычи альтернативной энергии — за вычетом, вероятно, солнечной — никак не тянут ни на что близкое по масштабам к тому, что нам необходимо, и многие экономически реализуемы только на государственные субсидии. Тем не менее, по некоторым оценкам, Солнце к 2050 году будет удовлетворять 15% европейских потребностей в энергии, а также есть планы постройки

**Истощение запасов нефти и изменения климата создадут принципиально новый контекст для политической борьбы будущего**

**Ричард Хейнберг (р. 1950), американский журналист, просветитель**

## Глобальное предупреждение

Что же произойдет вместе с изменением климата? Ответ — «никому не ведомо»: далеко не только в смысле точных оценок воздействия, и уж точно не в смысле человеческой реакции на них. Мы не представляем, насколько быстро поднимется уровень Мирового океана, как климатические изменения повлияют на те или иные регионы планеты, насколько заметным может оказаться понижение температур, насколько станет жарче и как сильно вырастет содержание парниковых газов в воздухе. Самое главное — мы понятия не имеем, обратит ли мир или отдельные его области внимание на климатические изменения или же сосредоточится на поиске полезных ископаемых и решении собственных корыстных задач. Тем не менее, вероятно, мы сделаем слишком мало и слишком поздно, и в итоге произойдет что-нибудь наименее ожидаемое.

**2017**

Начата добыча нефти в Арктике

**2026**

Нефть стоит 200 долларов за баррель

**2028**

Дания становится первой в мире страной, не использующей нефть

**2038**

Саудовская Аравия становится чистым импортером нефти

громдных солнечных электростанций в Северной Африке. Ветровая, приливная и геотермальная энергии пока гораздо менее перспективны (см. главу 7).

А как же расщепление атома? Традиционная ядерная энергия – неотъемлемая часть будущего, но для нее нам нужен уран, а он тоже исчерпаем. Но и в этом, возможно, мы чересчур пессимисты. Агентство по ядерной энергии утверждает, что урановые

**6 Будущее энергетики, которое нас ожидает исходя из сегодняшних тенденций, — грязно, небезопасно и дорого**

**Клод Мэндил (р. 1942), бывший исполнительный директор Международного энергетического агентства**

ресурсы составляют примерно 5,5 миллиона метрических тонн, а еще 10,5 миллиона метрических тонн не разведаны. Этих запасов хватит лет на 200, если потребление останется на сегодняшнем уровне. Дополнительные технологии разведки и добычи почти наверняка увеличат приведенные цифры. Между тем потребность в уране для реакторов упадет процентов на тридцать, если не больше, тогда как извлечение плутония и урана из побочного продукта обогащения (обедненного урана) для производства свежего ядерного топлива может уменьшить и эту цифру еще на 30%.

Энергия ядерного синтеза – серьезное подспорье, но нам оно не светит, по крайней мере, раньше 2050 года. Энергия синтеза, по сути, выделяется в искусственно проводимом на Земле процессе, который на Солнце происходит самопроизвольно. Если бы нам удалось этого добиться, в награду мы бы получили дешевую энергию, которая питала бы человеческую изобретательность не одно столетие. Не стоит забывать и о возможности искусственного фотосинтеза – производства энергии всего лишь из солнечного света, воды и углекислого газа.

**Шаг за шагом** Что же нам пока делать? Короткий ответ: включать панику, потому что в ближайшие десятилетия дорога нас ждет довольно ухабистая – не только из-за полезных ископаемых, важны и другие ресурсы вроде воды и продовольствия. Да и изменения климата, прямо скажем, не радуют, особенно в дальней перспективе.

Разумеется, весь этот разговор имеет в виду необходимость выработки высокотехнологичных решений. Однако даже простое выключение разных штук из сети и неиспользование всяких приборов и приспособлений в определенное время суток – уже большое дело. Американское Министерство энергетики сообщает, что мировая потребность в электричестве к 2030 году возрастет на 77%. Однако изобретение приборов, производств и машин, эффективно использующих топливо (относительно простая технология), могло бы уменьшить потребность в энергии на 20–33%. Но изменить привычные способы потребления энергии – задача нелинейная, поскольку все наши инфраструктуры плотно завязаны на нефть,

## Ископаемый национализм

Десять крупнейших нефтяных компаний — «национальные», т. е. контролируемые государством. Более того, многие владельцы крупнейших оставшихся нефтяных месторождений стремительно влевеют в своих политических взглядах и могут национализировать всю энергию и сконцентрировать всю переработку в пределах собственных территорий. Венесуэлу часто приводят в пример как потенциальную проблемную точку — в этой стране расположены крупнейшие мировые запасы, но и Нигерия (на восьмом месте в мире по запасам нефти), а также Ливия, Боливия, Перу, Эквадор, Ангола и Судан тоже, в общем, могут отказать зарубежным перерабатывающим компаниям в доступе к своим ресурсам. Мы уже наблюдаем, как

оживленно Китай внедряется в Африку, и многие такие покупатели готовы договариваться с подобными режимами на условиях «меньше знаешь, крепче спишь». Каковы же возможные сценарии будущего нефтяной политики? Один из них таков: США атакуют Иран, за это Иран блокирует движение нефти по Ормузскому проливу (20% мировой нефтяной торговли проходит по этому пути, и последствия его перекрытия могут быть катастрофическими, однако вряд ли надолго). Вероятнее же вариант радикализации Нигерии. Повстанцы могут приостановить добычу нефти в районе южной дельты, это приведет мусульман к власти на севере, что, в свою очередь, повлечет военное вторжение США.

а не на альтернативные источники энергии вроде сланцевого газа. Тем не менее утверждение, что для спасения планеты нам необходима технологическая революция, — не обязательно верно.

**В сухом остатке:**  
**Потребности в энергии**  
**превышают ее запасы**



# 07 Без полезных ископаемых

Средний калифорниец потребляет примерно на 40% меньше электричества, чем средний американец. Использование энергии на душу населения в Калифорнии не менялось последние несколько лет, тогда как на всей остальной территории США возросло на 50%. Почему? С одной стороны, из-за климата. Но в солнечной Калифорнии нефтяной кризис 1973 года подстегнул изменения в общественных настроениях и интерес к технологиям, которые однажды могут спасти планету.

Ближайшие пару десятилетий краткосрочные шкурные интересы, вероятно, будут поддерживать мировое пристрастие к ископаемому топливу. Это значит, что нефте-, угле- и газэкспортирующие страны вырастут в политическом статусе и вопросы ядерной энергетики никуда не денутся. Но рынки реагируют на спрос, и уже поэтому отдаленное будущее выглядит светлее. Более того, вселенная полнится энергией. Большая часть нашей планеты ежедневно купается в солнечной энергии, поэтому угрожает нам не столько энергетический кризис, сколько кризис человеческого воображения и изобретательности.

**Поиск энергии** Новые энергетические технологии, маячащие на горизонте, – это и вмонтированная гелиотехника: технология, в которой полупроводники под воздействием света генерируют электрический ток. Фотоэлектрические панели можно интегрировать в стены, крыши или даже окна больших зданий, превращая многие структуры в чистых экспортеров энергии (чистый экспортер производит больше энергии, чем потребляет).

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1973**

Первый нефтяной кризис

**2020**

Запуск Североафриканской солнечной электросети

**2025**

Нефть, уголь и газ по-прежнему покрывают 70% энергопоставок

Другие источники энергии – геотермальный (тепло из глубин планеты) и разные формы кинетической энергии, включая ветровую (наземные ветряки, а также гигантские воздушные змеи, привязанные к земле или к судам) и приливную. А есть еще энергия движения, генерируемая пешеходами на городских тротуарах, а также энергия вращения колес, исходно питаемых за счет других источников энергии. Прибавьте к этому кое-какие инновационные технологии энергосбережения – например, регулирование освещенности улиц фонарями в зависимости от яркости свечения луны.

Может, биотопливо? В современном виде – нет, это не ответ. Зерновые, используемые ныне в качестве топлива, пока растут – связывают углерод, однако в то же время занимают место существующей постоянной растительности, на рост которой обычно можно полагаться больше. Высевание культур на топливо на неиспользуемых промышленных территориях еще туда-сюда, но под такие посадки мы уже часто вырубаем девственные леса. Некоторые исследования показывают, что биотопливо подстегивает цены на продовольствие, хотя многие с этим спорят.

**«Со временем производство в значительной степени будет двигаться за солнцем»**

**Чарлз Грили Эббот (1872–1973), американский астрофизик, специалист по физике Солнца**

Из обсуждения перспектив превращения пустынь в промышленные зоны в связи с развитием солнечной энергетики

## Калифорникация

Некоторые обозреватели утверждают, что Калифорния — штат пропащий. Сплошные автомобильные пробки, инфраструктура негодная, тюрьмы переполнены. Да и воды не хватает. Но, если взглянуть с другой стороны, Калифорния — модель будущего, не только для Америки, но и для мировой экономики. Экономически, демографически, культурно и технологически Калифорния — в авангарде. Калифорния — самый глобализированный штат США. И самый зеленый. Экономика штата — на седьмом месте в мире при населении в 38 миллионов человек. А еще Калифорния — инкубатор новых идей, особенно в области чистой энергии и транспорта, и многие из них финансируются «аутсайдерами» отрасли — умельцами-компьютерщиками.

**2030**

Общие потребности планеты в энергии возросли по сравнению с 2008 годом на 50%

**2045**

В территориальных водах Китая создаются островки «чистой» энергии

**2050**

Залучен первый коммерческий ториевый реактор

Решить эту проблему можно разработкой новых форм генетически модифицированного биотоплива (водоросли, производящие низшие углеводороды, включая октан, к примеру), но пока все эти идеи существуют в стенах исследовательских лабораторий, а не в баке вашего автомобиля. Тем не менее ожидается появление «фабрик» биотоплива следующего поколения — и на море, и на суше.

**6** **Всякий раз, когда вы смотрите в небо, каждая из тех светящихся точек — напоминание, что энергия ядерного синтеза может быть извлечена из водорода и других легких элементов**

**Карл Сейгэн (1934–1996), американский астроном, астрофизик, космолог, популяризатор науки**

**Меняем привычки** Некоторые подобные технологии сами по себе принципиально мало что преобразят. Но и не надо. Если мы сами можем изменить то, как, когда и где мы потребляем энергию, любые идеи вроде этой могут вместе привести к некоему серьезному решению — особенно если применять методы эффективной разумной энергетики и энергосбережения.

Существует также соображение, что цена на электричество (и другие ценные ресурсы вроде воды) должна зависеть от конечной цели потребления. Например, электрические разделочные ножи, точилки для карандашей и садовые сдуватели — роскошь и могут быть запитаны от механической энергии человека; отчего бы тогда не брать за такое использование электричества соответствующие деньги? Прибавьте

к этому гиперлокальные электросети (см. главу 12), и, глядишь, ветры перемен наконец подуют в верном направлении.

Применительно к далекому энергетическому будущему не стоит сбрасывать со счетов большие затеи вроде реакторов ядерного синтеза, ториевых реакторов или сбора космической энергии посредством гигантских солнечных панелей — она будет переправляться на огромные аккумуляторные станции на Земле здоровенными космическими микроволновками или лазерами (см. главу 37).

Однако, покуда «в технологические награды уперты взгляды», нам не следует забывать и о старых добрых испытанных технологиях. Принято считать, что новое неизменно мощнее и полезнее старого, но это не всегда так. «Фордовский» парк автомобилей в 2007 году показывал пробег в среднем 18,7 мили на галлон топлива.

А в 1908 году «форд» модели «Т» — 25 миль на галлон. Тщательно продуманные маленькие автомобили с высокоэффективными бензиновыми двигателями — совсем другое дело, особенно если новые легкие аккумуляторы позволят собирать хотя бы часть кинетической энергии, производимой в движении, и продавать их местной электросети. Возможно, это еще и способ накапливать и перемещать электроэнергию

## Синтетическая биология

Мысль о том, что наука может создавать искусственную жизнь, несколько нервнрует, поэтому мы придумываем ей менее угрожающие названия — «синтетическая биология» или модное «синбио». Тем не менее прогресс в этой области стремителен, и некоторые практические применения этой технологии могут быть занимательны и полезны для жизни — смягчать изменения климата или восстанавливать популяцию исчезнувшего биологического вида. Команда под руководством доктора Крейга Вентера реплицировала геном паразитической бактерии приматов *Mycoplasma genitalium*, например. Цели Вентера — вычислить «минимальный геном», тот, что необходим для выживания и воспроизведения, и объединить геномику с технологией, применяя модифицированные бактерии в производстве топлива.

в бoльших масштабах и таким образом сделать национальную электросеть более чуткой к повышению спроса на электричество. Ну и, раз уж мы об этом заговорили, почему бы не заменить государственные энергосети на микросети, принадлежащие малым предпринимателям?

Не стоит забывать и о наших старых затеях — парусных судах, баржах на конной тяге или велосипедах. Железные дороги и те при правильном подходе могут произвести значительный эффект. Нам также не повредит чуть больше гулять, одеваться потеплее в холода и сушить белье на уличных веревках, а не в сушилке стиральной машины. И наконец, давайте с оптимизмом помнить об энергетическом потенциале геной инженерии и особенно — синтетической биологии, способной произвести новые микроорганизмы, которые будут уметь то, до чего природа сама по себе не додумалась, — выделять биотопливо.

**В сухом остатке:**  
**Без паники,**  
**мы изобретательны**

# 08 Точное земледелие

**Рост населения планеты (вернее, рост доходов населения планеты) бросит сельскому хозяйству вызов — достанет ли ему эффективности? Особенно в условиях негативного влияния меняющегося климата на урожай? До относительно недавнего времени работники сельскохозяйственной отрасли применяли в своем труде смешанный метод проб и ошибок пополам с накопленным опытом, но сейчас для сельской местности такое уже не сойдет.**

Термином «точное земледелие» описывают использование сверхточной спутниковой навигации и цифровых карт для контроля посадки семян, применения пестицидов и поливки посевов, а также иногда и в скотоводстве. Например, точные спутниковые снимки полей позволяют земледельцам регулировать внесение химических удобрений с точностью до 2,5 см — или даже до отдельного растения. Это сводит расход удобрений и засорение почв к минимуму, предотвращает утечки на соседние участки и обеспечивает максимальную прибыльность. Подобное применение спутниковой навигации теперь стало еще точнее с внедрением кинематики реального времени, то есть, по сути, это использование спутниковых приемников, зафиксированных на конкретной широте и долготе, что дает возможность сообщать дополнительную информацию о местном ландшафте и тем самым увеличивать точность работы спутника.

В некоторых случаях система оказывается настолько точна, что семена попадают именно в те места, где месяцы назад были помещены гранулы удобрения. Каково же будущее сельского хозяйства при поддержке технологий? В Великобритании 13% земледельцев применяют на сельхозтехнике автопилоты, и скоро нам предстоит узреть

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1755**

Марии-Антуанетте приписывают выражение «Пусть едят пирожные»

**1845**

Начало ирландского картофельного голода

**1917**

Сахарные пайки в Великобритании

**1942**

Кофейные пайки в США

развитие полностью автоматизированных комбайнов, которые сами по себе работают в полях. А оттуда уже рукой подать до полумозговых роботов-жнецов или роботов, которые сами будут выходить в поля на прополку сорняков или выискивать приболевшую скотину.

Самоходные машины были ключевой идеей научной фантастики на протяжении многих десятилетий, но наяву мы увидим самодвижущуюся сельхозтехнику и военный транспорт куда быстрее, чем заметное количество автоматизированного общественного транспорта. В основном — потому, что требования к безопасности и юридические вопросы куда острее применительно к дорожному движению, нежели к пахотным полям или полям боя.

Если вам все это показалось слишком фантастичным, представьте себе вот что: в некоторых частях Великобритании уже задействована видеосистема автоматического мониторинга скота и определения степени его готовности к забою. Программа обрабатывает визуальную информацию о контурах отдельных особей, после чего вычисляет при помощи алгоритмов их вес, нормы питания и дату ближайшего мясного базара. Зачем такие сложности? Для сокращения расходов и увеличения прибыли.

**В далекой перспективе экономическая устойчивость будет зависеть от устойчивости экологической**

**Отчет Океанографической комиссии Пью (2003)**

## Вертикальное сельское хозяйство

А что, если лозунг «ешьте местное» станет означать, что над местным супермаркетом располагается 30-этажная ферма? А ну как висячие сады Вавилона станут висячими огородами Вашингтона? Преподаватель Колумбийского университета Диксон Деспомьер еще в 1999 году выдвинул идею вертикального городского сельского хозяйства, и концепция эта, судя по всему, поразила воображение многих архитекторов по всему миру. К 2050 году 80% мирового населения будет жить в городах. С учетом дефицита земельных участков и потребности уменьшать нагрузки на транспорт, высокоэтажные фермы, возможно, возникнут в центрах больших городов вроде Лондона и Нью-Йорка.

**1974**

Начало выращивания гибридного риса в Китае

**1996**

В Европе генетически модифицированные продукты питания — в свободной продаже

**2011**

Цены на мясо приводят к обострению мясного воровства в британских супермаркетах

**2032**

Акваделие удовлетворяет 80% мировой потребности в морепродуктах

## Три блюда из одной забастовки

В августе 2010 года цены на продукты питания возросли по всему миру на 5%. Хотя они и были на 30% ниже уровня цен 2008-го, тем не менее в некоторых странах не обошлось без неприятностей. В Мозамбике цены на хлеб поднялись на 30%, и 10 человек погибли в результате последовавших забастовок. Что же дальше? Даже замедлившийся рост развитых экономик не предотвратит грядущего взлета цен на питание, а следовательно, и проблем, с ним связанных. Продовольствие обходилось нам дешево достаточно долго, но ситуация изменится, если мы не изобретем новых способов создания еды. Мясо, к примеру, дорожает, и поэтому, видимо, скоро станет заметен переход на более дешевые виды мяса или даже на белки, которые большинство людей считает несъедобными, — насекомых, допустим.

**Рыболовство без рыбаков** Применение новейших научных разработок и технологий к нашей пищевой цепи не ограничится сушией. В морях сходные приемы будут применяться к рыбоводству в открытом океане. Общая идея такова: построить огромные моторизованные — или, желательнее, парусные — клетки, набивать их выведенными в лаборатории мальками и помещать в море. Питание в таких клетях может осуществляться либо естественным путем, либо еду рыбам можно будет закладывать в клетки с судов снабжения, которые точно знают, где именно размещены эти питомники — благодаря тем же самым спутникам. Камеры, снабженные соответствующими программами, смогут определять размеры и поголовье рыб, обитающих в каждом питомнике, а также месторасположение конечного потребителя. После чего можно отогнать клетку на всех парусах к нужному месту, где ее подцепят и отволочут в порт. Никаких воздушных грузоперевозок, дальних рейсов или заморозки. «Акваделие в открытом океане» преобразит рыбоводство и рыболовство.

Вы наверняка размышляете, на кой черт все это надо. Ответ простой — необходимость. Доходы населения в Азии и Африке подрастают, и отношение к еде у людей меняется.

Традиционная диета, основанная на местных фруктах и овощах, отменяется, у людей развивается вкус к мясу и особенно к рыбе — если вы озабочены собственным здоровьем (в Китае, например, потребление рыбы возросло с 11,5 кг на человека в 1990 году до ошеломительных 25,6 кг на человека в 2006-м). Поэтому 28% рыбных ресурсов уже истощены либо близки к уничтожению, поэтому что-то необходимо предпринимать — и, желательнее, быстро. В тайских водах, к примеру, общая плотность рыбы упала с 1961 по 1991 год на 86%. Не слишком далеко то будущее, когда начнется

массированное разведение рыбы в пустынях. Для выращивания 1 кг рыбы нужно всего 10 литров воды — сравните с 750 литрами, необходимыми для выращивания 1 кг пшеницы.

**Широким неводом** Сами увидите, сколько удивительных изобретений появляется в регионах, благословенных уймой неиспользуемой или малоиспользуемой полузасушливой земли, а также обилием солнца (как энергоресурса) и доступом хоть к какой-то воде. Некоторые области Ближнего Востока, а также США, Австралии и Латинской Америки — настоящее раздолье для девелоперов «сельскохозяйственной недвижимости».

**Жизнот правит головой**

Испанская поговорка

По прогнозам, мировому производству продовольствия, чтобы прокормить быстро растущее население планеты, к 2030 году придется увеличить обороты на 50% и удвоиться к 2050-му. Если все так и есть, это не самая простая задача, но мы такое уже до некоторой степени проходили. В конце 1700-х — начале 1800-х Томас Мальтус\* предсказывал, что миру грозят серьезные проблемы из-за того, что сельскохозяйственное производство не в состоянии будет шагать в ногу с ростом населения. Он оказался абсолютно прав в отношении прибавки населения, но глубоко ошибался в части продуктивности сельского хозяйства и механизмов реагирования свободного рынка на спрос. Мы вновь на грани серьезных проблем с ресурсами, особенно с едой, но есть предположение, что человеческая изобретательность вновь нас выручит, особенно в дальней перспективе. *Qui vivit, verra* («поживем — увидим», иными словами — время покажет).

\* Томас Роберт Мальтус (1766–1834) — английский священник и ученый, демограф и экономист, автор теории, согласно которой неконтролируемый рост народонаселения должен привести к голоду на Земле.

**В сухом остатке:**  
Земледелие поумнеет



# 09 Прирост населения

С 1900 по 2000 год население Земли увеличилось почти в четыре раза — с 1,6 до 6,1 миллиарда человек. В 2011 году оно достигло 7 миллиардов и, согласно сценарию ООН, доберется до отметки в 8 миллиардов уже к 2025 году, 9 миллиардов — к 2043-му, 10 миллиардов — к 2083-му. А может, и нет. Конечная цифра зависит от показателей фертильности и, плюс-минус, войн, пандемий, катаклизмов и еще пары-тройки факторов.

Почему население Земли растет? Ответ — не то, о чем вы подумали. Причина такого взрывного роста не в том, что люди взялись размножаться как кролики, а в том, что они прекратили мереть как мухи. В 1900-м средняя продолжительность жизни составляла 30 лет. К 2000-му она достигла 65. Улучшение здоровья людей — отличительная черта XX века, однако угасание фертильности, судя по всему, станет таковой в веке XXI.

**Вариации на тему рождаемости** Согласно Департаменту ООН по экономическим и социальным вопросам, а также Бюро переписи населения США, среднее число деторождений на одну женщину сократилось с 4,9 до 2,5 с начала 1960-х до наших дней. Более того, около 50% мирового населения проживает в районах, где эта цифра ниже уровня замещения (т. е. 2,1 деторождения на одну женщину), и почти во всех развитых странах уровень фертильности сейчас ниже замещения. Вы, вероятно, думаете, что развивающиеся страны скомпенсируют эти потери (особенно с учетом того, что 80% населения планеты проживает в таких странах), однако вы ошибаетесь. Понижение фертильности — значительная проблема и для многих развивающихся стран. Если экономический рост вернется

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

10 000 до н.э.

Население земного шара составляет 1 миллион человек

1810

Население земного шара составляет 1 миллиард человек

1930

2 миллиарда

1950

2,4 миллиарда

1970

3,7 миллиарда

1980

4,4 миллиарда

## Кто и сколько?

Вот один из поразительных результатов тенденции к уменьшению размера семей: если в поколении меньше потомков, меньше и его генетическое наследие. Это может означать, что бытующие в этом поколении верования со временем ослабевают. В США, к примеру, люди, решающие завести детей, в целом консервативнее бездетных, и потому консерватизм, вероятно, может укрепиться. В 2004 году штаты, голосовавшие за Джорджа У. Буша, в среднем

демонстрировали уровень фертильности на 12% выше, чем в штатах, голосовавших за менее клерикально настроенного, индивидуалистичного и либерального Джона Керри. Возможно, это сугубо американский феномен, однако факт остается фактом — будущее в существенной степени зависит от демографии. Если вам интересна долгосрочная перспектива арабо-израильского конфликта, обратите внимание, у каких социальных групп дети есть, а у каких — нету.

к докризисным показателям, мы вскоре столкнемся с катастрофической нехваткой рабочей силы — буквально за несколько десятилетий.

В Китае и Индии масштабный прирост населения происходит с 1990 года. Но ситуация изменится. В ближайшие 20 лет наибольший прирост населения придется на Центральную Африку (порядка 33% от общего). Также заметный прирост ожидается в Бангладеш и Пакистане: на Китай, Индию, Бангладеш и Пакистан придется примерно половина мирового увеличения народонаселения.

Если разложить данные по возрастным группам, обнаружится еще несколько сюрпризов. Наибольшее сокращение рабочей силы возникнет в Китае, к примеру. Последствия? Во-первых, Китаю придется пережить стремительное экономическое развитие — успеть обогнать демографический обвал. Во-вторых, если другие факторы вроде технологий останутся без изменений, экономический рост и материальные ожидания (а с ними и потребительские расходы) упадут чувствительно ниже текущих показателей, а вот это уже чревато неприятностями.

Отложим в сторону экономические последствия. В Китае сейчас на 100 девочек приходится 120 мальчиков, и этот демографический крен создаст поколение



мужчин-неврастеников. По прогнозам, к 2030 году более четверти молодых китайцев, доживших до конца своего четвертого десятка, останутся неженатыми — возможно, до конца своих дней. Другое последствие того же — смещение узлов инновационных разработок в области с большей концентрацией молодежи (потому что именно молодежь — двигатель всего нового), а это повлечет за собой общественное недовольство.

**Борьба за прокорм человечества окончена. В 1970-х и 1980-х сотни миллионов людей перемрут с голоду — невзирая ни на какие уже начатые спасательные программы**

**Пол Р. Эрлих (р. 1932), американский биолог, просветитель, автор книги «Демографическая бомба» (1968)**

Россия — еще одна страна с демографическими проблемами, которые могут поставить под угрозу ее экономические перспективы. С 1992 года уровень смертности превысил уровень рождаемости на впечатляющие 50%. Разумеется, официальные цифры показывают сокращение населения России с 1993 года на 5%, а продолжительность жизни здесь несколько ниже, чем была в 1961 году. Почему это происходит? С уверенностью на этот вопрос ответить никто не может, однако скудное питание и, самое главное, хронический алкоголизм — явные существенные причины. Если текущая тенденция не выправится, население России к 2050 году сравняется с йеменским.

На севере Индии население множится — благодаря высоким показателям фертильности, а на юге, где происходит самый значительный экономический рост, рождаемость стремительно падает. Еще одна шутка фертильности: она выше всего в малообразованных сельских местностях и ниже всего — в городах с высоким уровнем просвещения. В Индии 25% трудоспособного населения нигде не училось. В 2030 году одна шестая часть потенциальной рабочей силы останется необразованной вообще. В Японии уровень фертильности примерно на 35% ниже необходимого уровня замещения, что мощно сказывается на производственных показателях и государственном долге. В Западной Европе пока все не настолько удручающе, однако этот регион ожидает демографическая стагнация, а в Германии — экономическом движителе всей Западной Европы — грядет сокращение населения.

**Американская модель** Одно из решений — импорт зарубежной рабочей силы, иммиграция, однако для многих стран это затруднительно, особенно для Японии. Что же до США, то они уникальны среди стран-участниц Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) — их население с 2010 по 2030 год, судя по всему, вырастет на 20%. Более того, у США отличная репутация в ассимилировании иммигрантов. В результате в Штатах будет наблюдаться прирост трудоспособного населения, а в долгосрочной перспективе — сильный экономический рост.

## Цена умирания

Одна из существенных проблем, стоящих перед странами Запада, — расходы на поддержание стремительно стареющего населения пенсиями, особенно на фоне падения фертильности и удорожания медицинского обслуживания. Однако, хоть увеличение среднего возраста жизни и уменьшение рождаемости — факт, панику разводить не обязательно. Люди живут дольше — но и здоровее. Проблема скорее именно в стоимости умирания, но и она, судя по всему, будет уменьшаться со временем. Есть также вероятность, что новые технологии помогут людям жить еще здоровее как можно дольше или уменьшат цену поддержания умирающих. Автоматизация также, глядишь, сгенерирует значительные экономические излишки, а их можно будет потратить на старение.

Конечно, все эти оценки могут оказаться до крайности неточны. Быть может, еще один великий мор, пандемия или мировая война уничтожат миллиарды людей, а возможно, люди внезапно начнут обзаводиться громадными семьями — чтобы выживать или престижа ради. Вообще говоря, демографические прогнозы — вещь вполне научная, но на самом деле подвержена превратностям будущего, как и все прочее.

**В сухом остатке:  
Где-то толпа,  
а где-то — никого**

# 10 Геоинженерия

**Климат Земли меняется — вероятно, по нашей вине. Но можно ли сделать что-то существенное — помимо нормативов, налогов и тарификаций, особенно — в глобальных масштабах? Можем ли мы выяснить, кто это натворил и кому с этим разбираться? Однако важнее другое — можно ли добиться согласия и постановить: пора напустить всю мощь науки и технологии на укрепление природных систем планеты?**

С чего мы, земляне, так привержены идее, что эволюция завершилась (на нас) или что Земля — наша подзащитная и подопечная? Крайне маловероятно, что мы — вершина эволюционного развития. Мы либо вскоре все вымрем, и какая-то другая форма жизни займет наше место главенствующего биологического вида, либо сольемся с машинами и однажды махнем в какой-нибудь дальний угол Галактики и на время колонизируем тамошние планеты.

Ни тот ни другой сценарий не обязательно означает полное уничтожение Земли, которая, скорее всего, отлично продолжит существовать и без нас — так же, как жила и до нас. Земле как таковой не нужны ни снежные вершины, ни тропические леса, ни пустыни, ни те или иные определенные уровни воды в Мировом океане. Это все менялось от одного геологического периода к другому, и с нашей стороны высокомерно и эгоцентрично полагать, будто мы Земле необходимы или же она нуждается в нашей защите. Очевидно, без нас ей будет гораздо лучше.

Еще одно допущение подспудно присутствует в современном образе мышления о Земле и ее сбережении: мы не должны тут ничего менять. Однако мы меняли Землю тысячи лет. Мы вырубали леса, строили поселения, прокладывали дороги, поворачивали реки, растили посевы, расширяли города, выкапывали громадные ямы в земле,

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2019**

Вручена Нобелевская премия за геоинженерное решение проблемы изменения климата

**2021**

Начат первый крупномасштабный эксперимент по удобрению океана

**2025**

Технологии связывания парниковых газов получают широкое распространение

**2027**

Значительные районы Венеции, Майами и Дакки оставлены населением из-за их затопления

## Чем проще, тем лучше

Почему мы так намираем на высокотехнологичные и страшно дорогие способы решения климатических проблем на Земле? Может, из-за убежденности в том, что сложные системы требуют сложных подходов? Или, вероятно, таковы наш образ мышления и логика: раз мы вляпались во все это благодаря относительно сложным инженерным решениям, стало быть, и выбираться нам при помощи тех же технологий? А что, если вместо построения в космосе зеркал и завес или распыления морской воды в воздухе нам просто изменить собственное поведение? Может, ввести особые налоги и ценовую политику и с их помощью воздействовать на повседневную жизнь? Например, если цена электросушилки для белья станет астрономической, народ проворно вернется к простым бельевым веревкам.

добывая полезные ископаемые, и тому подобное — все то время, что мы здесь. И единственная разница — масштабы. Утверждать, что природу надо оставить в покое, — в некотором смысле нонсенс. Писатель Джулиан Гаф подчеркивал: «Всё, нарезвились мы с природой. Теперь люди владеют планетой. Можно бы уже и красоту навести».

Что он имеет в виду? Подозреваю, что речь — о геоинженерии. Это применение науки, технологии и ширококомасштабной инженерной мысли к изменению структур и систем планеты для борьбы с изменениями климата — либо удалением углекислого газа из атмосферы, либо управлением поступающим на Землю солнечным излучением. Природа в определенном смысле — исходный материал, и слишком уж переживать о перепланировке не стоит.

**Уберем за собой** Поскольку в конечном счете деяния человеческие создали проблему, отчего бы людям же ее не решить? Мы могли бы, к примеру, раскидать в космосе миллиарды зеркал или изготовить завесы, отражающие солнечные лучи. А может, накачать в океан железа и подстегнуть размножение фитопланктона — пусть абсорбирует CO<sub>2</sub>. Или стрельнуть в атмосферу серой и тем отразить свет Солнца.

**Мы портим атмосферу, от которой зависит вся наша жизнь**

**Дэйвид Такаёси Судзуки (р. 1936), канадский ученый, эколог, просветитель**

**2030**

Создание искусственных лесов для вытягивания углекислого газа из воздуха

**2040**

Развитие технологий отбеливания облаков над океанами

**2050**

Идея глобального космического зеркала навсегда отложена из-за дороговизны

Есть и другие соображения: черпать океанскую воду или высасывать ее со дна и распылять в воздухе, создавая тем самым облака, — или по-всякому химически связывать парниковые газы. А может, стоит насаждать искусственные леса и таким способом удалять  $\text{CO}_2$  из атмосферы? Или выстроить громадный химический комбинат для борьбы с повышением кислотности океана или накапливаемым им теплом?

Любая из этих затей — страшно дорогая в реализации и, по мнению многих, упрощенческая или даже вполне безумная, но все же именно так кристаллизуются самые радикальные идеи. Некоторые ученые поговаривают к тому же, что все равно уже слишком поздно внедрять любое из предложенных решений. Они предупреждают нас, кроме того, что подобные идеи никак не отменяют необходимости исправлять наши привычки и воззрения, особенно в части конечных ресурсов.

**Контролировать неподконтрольное** Геоинженерия — территория споров, и любое предложение, слегка выходящее за рамки того, чтобы перекрасить пару-тройку крыш в белый, встречает шквал насмешек — как минимум. Более того, а каковы потенциальные побочные эффекты и кто их будет расхлебывать, если что? Что, например, произойдет юридически, если одна страна воплотит какую-нибудь идею и от этого погода у соседей сильно испортится? Геопланетарное засорение — еще один камень преткновения; нанесение местного ущерба экологии или источникам выживания — тоже. А ну как соседняя держава или сбрендивший на власти миллиардер захочет милитаризировать одну из новых геоинженерных технологий?

## Фиаско квот на углекислый газ

Не так давно торговли парниковыми газами не существовало. А теперь у нас развилась целая отрасль на том, что можно точно рассчитать сокращение углеродсодержащих выбросов, и компаниям нужно разрешить торговать загрязнением окружающей среды. Не существовало такой профессии — оценщик выброса, а теперь есть. Это специалист, посещающий производственные объекты с целью определить, что больше: обещанное уменьшение выбросов или предписанные

нормативы. Теоретически простая штука, практически — нет. К примеру, журнал «Климатическая политика» пишет, что 60% проектов по производству «чистой» энергии состоялись бы и без торговли эмиссионными квотами. Более того, 15–20% квот не следовало выдавать вообще, потому что люди, руководящие соответствующими проектами, не сумели доказать, что их проекты по производству «чистой» энергии не смогли бы выжить без средств, сгенерированных продажей эмиссионных квот загрязнителям.

**‘ Вот она, безобразная правда: природе плевать на демократию и на то, кто прав и что справедливо... То, что делается из сомнительных соображений сомнительными людьми, все равно может спасти больше жизней, нежели поддержка более привлекательных вариантов ’**

**Жамэй Касио, американский писатель, журналист, футуролог**

Короче говоря, что произойдет, если одна страна – или корпорация – сможет контролировать погоду? Ясное дело, природные системы вроде мирового климата невероятно сложны, и попытка влиять на них сопряжена с трудностями, особенно на техническом и политическом уровнях. Хотя комплексные варианты и могли бы стать решением этой громоздкой задачи, есть и другие, попроще. К примеру, половина населения земного шара проживает ныне в городах. Можно возразить, что это решит лишь часть проблем, но все же в отношении объема выхлопов города потенциальным выходом из положения могут стать мегаполисы в развивающихся регионах (их строят или переформируют с нуля): им по плечу сразу планировать жилье, транспорт и инфраструктуру гораздо эффективнее и экологичнее.

**В сухом остатке:  
Радикальное инженерное  
переустройство планеты**



# 11 Города-гиганты

**В 1800 году около 3% мирового населения проживало в городах. Ныне — 50%. К 2050 году эта цифра составит 75%. Кроме того, многие города, от которых будет зависеть облик будущего, еще практически не построены, а если они и есть, вы о них, возможно, еще не слышали. Лагос, Джакарту, Дакку и Карачи вы, скорее всего, знаете, а вот про Нуакшот, Дуалу, Бамако, Уагадугу, Темуко, Белем и Антананариву в курсе?**

Не так давно многие комментаторы предсказывали, что города обречены. Люди покидали мегаполисы вроде Нью-Йорка ради жизни в относительно безопасных и спокойных предместьях. Но вот с некоторых пор направление миграции стало обратным. К примеру, с 1990 по 2000 год число 64–75-летних, проживающих в центре Чикаго, выросло на 17%. С одной стороны, пожилые люди чувствуют себя взaperти в деревнях и пригородах, тогда как в городах всегда навалом стимулов — и уму, и телу. Отчет американского «мозгового треста» «Корпорация исследований и разработок» (*RAND Corporation*) сообщает, что жители пригородов проводят больше времени за рулем, а следовательно — меньше двигаются и тем самым сокращают среднюю продолжительность жизни. Но куда мощнее движение, происходящее сейчас в Азии и Африке, где строятся или перестраиваются и города, и их старшие братья — города-гиганты.

**Рост городов-гигантов** В 1975 году в мире существовало всего три города-гиганта: Нью-Йорк, Мехико и Токио. Теперь их 20 с лишним, в зависимости от выбора определения (обычно так называют города с населением более 10 миллионов человек). По данным международной консалтинговой компании «Маккинзи»,

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 1800

3% населения мира проживает в городах

### 1950-е

В мире насчитывается 83 города с населением более 1 миллиона человек

### 2000

Население большого Токио превышает 35 миллионов человек

### 2007

В мире насчитывается 468 городов с населением более 1 миллиона человек

## Очень старая идея

Старейшей компании в мире около 700 лет. Старейшему университету — 1000, а старейшей из ныне существующих религий — 3500. Сравните: старейшим городам на планете — Иерусалиму и Иерихону, например, — 5000 и 10 500 лет соответственно. Причина такого долгожительства — гибкость. Города постоянно разрушаются и перестраиваются (примерно на 2% ежегодно), а люди приходят и уходят, освежая энергию и творчество самих населенных пунктов. Лондон, Нью-Йорк и Токио никуда не делись, но перестроены и переделаны до состояния городов-государств, которые экономически и культурно превосходят целые страны.

Киншаса, Лагос, Каир, Сан-Паулу, Мехико, Лос-Анджелес, Буэнос-Айрес, Мумбай, Шанхай, Пекин, Дели, Колката и Дакка теперь подпадают под определение городов-гигантов. Более 20% населения мира проживает примерно в 600 городах, генерирующих около 50% мирового валового продукта.

Что общего у этих городов помимо кучи народа? На первый взгляд может показаться, что ничего. Есть города высокоорганизованные, вертикальные, лоснящиеся и спокойные, а есть беспорядочные, грязные, низкоэтажные и опасные. Тем не менее у всех больших городов есть две общие черты.

Во-первых, они представляют большую проблему в смысле изменений климата и управления ресурсами — потребляют около 75% производимой в мире энергии. Однако, как мы уже упоминали ранее, они же могут и предложить удобное решение этой проблемы. К примеру, транспорт — ключевой потребитель энергии в городах, а городское правительство вполне в силах влиять на то, как именно оказываются транспортные услуги в тех или иных специфических районах.

В равной степени регулирование застройки означает, что городские власти могут влиять на то, как строятся здания и сколько углеродсодержащего выхлопа при этом

**«Если город — мир, который создал человек, то это мир, в котором этот человек будет отныне обречен жить»**

**Роберт Эзра Парк (1864–1944), американский социолог-урбанист, основатель социологии города**

**2008**

Более 50% человечества проживает в городских условиях

**2018**

Детройт объявлен «полым городом» — его население уменьшается на 20% в год

**2030**

60% населения планеты проживает в городах

**2050**

Половина африканского населения проживает в городах

происходит, а также какие именно «умные технологии» применяются при строительстве больших инфраструктурных проектов. Появится больше строительных материалов, изготовление которых генерирует меньше углекислого газа, увеличатся вложения в энергосберегающий общественный транспорт, больше будет углерод-нейтральных городов, местных производств энергии и вертикального земледелия — мы, возможно, увидим городские фермы-башни, которые сами себе будут генерировать электричество и воду и выращивать сельхозкультуры и скот на высоте до 300 метров.

Второе общее свойство больших городов — они как магнит притягивают человеческую энергию. Они привлекают бедняков с амбициями и находят им применение, отчего и эти отдельные люди, и города в конечном итоге богатеют. К примеру, Джеффри Уэст из Исследовательского института Санта-Фе утверждает, что удваивание размеров городов уменьшает расход энергии на душу населения на 15%, а доходы горожан при этом растут на 15%.

Чем больше энергичных людей переезжает в поисках лучшей жизни в город, чем выше концентрация людей на небольшой географической территории, тем больше людей эта территория притягивает. У миграции, таким образом, есть серьезное следствие — инновационность: близкое проживание единомышленников обычно порождает многократное усиление. Иными словами, двигатель экономики и продуктивности — не просто скученное проживание многих людей, а место проживания многих умных, энергичных и целеустремленных людей, а это, как правило, — большие мировые города.

**Вытеснение беднейших** Закавыка, разумеется, в том, что от притока хорошо зарабатывающих людей обычно растут цены на недвижимость, что, в свою очередь,

## Креативные города

По мнению профессора Ричарда Флориды, автора книги «Креативный класс: люди, которые меняют будущее», экономический прогресс в первую очередь движим идеями, а идеи обычно аккумулируются в больших городах — открытых и терпимых к социальному многообразию. Если города стремятся стать лидерами экономики, им необходимо привлекать художников, писателей, скульпторов, музыкантов, иммигрантов и чудаков всех мастей, эксцентриков и маргиналов отовсюду. Иными словами, в долгосрочной перспективе городского развития отсутствие рок-групп, арт-богемы и чудаков будет означать отсутствие заметной интеллектуальной собственности, научных прорывов, передовой культуры и искусства — и молодых изобретательных предпринимателей.

**«Город — живой продукт человеческих рук и ума, он отражает историю человечества, его борьбу за свободу, творчество, гений — а также его эгоизм и ошибки»**

**Чарлз Эбрамз (1902–1970), американский эксперт-урбанист,  
учредитель Нью-Йоркского управления жилищного строительства**

вытесняет многих вон. Из-за этого разнообразие городского населения уменьшается, а самые жизненно важные городские сервисы от этого портятся — люди обслуживающих профессий не могут себе позволить обитать в определенных районах.

Любите их или презирайте, но, судя по всему, города никуда не денутся — и со временем будут только расти. А еще они станут умнее — хочется верить, за счет людей, в них живущих, — и в отношении транспорта и городских инфраструктур, чтобы отдельные элементы города смогли создать разумную и до некоторой степени осознанную структуру (см. главу 13).

**В сухом остатке:  
Больше людей  
в больших городах**

# 12 Местные энергосети

Местное энергоснабжение — производство и распределение электричества в будущем местными источниками или сетями — радикальный сдвиг в балансе поставщиков электричества от ископаемого топлива и атомной энергии, на которых сейчас зиждется вся энергетика. Ближайшая аналогия, вероятно, — компьютеры: когда-то они были великанскими вычислительными машинами, потом переселились в частные дома, а погода стали и карманными приборами с доступом к интернету.

Когда вы втыкаете в розетку какой-нибудь прибор или устройство, одновременно с вами делают то же самое, вероятно, тысячи людей. Централизованные электрогенераторы должны в этот момент выдерживать сверхнагрузку, а это неэффективно и дорого. Более того, хоть большие сети получают экономию от масштаба, неэффективность их все равно чувствительна, особенно в части утечек и ущерба для экологии. Отсюда идея генерировать электричество с помощью местных микросетей или извлекать ее из каких угодно сугубо местных подручных источников.

**Все маленькое — красивое** Солнечные батареи — хорошее решение, а также и ветряные турбины или, кое-где, водяные колеса, однако есть еще свежие изобретения вроде бродильного аппарата (биореактора) для производства биогаза — на случай ненадежной погоды. Биореактор превращает сельскохозяйственные отходы — например, навоз и мякину — в метан, которым можно питать электрогенератор. Тепло, выделяемое в процессе брожения, можно использовать для отопления близлежащих домов.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1816**

В США основана первая энергетическая компания

**1821**

Создан первый электромотор

**1839**

Открыт фотогальванический эффект

**1882**

Построена первая гидроэлектростанция

**1888**

Тесла изобретает генератор переменного тока

Благодаря этим методам немецкий город Фрайамт — современная модель будущего. Это селение не только энергетически автономно, но и сгенерировало в 2007 году 2,3 миллиона киловатт-часов избыточной энергии и продало ее национальной электросети. И это вам не община, жаждущая отделиться от остального мира, — напротив, это целое современное, быстро развивающееся движение. При этом задача отнять руль у больших энергетических компаний — совсем не главная. Производство местной энергии попросту эффективнее. Средняя электростанция теряет 70% энергии ископаемого топлива в процессе конверсии — за счет отапливания атмосферы или в градирнях. Из того, что остается, еще 7% теряется на линиях электропередач.

Современные предприятия коммунального обслуживания отчитываются за 67% всего произведенного в мире электричества. «Обзор мировой энергии» Международного энергетического агентства предсказывает, что даже при осуществлении альтернативного сценария (согласно которому национальные правительства изо всех сил будут настаивать на энергосбережении) к 2030 году на большие электростанции все равно будет приходиться около 50% вновь построенных объектов по производству электроэнергии, а на местную энергетику — всего 20%.

## Энергия поддержки энергии

Если вы решите установить девятиметровый ветряк у себя на огороде, вам, скорее всего, могут не позволить. К солнечным панелям относятся терпимее, и никто глазом не моргнет, если вы себе нацепите кондиционер на внешнюю стену. Ситуация, однако, меняется. К примеру, 13 миллионов американцев проживает на земле площадью в акр или больше, и компании, производящие ветровые турбины, нацеливаются продавать таким землевладельцам новое поколение

домашних ветряков. Мы, со всей очевидностью, наблюдаем сдвиг в сторону технологий, прежде доступных только для производств (ветровая энергия — яркий тому пример), а теперь продаваемых среднестатистическому Джо из пригорода. Ключевая точка в развитии частных чистых технологий — налогообложение, однако возможность продавать избыточно сгенерированную энергию выталкивает экоциников в доселе неведомые воды.

**1892**

Основана компания «Дженерал Электрик»

**1980**

Заработала первая в Америке ветровая электростанция

**2030**

Ветровые электростанции начинают сносить

**2035**

Большинство частных домов вовлечено в местную торговлю энергией

**2040**

Применение личных аккумуляторов энергии становится обязательным

**То, что можно делать на местном уровне с энергетической эффективностью и возобновляемыми источниками энергии, — невероятно. Поразительно**

**Джоан Фицджералд, американский профессор, автор книги «Изумрудные города»**

Есть меж тем некоторые способы вырваться из оков углеродного топлива, но для развития этих способов правительствам придется сказать свое веское слово. Дания — ныне самая энергетически эффективная страна мира — лидер в области производимой на местах энергии. Дания первой ввела специальный льготный тариф, а производителям энергии из возобновляемых источников, включая частников, платят за вырабатываемое ими электричество, и ныне менее трети всей производимой страной энергии поступает с больших энергопроизводств. И Дания в этом не одинока. Германия тоже ввела в 2004-м льготный тариф и теперь стала мировым лидером в переработке солнечной энергии — порядка

400 тысяч частных хозяйств и малых бизнесов заняты генерированием энергии из солнечного света.

Некоторым государствам непросто будет вынудить большие электрические компании ослабить хватку, но в развивающихся странах возможности сразу обустроить местную энергетику есть — там электроснабжение на дальних расстояниях по-прежнему недоразвито. Африка, например, может запросто обскать другие регионы — Европу и Северную Америку, — что им уже удалось в части мобильных платежей и мобильного банковского обслуживания: за отсутствием наземных телефонных линий, компьютеров или ноутбуков эти сервисы сразу начали работать в мобильных телефонах и смартфонах, которые многим в Африке служат средством проведения платежей уже довольно давно.

**Деньгомоби́ли** Еще один вариант — распределительный подход с привлечением умных посредников, могущих использовать уже существующие домашние аккумуляторы, которые люди держат дома на случай перебоев с электричеством. Эти аккумуляторы могли бы накачивать в себя электричество в периоды низких потребления и цены. Другой замечательный источник электричества — электромобили. Исследователи из Делавэрского университета зарядили в такой эксперимент парк из семи машин, известных как «V2G» (*vehicle-to-grid*, «автомобиль-электросеть»). Когда такая машина подключается к сети, она отправляет беспроводное сообщение серверу, и, когда местной электрической компании нужно больше электричества, она забирает ее из этого электромобиля. «V2G» отвечает менее чем за 4 секунды — в отличие от генератора, на запуск которого нужно минут пять. Но и это еще не все: «V2G» генерирует 4000 долларов валового дохода в год. Распространения этой технологии можно добиться, варьируя цены в зависимости от реального спроса и стоимости, а агентские системы могут покупать электричество себе как актив

## Потребители и производители

Вообразите будущее, в котором многие приборы и приспособления будут не только потреблять, но и производить энергию. Офисы, дома, машины смогут понемногу собирать энергию для себя или для других приборов или людей. Отдельные машины тоже можно научить осознанности — чтобы они различали, сколько энергии они потребляют, и приучить их брать энергию только из местных, региональных или

национальных сетей в периоды, когда цены на электричество минимальные. И это только начало. Люди могут аккумулировать энергию собственного движения — кинетическую энергию ходьбы или солнечную энергию (при помощи солнечных панелей, вмонтированных в одежду). В итоге может сложиться система взаимного одалживания энергии, в которой каждый — и потребитель, и производитель.

и хранить его, пока не понадобится. Если бы менее половины домов в Великобритании применяли такую систему, рынок был бы куда стабильнее, а домашние хозяйства сократили бы расходы на электричество на 13% и сэкономили бы 1,5 миллиарда фунтов за год. Да и сама идея, что автомобиль может стать источником дохода, а не брешью в семейном бюджете, — отрадна.

Вспомним также и об использовании водорода как энергоносителя — или как переносчика энергии с одного места на другое, подобно электричеству. Основанная на водороде экономика имела бы грандиозные последствия в будущем, особенно для транспорта — главной загвоздки с решением нефтяного вопроса (см. главу 6).

**В сухом остатке:**  
**Энергия производится  
 и распределяется на месте**



# 13 Умные города

**То, что раньше было «тупым», становится «умным». Трубы, дороги, здания и даже целые города — не исключение. Будь то водяные счетчики, приборы, знающие, когда им выгоднее всего быть включенными, или гибкие тарифы на движение по дорогам — все это означает бóльшую эффективность, меньшие потери, своевременный ремонт и систему цен, отзывчивую на спрос в режиме реального времени.**

В 1990-х Дэвид Гелернтер, преподаватель компьютерных технологий в Йельском университете, издал книгу «Зеркальные миры». В ней он описал мир, у которого есть цифровое отражение. Все, что существует там в реальности, может иметь двойника в виртуальном пространстве.

В наши дни благодаря снижению цен и увеличению мощностей компьютеров эта концепция воплотилась в жизнь: реальный мир сливается с виртуальным. Пример — умная инфраструктура. Суть этой идеи в следующем: разместить триллион крошечных датчиков по всей планете и создать вездесущую сенсорную сеть. Эти устройства приживутся в офисных зданиях, на мостах, железных дорогах, водяных трубах, холодильниках, окнах и станут генерировать горы информации, на основании которой можно мониторить энергетические расходы того или иного здания или обнаруживать конструкционные неполадки на мостах и сообщать о них инженерам — или даже вызывать роботов, чтоб исправляли собственные ошибки, не прибегая к помощи ремонтников-людей.

Добавьте сюда несколько сходных идей, и у нас скоро появятся города, которые смогут производить столько энергии, сколько потребляют, превращая в энергию мусор, автоматически разводя уличные пробки

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2000**

Начато строительство Сонгдо, умного города в Южной Корее

**2009**

Правительство ставит цель внедрить умные водомеры в каждый британский дом к 2020 году

**2018**

В каждом доме Евросоюза энергетические мониторы введены как обязательные

**2020**

Введены плавающие тарифы на проезд по автомагистралям — в зависимости от условий движения в реальном времени

## Умные дороги

Сингапур берет с водителей деньги за пользование популярными трассами, регулирует светофоры в зависимости от плотности движения, применяет данные, поступающие от таксистов, для расчета средней скорости движения и разрабатывает систему, рекомендуя способы парковки (паркующиеся автомобили — значимая причина возникновения пробок). Есть вероятность, что Сингапур станет первым городом, в котором будут введены гибкие тарифы на проезд по различным дорогам в зависимости от их загруженности. Может ли подобная система работать и в других городах? Наверное, стоит брать деньги за воду не только пропорционально используемому объему, но и относительно текущего спроса? Или предоставлять налоговые льготы или дополнительные бонусы по медицинскому полису тем, кто ходит по городу пешком, а не разъезжает на автомобиле?

и перерабатывая канализационные стоки в топливо. Ветровые конусы помогут остужать здания и производить естественное освещение, а питьевая вода будет получаться из дождевой, собираемой на крышах и по стенам.

**Используем дороги иначе** Что касается дорожного движения, то благодаря спутниковой навигации, системам видеонаблюдения и другим устройствам вполне можно определять в режиме реального времени, насколько забиты те или иные дороги и в каком именно направлении едут машины. А значит, с транспорта можно брать деньги за въезд в определенные зоны города или штрафовать за езду где не следует. Система платных зон уже получила распространение в некоторых городах, но, судя

**“Умный рост” — кодовое слово, чего бы ни желал им добиться тот, кто его произносит... “Умный рост” может означать что угодно... и все легкомысленно рукоплещут этому самому “умному росту”, потому что он, ясное дело, лучше “тупого”**

**Энтони Даунз (р. 1930), американский ученый, писатель**

**2025**

Тротуары в Сеуле мониторят пешеходное движение и автоматически регулируют работу уличного освещения

**2030**

Мобильные телефоны применяются для удаленного слежения за всеми бытовыми приборами

**2040**

80% всех зданий в мире имеет двойника в мире виртуальном

**2060**

Вывоз мусора прекращен и заменен на пневматические трубы

**Заблуждение, неявно присутствующее в концепции любого большого “умного” города, — вера в то, что сложность конструкции от частного к общему можно поделить на всех и использовать по принципу от общего к частному**

**Грег Линдзи, Центр Рудина по транспортной политике и управлению, Нью-Йоркский университет**

и заядлые водилы. Вообще-то стоит брать с водителей из расчета за пройденную милю или минуту, но и другие формы мзды не исчезнут. В Нидерландах правительство разработало план: с 2012 года взимать со всех водителей деньги по километражу. Эту идею пока отложили, но подобные затеи, скорее всего, всплывут снова рано или поздно. Почему? Как минимум из-за проведенных экспериментов: 70% водителей изменило свое поведение благодаря таким сборам. В будущем мы станем не только платить за использование дорог в режиме реального времени, но и в зависимости от того, на какой машине мы ездим. К примеру, совсем не сложно разработать систему, которая будет определять цену проезда в зависимости от количества пассажиров или даже цели поездки.

**Домашняя экономика** Только не подумайте, что дома вы будете недостижимы для подобных технологий. Видали мы цифровые мониторы, учитывающие перераспределение энергии между промышленными зданиями и частными домами, с чего бы автоматизации на этом закончиться? Вообразите одежду с радиочастотными бирками (см. главу 1), которая сама объяснится с вашей стиральной машиной и выберет время эффективного подсоединения к водопроводу и электросети. Или зеркало в ванной (оно же — телевизор), оснащенное программой распознавания лиц, которое определяет, кто из членов семьи в него смотрится, и выдает содержание соответствующего ежедневника, список дел или телеканалы. Или домашние весы, умеющие договариваться с холодильником, чтоб тот не открывался, если вы накануне переели пиццы.

Это все произойдет в той или иной степени, но эволюция от тупых приборов к умным на этом не остановится. Мы все больше станем использовать умные мобильные

по всему, нас ждет гораздо более масштабное развитие этой темы — местные власти и национальные правительства будут извлекать выгоду из использования автодорог и брать с пользователей деньги в режиме реального времени, в зависимости от часа суток, типа автомобиля, стиля вождения, скорости или объема оставшего потока. Въезжаете на общественную трассу — немедленно включается счетчик, хотя такое автоматизированное взимание платы начнется со скоростных трасс и постепенно доберется до все более второстепенных маршрутов, пока, наконец, платная дорога не упрется в вашу входную дверь.

Пока большинство частных платит за дороги через налог на топливо или регистрацию транспортного средства. Однако это не слишком умная схема, и некоторые водители, садящиеся за руль нечасто, платят в итоге практически столько же, сколько

## Предсказание ветра

К 2020 году Евросоюз хочет получать 20% всего электричества из возобновляемых источников, в основном — ветровых. Китай к тому же году увеличит целевой показатель по ветровой энергии до 100 ГВт. По всему миру в ветровые электростанции лишь за первый квартал 2010 года было вложено 14 миллиардов долларов. Но без внятного понимания — желательного на годы вперед, — где и когда подует ветер, подобные вложения сил выглядят довольно ветренными. Производство ветра — задача вполне локальная, поскольку именно топография определяет ветреность местности. Ныне определение ветровых показателей происходит путем взятия проб ветра на территориях, где собираются построить ветровую электростанцию, и совмещения результатов этих проб с показаниями ближайшей официальной метеорологической станции. В будущем интерес к искусству и науке предсказания ветра лишь вырастет. Однако, если всю эту отрасль не удастся сделать прибыльной без государственных субсидий, мы вскоре начнем разбирать ветряки быстрее, чем сейчас возводим.

телефоны и другие мобильные устройства для слежения за тем, что нас непосредственно окружает, и даже за собственным здоровьем. К примеру, пожилых людей можно будет мониторить прямо из дома и призывать врачей, только когда они действительно требуются; точно так же 24 часа в сутки можно приглядывать и за маленькими детьми, чтобы те не потерялись или не нарвались на неприятности. Иными словами, вместо того чтобы тратить миллиарды на разработку повсеместных датчиков, проще скомутировать пять с лишним миллиардов мобильных телефонов, блуждающих по Земле, и использовать самих людей (или хотя бы камеры, микрофоны и навигаторы, с которыми люди блуждают) как сенсорную сеть. А придет время — мы решим, что давать маленьким детям таскать с собой смартфон непрактично, и попросту начнем внедрять смарт-чипы детям при рождении. С домашними животными мы это уже делаем, отчего бы и не с нашими отпрысками?

Таким образом, в будущем мы увидим, как ныне инертные объекты наберутся кое-какой смысленности — скумекают, где они и чем заняты, и на основе этой информации мы сделаем и города, и все, что в них находится, эффективнее.

**В сухом остатке:**  
Города, которые  
умеют думать

# 14 Транспорт будущего

Некоторые крупнейшие города Китая гордятся своими электрическими городскими автобусами — и вообще, вполне возможно, страна вскоре станет первой полностью транспортно-электрифицированной державой. Между тем разработчики самолетов всю экспериментируют с гибридными электродвигателями, так что кто знает, быть может, однажды окончится путь — или взлетная полоса — традиционного колесного (и крылатого) транспорта.

Вряд ли в ближайшем будущем мы откажемся от автомобилей, но то, как мы их покупаем, питаем и используем, изменится радикально. Некоторые эксперты утверждают, что более 80% автомобилей в мире будут электрическими уже к 2050 году. Такие машины снабдят гибридным газовым или биотопливным двигателем, который включается через 18–24 км бесшумной электроезды и разгоняет генератор, который питает аккумулятор. Новые моторы станут изящными и легкими, это позволит поставить их непосредственно на колеса. Однако, невзирая на эти инновации, автомобили на бензине будут по-прежнему популярны еще много лет за счет применения широкого спектра новых придумок — от ультралегких составных частей до невероятно эффективных двигателей и навигационных систем.

Тем не менее, если вам интересно взглянуть, каково оно, будущее четырехколесного транспорта, то «Риверсипл», британская компания, разработавшая автомобиль на водородном топливе, — пример поучительный и вдохновляющий. Вместо того чтобы покупать машину, ее берут напрокат, и в стоимость проката включена цена производимого местного водорода. Более того, цель в том, чтобы все автомобили —

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1769**

Запущен первый самодвижущийся агрегат

**1885**

Карл Бенц изобретает современный автомобиль

**1960-е**

Персональный реактивный ранец становится реальностью

**2004**

Китай торжественно запускает высокоскоростной поезд на магнитной подушке

и целый парк разнообразных транспортных средств — был доступен локально.

Скептиков, впрочем, хватает. В большинстве электрических и гибридных машин стоит литиевый аккумулятор, а его еще нужно дорабатывать — особенно в отношении безопасности его избыточной зарядки или полной разрядки. И людей еще нужно уговорить сейчас потратить на автомобиль больше, чтобы в будущем вышла экономия. Прибавим к этому, что не любой водитель располагает гаражом, в котором можно воткнуть аккумулятор в розетку на ночь, и поэтому еще предстоит развить сеть пунктов подзарядки.

**Что же рулит новыми решениями?** И все-таки новые технологии могут помочь нам выбраться из старомодных пробок. У «Дженерал Моторз», например, видение будущего таково: дистанционно управляемые транспортные средства, сообщающие друг другу о своих действиях — во избежание аварий, пробок, а также для увеличения удобства и эффективного использования топлива. Вместо больших машин, мучимых жаждой, появятся маленькие автомобили, подключенные к беспроводным электрическим сетям. Компания прогнозирует, что люди будут освобождены от тягот вождения и получат больше свободного времени за рулем. Понятно, что мы тем самым близко подходим к перевороту в личном опыте автовождения — люди приобретут то качество перемещения, за которое готовы платить.

«Если спросить у людей, чего они хотят, они скажут “коней пошустрее”»

Генри Форд (1863–1947), основатель компании «Форд Мотор»

## По тормозам

Транспортные департаменты различных стран считают систему разумной адаптации скорости (*Intelligent Speed Adaptation*) способом уменьшения числа аварий. Эта система подсоединяет цифровые карты скоростей и глобальную систему навигации к компьютеру в вашей машине, а тот, в свою очередь, включает тормоз или блокирует педаль газа. Первые эксперименты показали, что аварий стало бы на 20% меньше, если бы все транспортные средства были оборудованы такой системой. Автобусы и такси, скорее всего, — первые в очереди, а дальше дело дойдет и до частных машин.

**2016**

35% автомобилей — гибриды

**2022**

В Китае и Индии начинают появляться самоходные автомобили

**2029**

Высокоскоростные железнодорожные сети соединяют Европу с Северной Америкой

**2036**

В Африке и Австралии широко применяются самолеты на солнечных батареях

Почему бы дорожным знакам не общаться с автомобилями напрямую и почему бы автоматически не контролировать скорость и расстояние между машинами, грузовиками и автобусами на одной полосе при помощи спутниковой навигации? Если дорожные условия сложные, почему бы не ограничивать ускорение и предельную скорость автоматически? И как вообще машина может быть в угоне в наши дни, в наш век? Отчего бы не продавать отслеживание местоположения пропавшей машины как прилагаемую к автомобилю стандартную услугу — вместе с блокировкой движения автомобиля и автоматического уведомления полиции в случае угона? И с чего бы автомобилям не читать нам нашу электронную почту вслух и не отправлять надиктованный нами ответ?

**«Домой, Джеймс»** Но главный вопрос таков: когда мы наконец окажемся за рулем самоходного транспортного средства? Уже! Многие аэропорты уже ввели поезда без водителей. Разумеется, бо́льшая часть технологий, необходимых для самоходных машин, у нас есть. Круиз-контроль, датчики движения, предупреждения о перестроении, контроллеры электронной стабильности и цифровые карты уже придуманы. Главное препятствие — правила, законодательства и наше собственное нежелание выпускать штурвал из рук. И уж если такая перспектива кажется вам небезопасной, что вы скажете о беспилотных пассажирских авиаперелетах? Технологии, опять-таки, существуют, но наши исторически обусловленные мозги пока не готовы такое воспринять. Главный аргумент против самоходных транспортных средств (включая самолеты) — безопасность.

Но вмешательство технологий на этом не заканчивается. Эксперименты с парковкой, в частности, уже происходят, и их результатом станет система беспроводных сенсоров,

## Электросамолеты

Может ли статься, что электрические и гибридные самолеты — наши завтрашние птицы? На авиапромышленность давит необходимость «зеленеть», но большинство имеющихся решений — лишь небольшие улучшения к тому, что уже придумано. Биотопливо и водород могли бы стать серьезным переворотом, но и у того и у другого есть, помимо прочего, ресурсные ограничения. Так, может, оборудовать самолеты электромоторами? Маленькие летательные аппараты достаточно легки, чтобы оторваться от земли на электрической тяге, а большие — увы, нет. Главная загвоздка — в аккумуляторах. Обычному 200-местному самолету потребуется 3000 тонн литиевых батареек. Но на дальнем горизонте уже маячат кое-какие решения, включая использование авиатоплива при взлете и посадке, а между, в крейсерском полете, — экологичное электричество (как раз на этом отрезке полета ископаемое топливо наносит максимальный экологический ущерб).

**«Журнал “Нью Сайентист” пишет, что в будущем автомобили можно будет заправлять орехами. Это радует — с учетом того, что восьмиунциевая банка орехов стоит примерно девять долларов»**

**Джимми Фэллон (р. 1974), американский актер, комик, телеведущий**

которые, будем надеяться, положат конец проблемам с городской парковкой и пробками. Маленькие пластиковые датчики вмонтируются в каждое место платной парковки. Соединенные в сеть, эти датчики образуют базу данных о свободных парковочных местах в режиме реального времени. Эта информация может демонстрироваться водителям на табло, на уличных указателях или быть доступной онлайн в смартфонах. По оценкам, примерно 30% всего уличного движения в центральных деловых районах создают водители, пытающиеся припарковаться, так что идея стоящая.

В итоге выходит, что многие неудобства, связанные с вождением, в будущем устроятся и мы наконец позволим машине рулить. Все указывает на то, что мы застанем систему заблаговременного бронирования движения по автотрассам — во избежание пробок, а также увеличение коллективного пользования автомобилями (и уменьшенные дорожные сборы в этих случаях — чтобы у нас был дополнительный интерес в таком использовании). В каждой машине появится программное обеспечение, которое будет направлять водителей туда, где есть люди, желающие присоединиться к поездке. Усиление роботизации автомобиля и большая надежда на спутниковую навигацию позволят водителям располагать своим временем в поездке для отдыха или работы — читать газеты или играть в бортовые игры.

Не только пассажирам станет приятнее кататься, но и вообще передача вожжей самому автомобилю, есть надежда, сделает вождение чище, безопаснее и эффективнее. Машина не заведется, если водитель, которого она опознала по радужке глаза, не имеет при себе документов на этот автомобиль или права водить это конкретное транспортное средство. У общественного транспорта вообще начнется эпоха возрождения — благодаря ценам на эксплуатацию и, что гораздо важнее, удобству и энергетической эффективности. Наконец, все автобусы и поезда станут самоходными — да и самолеты, рано или поздно, тоже.

**В сухом остатке:  
Заново изобретаем  
себе колеса**



# 15 Дикие трущобы вне закона

По оценкам ООН, один из семи человек на планете проживает в трущобах, и во многих случаях такие не регулируемые законом трущобы в ближайшем будущем станут большими городами. Тем временем некоторые городские территории настолько одичали, что представители закона давно махнули рукой на попытки очистить эти районы от преступных банд и придерживаются политики географической изоляции.

Последнее время ведется много разговоров и проявляется немало беспокойства насчет государств-банкротов и детей-беспризорников, поэтому мысль о том, что дикие города станут угрозой организованному обществу и общественному порядку в будущем, не вызывает удивления.

В своей статье в американском «Уорлд Полиси Джорнел» Питер Лиотта и Джеймс Мискел высказывают идею, к примеру, что сомалийский Могадишо может стать моделью будущих городов по всему миру — в смысле «нетрадиционных» угроз безопасности. Иными словами, вместо того чтобы беспокоиться о внедрении террористов извне, полумных диктаторах или «государствах-негодях», нам стоит озаботиться угрозами изнутри, особенно — возможностью высоких уровней безработицы и социальной неустроенности, из-за которых в очень специфических и перенаселенных местах — особенно в городах — возникают крайне маргинализованные группы населения. Помимо Могадишо потенциальный риск одичать есть у Йоханнесбурга, Сан-Паулу, Мехико и Карачи, во многом — по причине высокого уровня организованной преступности, безработицы (которая и питает криминальные структуры), а также политиков и силовиков, которые либо не будут, либо не смогут решать эту проблему.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

2012

Родители нанимают частных охранников для сопровождения подростков в лондонские школы

2014

В Сан-Паулу из-за количества и размеров неблагополучных районов на 25% больше вертолетных площадок, чем в Нью-Йорке

2022

Президент «Дженерал Электрик» наносит визит в трущобы Найроби, чтобы поучиться там переработке отходов

**В диком городе** Как устроен дикий город? Более-менее как обычный, хотя власти и особенно полиция, как правило, оставляют значительную часть такого города (в пределе — весь целиком) на откуп местным заправилам вне закона, наркобаронам и другим уголовникам, а те заняты борьбой друг с другом или отравлением существования законопослушным гражданам. Легко представить, что такие места обычно подвержены разрухе — и физической, и моральной.

**«Если молодые не пригреты деревней, они ее спалют, чтобы ощутить ее тепло»**

**Африканская поговорка**

В городах вроде Каира или Боготы число людей, живущих «вчерную» и вне досягаемости властей, может превышать число остальных. Согласно некоторым оценкам, большая часть прироста мирового населения за последние 2–3 десятилетия происходила именно в таких районах, и в дальнейшем население планеты будет расти в существенной мере за их счет.

Каковы последствия для людей, проживающих в таких городах? Их, во всяком случае, ожидает целая обойма проблем, связанных с получением пропитания, воды, медицинского обслуживания и транспортных услуг. Водоснабжение — особенно узкое место, и доступ к чистой питьевой воде часто стоит дороже в трущобах, чем в более организованных районах того же города. В некоторых случаях вода для питья, мытья и стирки стоит бедной семье половину семейного дохода.

## Трущобы будущего

По мнению одного из ведущих британских архитекторов Ричарда Роджерза, бешеная спешка, в которой по всей Англии пытаются выстроить 3 миллиона новых домов к 2020 году, привела к архитектурным решениям, не отличимым от пекинских или буэнос-айресских. Мы, стало быть, строим трущобы на завтра? Часть этой проблемы — неукорененность, отсутствие «малой родины» и самоидентификации, но, увы, есть и другая ее часть — время, необходимое для качественной разработки или переделки застройки. К примеру, терминал № 5 в лондонском аэропорту Хитроу, открывшийся несколько лет назад, до этого обсуждали 19 лет.

**2026**

США копируют индийскую систему продажи и перераспределения мусора

**2030**

На улицах некоторых городов военного контингента больше, чем полиции

**2070**

После коллапса горнодобывающей промышленности Западная Австралия становится тюремной колонией

Другая серьезная задача — мусор и загрязнение окружающей среды, из-за которых при высокой плотности населения могут распространяться болезни. При беспорядочном градоустройстве, скверных строительных материалах, а также с учетом того, что большинство жилищ возведено в таких районах на опасных землях (вдоль берегов рек или на крутых склонах холмов), последствия иных катастроф — от обрушения зданий до оползней — будут при прочих равных еще хуже. Более того, сверхблагополучие, соседствующее с предельной нищетой, как это происходит во многих городах, включая Лондон и Нью-Йорк, подстегивает не только одиночную, но и организованную уголовщину.

**Власть людей** Но все не так плохо. Если власти или социальные службы не в состоянии обеспечить продовольствие, воду, кров и прочие необходимые вещи, люди организуют их себе сами. Более того, как сказал однажды американский писатель Стюарт Брэнд, невзгоды питают изобретательность и особенно — способы кооперации на местном уровне. Брэнд также отмечал, что неформальные города могут гасить повышенную рождаемость — например, поддерживая женщин в желании учиться или найти оплачиваемую работу, а от этого выигрывает не только отдельный человек, но и вся нация в целом.

Не стоит забывать и о том, что, когда дело доходит до использования редкого ресурса, расточительным людям Запада обычно есть чему поучиться в том, как повторно использовать, перерабатывать и экономить всякие полезные вещи, у живущих в неформальных городах в странах типа Индии.

## Что, если?..

Наступило будущее. Преступность неуправляема на многих городских территориях, и полиция совершенно бессильна. Что дальше? Согласно одному сценарию армия подключается к усилиям полиции, и такое уже бывало — в Северной Ирландии, к примеру. По другому сценарию правительство возводит стену или забор вокруг целого района. Никого не впускают, никого не выпускают. Бред? Быть может. Невозможно? Вряд ли. Если

преступность в тех или иных районах достигает эпидемического уровня, в некоторый момент превратить всю территорию в импровизированную тюрьму проще, чем пытаться обнаружить и доставить бузотеров в соответствующее специальное заведение. Или вот еще вариант: присвоить всем тамошним жителям штрих-коды или, может быть, все-таки выстроить тюремные корабли или создать тюремные государства.

**Традиционно проблемы городского упадка и связанные с ним неприятности вроде преступности воспринимались как местные, с которыми лучше всего разбираться внутренними ресурсами силовиков или полиции. Дальше так не пойдет**

**Ричард Нортон, американский профессор, специалист по вопросам внутренней безопасности. Из «Обзрения Высшего военно-морского колледжа»**

Вместо того чтобы ровнять неформальные города с землей, правительствам, вероятно, стоит научиться определять и воспитывать демократически избранных глав таких мест и городских предпринимателей, чтобы те показали миру, как жить эффективнее и экономичнее. Это, конечно, не повод терпеть трущобы или городскую нищету и упадок, но мы, во всяком случае, можем постараться относиться к потенциалу этих мест позитивнее. В некоторых частях мира степень материального комфорта напрямую не связана с уровнем счастья, и об этом нам следует помнить: у многих перебивающихся с хлеба на воду все куда лучше и ментально, и духовно, чем у тех, кто располагает всем на свете.

**В сухом остатке:  
Трущобы размерами с город**

# 16 Материальный интернет

**Согласно оценкам «Сиско Систем», в мире к 2020 году будет 50 миллиардов «вещей», подключенных к интернету, т. е. по семь штук на каждого мужчину, женщину и ребенка на планете. Что это за «вещи» и каковы последствия того, что интернет становится сетью физических объектов, оборудованных сенсорами?**

В будущем у ваших носков будет свой IP-адрес, и ящик в комод будет в курсе, сколько у вас пар и какого они цвета. Иными словами, штрих-коды и радиочастотные датчики (см. главу 1) — первые шаги к миру, в котором информация вложена в каждый объект повседневности, а все они связаны в единую сеть и могут переговариваться друг с другом и со всей сетью. А значит, для каждого объекта — или даже субъекта — можно будет определить, что это, где это и в каких оно условиях, а также каковы будут его дальнейшие действия и состояние.

В таком мире физические и виртуальные объекты начнут сливаться, и к каждому добавится либо физическая форма, либо цифровая. К примеру, каждое большое здание в реале может обзавестись цифровой копией — вплоть до отдельных дверных ручек, с ним можно будет общаться и получать информацию о том, когда та или иная деталь была установлена, кем и как часто используется и каковы характеристики возможных типичных неполадок.

Виртуальные объекты и пространства получают «реальные» личности — или даже личности, — а физические объекты и пространства обретут цифровые копии или близнецов. Они смогут переговариваться между собой, и внешнее пространство

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2008**

В Японии введены школьные пиджаки со встроенным навигатором, связанным со службой мобильных сообщений

**2011**

«Адидас» запускает производство футбольных бутс, способных анализировать качество игры

**2014**

В здания вмонтированы датчики, позволяющие собирать показатели сверхлокального состояния погоды

**2020**

В мире насчитывается 6 миллиардов интернет-пользователей

таким образом расширится, что повлечет за собой определенные действия и события.

А потом все окажется связанным с единым мозгом — сетью; тут-то машина и узнаёт о нас больше, чем мы о ней, и ответственность за нашу жизнь перейдет к этой машине. Она будет всеведущей и всевидящей, а значит, произойдет радикальный сдвиг в части прозрачности и приватности. Кроме того, возникнет пространство вездесущих данных, в котором откуда угодно можно добраться до чего угодно.

В предельном случае все вокруг нас станет происходить автоматически и слаженно, без сознательного индивидуального участия, без размышлений. К примеру, представьте мир, где компьютеры тонко чувствуют, в каком вы настроении и что вам сейчас надо — подправить режим работы кондиционера, заварить чаю или выключить свет, если вы ушли из комнаты.

**«Помнится, я шутил, что скоро у нас появятся электрические лампочки, включаемые по интернету. Больше не шучу — лампочка с выходом в интернет уже есть»**

**Винт Сёрф (р. 1943), американский инженер и предприниматель, вице-президент и верховный интернет-идеолог «Гугла»**

## Сервис недоступен

В 2004 году проект Исследовательского центра Пью «Интернет и американский образ жизни» провел опрос о будущем интернета среди 1200 экспертов-технологов, ученых и гуру в этой области. Результаты оказались далеки от однозначных: 42% опрошенных считает, что гражданская вовлеченность людей за счет интернета в ближайшие десятилетия возрастет, но почти 30% с ними не соглашается. Однако по двум

пунктам практически все респонденты пришли к согласию: во-первых, в том, что традиционное книгоиздание, СМИ и медийные организации в связи с интернетом переживут метаморфозу — буквально за несколько лет (и в этом они оказались правы), а во-вторых — интернет как инфраструктура переживет «сокрушительную атаку». Этого пока не произошло, но у прогноза есть время — до 2014 года.

**2030**

К интернету подключены 90 миллиардов устройств

**2052**

День, когда мир остановился (первый глобальный сбой интернета)

**2066**

У каждого дерева есть свой IP-адрес

**2077**

Выход из сети считается преступлением

**Материальный интернет ставит новые вопросы, связанные с собственностью и потреблением... Мы дорастаем до экономики, основанной на степени доступа, где интерфейс ввода-вывода делает систему “плати за используемое” применимой на частном уровне**

**Алессандро Басси, американский интернет-специалист, консультант, Институт интернета и общества**

**Другой угол зрения** Разумеется, многих беспокоит, что случится, если (когда) система рухнет, поскольку с каждой новой волной в развитии компьютеров мы становимся все более зависимы от них.

Решение этой проблемы, вероятно, упрется, опять-таки, в создание дополнительных технологий, а это совсем не то, что людям хотелось бы слышать, — особенно тем, кто читал рассказ Э. М. Форстера «Машина останавливается». Вероятно, лучше всего представлять интернет будущего не как «делание», а как «бытие». Если принять такой угол зрения, интернет словно бы исчезает.

Материальный интернет не вполне идентичен всепроникающему вездесущему компьютеру — скорее, это связь всего со всем. В прошлом информации было немного и она, как правило, жестко контролировалась правительствами или большими корпорациями. Более того, поток информации обычно тек в одном направлении (через СМИ, транслирующие ее относительно пассивным получателям), а обратная связь (снизу вверх или снаружи внутрь) была медленной и затрудненной.

**Богатство данных** Но ситуация меняется и в будущем продолжит меняться еще быстрее, и прежде инертные объекты смогут и генерировать информацию, и взаимодействовать с ней в реальном времени. В таком мире все становится данными, а это позволяет достигать небывалых степеней автоматизации и разумности. Вот, к примеру, лампочка, которая знает, где она висит, откуда взялась, и может автоматически заказать точную замену себе, когда приблизится конец ее жизни. Или холодильник, который в курсе, что у него внутри, какие блюда можно приготовить из этого содержимого и что нужно поскорее доесть, а что через два дня выкинуть.

Но это все обыденные примеры. Однажды компьютеры станут настолько малы и дешевы, что мы не устоим перед искушением засунуть их абсолютно во все. Единственная неясность: что мы — или, вернее, машины — будем делать с огромным

## Не в бровь, а в глаз

Вероятно, мысль о том, что однажды компьютеры с беспроводной связью станут столь малы и дешевы, что их можно будет вправить во что угодно — от зубной щетки до губной помады, — кажется несколько невероятной? Ну так оно уже началось. Ученые разработали компьютер величиной с песчинку, в котором есть микропроцессор, солнечная батарейка, датчик давления и интернет-доступ. Зачем? Больные глаукомой могут помещать такой компьютер в глаз — он измеряет давление жидкости на глазное яблоко и отправляет данные в клинику.

объемом получаемых данных, и будут ли сети, контролирующие все и вся, открытыми или закрытыми, и не «проснутся» ли они в один прекрасный день — в смысле, не обретут ли осознанность? И эта мысль заставляет взглянуть на «Гугл» совершенно по-новому.

**В сухом остатке:**  
Все соединится со всем



# 17 Квантовые и ДНК-компьютеры

**Скорость работы и объемы хранения цифровых данных выросли за последние 50 лет невероятно, но компьютерная эволюция подходит к пределу физических возможностей. Закон Мура, сформулированный еще в 1965 году, гласит, что компьютерная мощность (транзисторная плотность) удваивается примерно каждые полтора года, но как может этот рост продолжаться и не упереться в ограничения, налагаемые фундаментальной физикой?**

Современные компьютеры работают на электрическом разряде и манипулируют битами информации, существующими в двух видах: 0 и 1. Квантовые компьютеры, с другой стороны, не настолько ограничены. Они кодируют информацию через 0 и 1, одновременно применяя принципы квантовой механики — наложение и перепутывание, то есть вместо последовательной работы сначала над одним расчетом, потом над другим (хоть и очень быстро) квантовые компьютеры могут обрабатывать сразу несколько разных задач одновременно. Фокус-покус: нам явится компьютер со скоростью обработки данных в миллион или более раз выше, чем любая доступная сейчас техника, но что еще важнее — возникнет компьютер, способный решать задачи, которые обычным вычислительным машинам не под силу, к примеру, распознавать образы или взламывать коды.

У квантовых компьютерных технологий есть и еще одно большое преимущество. Для обыкновенных кремниевых компьютеров перегрев и расход электричества — всегдашняя проблема. А для квантовых — нет.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**Ок. 100 до н. э.**

Антикитерский механизм (ранний аналог механического компьютера)

**1837**

Чарлз Бэббидж описывает аналитическую машину

**2015**

Создание прямых интерфейсов «мозг-компьютер»

**2020**

Компьютерные игры транслируют напрямую в мозг

## Больше всего

Закон Мура назван в честь Гордона Мура, одного из соучредителей «Интела» — компании, производящей компьютерные процессоры. В 1965 году он написал пояснительную записку, в которой указал, что количество отдельных элементов в кристалле процессора с 1958-го по 1965 год удваивалось ежегодно, и все продолжится в том же темпе еще как минимум десять лет. Это наблюдение (которое широко цитируют как прогностическое) с тех пор более-менее соответствовало действительности, а число транзисторов, которые можно воткнуть в процессор, удваивается каждые 18–36 месяцев. Однако за последние годы скорость этого развития начинает снижаться — из-за физических ограничений имеющихся материалов.

Они уже существуют? Прямо сейчас, задешево, практичные и удобные — пока нет. Но можно довольно уверенно говорить, что появятся.

**Живые компьютеры?** Если вам кажется, что уж это-то ни в какие ворота, что скажете о компьютерах на основе ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты)? Опять-таки текущая задача — физические ограничения по скорости и миниатюризации, обусловленные неизбежными кремниевыми чипами. А если мы применим биочипы, сделанные из живой материи, и создадим субатомарные процессоры и не станем полагаться на кремнезем, произведенный из силикатного песка? Ведь по сути, кремниевые чипы производятся путем расплавления обычного песка в слитки и нарезки их на тончайшие пластинки, которые потом разнообразно обрабатываются и инженерно дополняются.

Хотите верьте, хотите нет, но, вероятно, следующее поколение компьютеров будет создано на базе ДНК. Наши тела работают как суперкомпьютеры — наша ДНК вечно

**Взгляните на компьютерную память — в начале 1970-х один мегабайт стоил дороже дома, а теперь стоит дешевле конфеты**

**Жиль Тома, компания «СТ Микроэлектроникс», Швейцария**

**2025**

Компьютеры впрыскивают в человеческое тело

**2040**

Людам больше нет нужды помнить что бы то ни было

**2050**

Начало интернет-телепатии

**2070**

Люди умеют фиксировать сны и делиться ими

хранит информацию о нас. Поэтому, судя по всему, есть возможность разработать компьютеры, которые хранят, добывают и обрабатывают данные в триллионы раз быстрее, чем что угодно из нам известного. ДНК — предмет громадного интереса и активного изучения, в том числе и в связи с другими страшно перспективными областями науки — нанобиологией и биомолекулярной инженерией. Все они в целом имеют дело с материалами на наноуровне (1–100 нанометров). (См. главу 18 — в ней мы говорим о потенциале нанотехнологии, а также объясняем, насколько ничтожно мал нанометр.)

И как же нам применять все это в повседневной жизни? Магниторезистивная оперативная память (MRAM), например, — продукт нанотехнологий, который того и гляди произведет немало шума: MRAM позволяет сохранять изображения почти мгновенно. В будущем телефоны или камеры могут также стать нанотехнологичными. Через несколько лет похожие наработки позволят вашему компьютеру включаться или

выключаться за одну тысячную секунды, а не так бесконечно долго, как некоторым сейчас кажется.

Разумеется, компьютеры уже существуют в наших телах — на ином уровне. Для описания взаимодействий между человеческим мозгом и центральной нервной системой прижился термин «wetware» — «влажное обеспечение». Он отчасти намекает на электрохимическую природу нашего мозга, а отчасти — на взаимодействие между нейронами (наше «hardware», или «оборудование»), а также нервные импульсы — «программное обеспечение» («software»). А может, это мозг — программное обеспечение, а все остальное — оборудование? Мы позже убедимся, что тут все неоднозначно.

**Будущие возможности** К чему же мы будем применять эти сверхбыстрые, сверхмаленькие и сверхдешевые компьютеры? Будем надеяться, не только для игры в «Злых птичек». Мы сможем

мгновенно просмотреть 250 000 электронных писем и выделить два самых важных. Или мы станем смотреть кино через контактные линзы? Может, мы просто будем записывать и собирать все, что происходит на наших глазах от рождения до смерти (ну или правительства этим займется).

Возможно, эти компьютеры будут управлять городами или даже всей планетой. А может, они научатся писать сонеты, как Шекспир, или картины, как Пикассо. Может, мы найдем им применение для шифровки щекотливой информации, предсказания

**Компьютерная эра еще даже не началась. У нас сейчас всего лишь крошечные игрушки, не намного лучше бухгалтерских счетов. Подлинная задача — подобраться к фундаментальным законам физики как можно ближе**

**Ричард Стэнли Уильямз (р. 1951), американский исследователь, нанотехнолог, старший партнер Лаборатории квантовых исследований компании «Хьюлетт-Паккард»**

## Мыслящая пробирка

В 1994 году один американский ученый выдвинул идею использования ДНК в эксперименте со сложной математической задачей. Бред? Задумайтесь о собственном теле, которое при помощи биохимических реакций управляет вашим мозгом, придумывающим способы создания биологического компьютера. Наступает 2002 год, и израильские ученые объявляют о создании ДНК-, или биомолекулярного, компьютера на основе химических реакций в жидком растворе — вместо кремниевых чипов и электронов. В результате получилась машина, работающая в 100 000 раз быстрее любого ПК того времени. Более того, их можно делать микроскопическими — триллион таких компьютеров будет размером с каплю воды и, вероятно, сможет в ней и разместиться.

погоды или поиска лекарства от рака. Ничто из вышеперечисленного не так уж далеко в будущем — если учесть скорость, с которой ведутся некоторые разработки, связанные с компьютерами и искусственным интеллектом (см. главу 20, например).

Но один вопрос по-прежнему остается открытым. Если мы изобретем новые квантовые или ДНК-компьютеры и они возьмутся генерировать для нас уйму данных, как с ней будет разбираться интернет-инфраструктура или наши старомодные биологические мозги? Если мы продолжим удваивать мощность компьютеров каждые полтора года — а некоторые уверены, что для квантовых и ДНК-компьютеров это вполне реально, — то через десять лет компьютеры станут в 100 раз мощнее, чем то, что сейчас есть в нашем распоряжении. Через 25 лет — в 100 000 раз. К тому времени наши данные примутся жить своей жизнью. У нас будет больше машин и алгоритмов, чем разговоров друг с другом, а голову мы станем ломать преимущественно над тем, как втолковать машинам, что это значит — быть человеком.

**В сухом остатке:**  
Компьютеры  
следующего этапа

# 18 Нано- ТЕХНОЛОГИИ

**Это работа с материей на атомарном и субатомном уровне (1–100 нанометров) и создание сверхумных материалов с абсолютно новыми свойствами или производство объектов на атомарном уровне точности. Насколько мал нанометр? Одна миллиардная метра. И насколько это мизерно? Человеческий волос в сечении — примерно 100 000 нанометров.**

Цифровая революция происходит уже давно, но другая, еще мощнее, — лишь грядет. Нанотехнология может трансформировать всё, радикально изменить современное производство, а также, вероятно, распределение, розничные продажи и воследующие экологические изменения. Разумеется, нанотехнология может оказаться столь же значимой вехой, как паровой двигатель, транзистор и интернет вместе взятые.

**Крошечные фабрики будущего** Современное производство (и, в некоторой степени, мировой капитализм) основывалось на идее больших вложений и эффекта масштаба производства. В будущем все может обернуться иначе. Теоретически продукт можно создавать на атомарно-точных нанотехнологических «фабриках», которые будут невероятно малы. Настолько малы, что их, в принципе, можно будет строить на дому. Более того, благодаря нанотехнологиям можно производить что угодно лишь на время потребности в том или ином продукте, а потом разбирать их. Что это на самом деле значит? Задумайтесь, как металлические изделия можно легко и просто расплавить и использовать материалы повторно, превратив их во что-нибудь еще. Нанопроизводство, по идее, устроено аналогично, вот только разборка нанопродуктов означает превращение их обратно в отдельные атомы.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2020

Разработаны чрезвычайно эффективные наноматериалы для переработки солнечной энергии

### 2025

Наноматериалы применяются при производстве 35% всех потребительских товаров

### 2040

Компьютеры становятся в миллиарды раз быстрее всего, что нам ныне доступно

### 2042

На рынок выходят продукты клэйтроники

Персональные производственные ячейки (ППЯ) смогут собирать для людей что угодно — практически как трехмерный принтер. Опять-таки, существенная разница — в том, что вложением в такое производство будут атомы, а не привычные физические материалы. Поэтому если вы хотите себе новый синий сервиз к званому ужину, его можно будет произвести при помощи вашей собственной ППЯ. Транспорт, логистика, складирование, производственные отходы и розничная продажа отменяются — прямо у вас на глазах. А это уже принципиально иная экономическая система, она гораздо меньше полагается на физические ресурсы и человеческий труд. Иными словами, у нас исчезнут физические ограничения.

Комбинируя нанотехнологию с роботизацией и компьютеризацией, мы сумеем создавать «вещи», которые смогут превращаться в другие «вещи». Это клэйтроника — совсем новая область идей, в которой одни трехмерные объекты могут превращаться в другие: лодка в автомобиль или в увесистый сэндвич («Трансформеры» пополам с «Губкой Бобом Квадратные Штаны»). Или совершенно реалистичные человеческие копии, позволяющие людям быть в нескольких местах одновременно и разговаривать

**« Настоящий ученый всегда открыт... мысли, что все возможно »**

**Рэй Брэдбери (1920–2012), американский писатель-фантаст**

## Трехмерная печать

В конце 1700 — начале 1800-х годов промышленная революция дала старт массовому производству, что, в свою очередь, позволило экономить за счет масштаба и перевернуло предпринимательство и общество с ног на голову. Трехмерная печать (фэббинг) — в некотором смысле очень ранняя и грубая версия атомарно-точного производства — может вновь перевернуть все вверх тормашками, если производство одного экземпляра чего угодно будет стоить не дороже уймы того же самого. Как эта штука работает? Представьте себе обычный принтер, который печатает не плоские картинки чернилами на бумаге, а трехмерные объекты — от пары туфель до нового стула, стола или деталей самолета — из слоев жидкости, один за другим, которые в процессе наливки затвердевают. Оно уже существует? Да, в черновом варианте.

**2046**

«Форд» представляет автомобили, способные менять цвет

**2050**

Торжественно запущена первая ППЯ

**2065**

Обычные продукты питания более не выращиваются, а производятся нанотехнологически

**2099**

Искоренены 99% всех заболеваний

как с реальными людьми, так и с их запрограммированными клонами. По сути, это полностью программируемая материя. Вам еще не жутко? Тогда вот: армия крошечных самособирающихся, осознающих себя роботов, решающих, что с людей уже хватит веселухи – пора им и честь знать.

**Судьбоносная технология** Но до такого еще очень далеко, да и вообще, может быть, это маловероятно. Меж тем нанотехнологии для производства носков, которые нам не придется стирать, отталкивающих пыльцу костюмов, пятноустойчивых ковров, полностью интерактивных цифровых штор, самоотмывающихся окон, пуленепробиваемых жилетов, антимикробной пищевой упаковки или обоев, меняющих рисунок, цвет и запах в соответствии с сезоном, мы непременно применим. Кое-что из этого списка уже существует – самоотмывающееся стекло, например, – но можно почти гарантировать: то ли еще будет. Многое из перечисленного мы изобретем – через 10, 20 или 50 лет, и даже самые циничные глаза вылезут на лоб.

Мы еще увидим мосты, собранные из материалов с принципиально иными свойствами в разных точках конструкции (с разбегом до миллиметра или того меньше – они будут иметь разную прочность, двигаться по-разному в разных точках), и множество других новых материалов – крепче и легче ныне известных. Из них, например, можно будет делать огромные окна или гигантские самолеты. «Эйрбас Индастриз» уже разработала видение будущего самолета – с бионическими элементами, имитирующими скелет птицы, покрытыми прозрачной биополимерной мембраной; таким образом отпадет необходимость в иллюминаторах. Даже пол в таком самолете можно сделать прозрачным – спасибо нанотехнологиям.

## 2037-й

Положим, у вас рак мозга, который еще несколько лет назад хирурги объявили бы неоперабельным. К счастью, ученые успели создать микроскопических роботов, которые вводятся вам в кровь, и они, перемещаясь по вашему телу на крошечных пьезоэлектрических моторчиках, добираются до источника проблемы. Микроботы вводят разнообразные спасительные лекарства и производят микрохирургическую операцию в самых чувствительных областях мозга. Когда лечение успешно завершено, крошки-роботы, повинувшись программе, аналогичной спутниковой навигации, находят естественные выходы из организма и выводятся вон.

Такие технологии обещают нам революцию и в медицине. Вот первый пример: применение наночастиц для лечения заболеваний в диапазоне от ревматоидного артрита до муковисцидоза. Скорее всего, наномедицина в первую очередь возьмется за рак – наночастицы могут проникать в раковые клетки и менять их (получается лекарство более мощное, но менее токсичное). Нанокapsулы уже существуют для лечения рака яичников и груди, но они пока доставляют лекарство в ткани рядом с раковыми образованиями, а не к отдельным клеткам, а именно такое точечное применение лечебных препаратов стало бы значительным прорывом.

Один из пионеров нанотехнологии Эрик Дрекслер отмечал: «Когда я осознал, что мы рано или поздно сможем строить молекулярные машины, которые станут собирать атомы практически в любом порядке, какой мы пожелаем, я увидел и громадную кучу следствий из этого». Я бы заметил, это еще мягко сказано.

**«На молекулярном уровне имеет смысл располагать машинами, производящими миллион действий в секунду, механическую систему, работающую со скоростью компьютера»**

**Эрик Дрекслер (р. 1955), американский инженер, писатель**

**В сухом остатке:  
Страшно крохотные  
технологии**



# 19 Игрофикация

Различные организации все более и более обращаются к игрофикации — применению техник интернет-игр (например, зарабатывание очков или статусов) для привлечения внимания или изменения модели поведения отдельных людей или сообществ. Мобильные устройства, подсоединенные к игроподобным системам, например, помогают людям с избыточным весом больше заниматься физкультурой или есть здоровую пищу.

Игрофикация основана на трех принципах: во-первых, люди азартны (любят состязаться с самими собой или с другими). Во-вторых, люди делятся информацией определенного рода. В-третьих, людям нравится развлекаться и получать вознаграждение. Вот поэтому вы, постоянно покупая кофе в кафе на углу, однажды получите симпатичный значок социальной сети «Форсквер». И поэтому, выпив достаточно кофе в одном и том же месте, вы, быть может, станете королем кофейни — на денек. Или вот «Уборочные войны», в которых люди воюют с беспорядком у себя дома и получают за это виртуальные очки или энергетическую подпитку своим аватарам.

Это все обыденные примеры, а есть и кое-что поинтереснее. «Круг жизни» — мобильное приложение, позволяющее банкам крови отслеживать в реальном времени, где находятся потенциальные доноры. Умно? Да, но еще умнее вот что: доноры могут синхронизировать это приложение с соцсетями и ввязаться в соревнование, кто сдает больше или чаще. «Эндомондо» — еще один пример: эта «игра» позволяет пользователям отслеживать свою физическую нагрузку, подбивать друзей на занятия физкультурой и анализировать достигнутые результаты.

Сходные методы могут быть применены в будущем для стимуляции людей к заполнению налоговых деклараций, прекращению курить,

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2016**

«Фармвилл» объявляет о своем миллиардном пользователе

**2018**

Премьер-министр Индии предлагает избирателям очки за политические идеи

**2021**

Британская Государственная служба здравоохранения запускает игру «Победи рак»

бросать наркотики, не забывая принять лекарство, пить меньше, гулять больше, голосовать, спать, оставаться в браке, предохраняться, кататься на велосипеде, правильно утилизировать отходы или готовиться к экзаменам. Образование — особенно в младших классах — все сплошь завязано на достижение целей, очки, выигрыш и призы, так почему бы не применять какие-нибудь онлайн-трюки, чтобы улучшить результаты экзаменов или привлечь студентов на менее популярные образовательные курсы или в вузы? «Фармвилл» на службе у медсестринских курсов? Почему бы и нет?

Уважаемая консалтинговая компания по информационным и технологическим исследованиям «Гартнер» утверждает: более 50% всех компаний добавляют методы игрофикации к своим инновационным разработкам уже к 2015 году. Одна из четырех ведущих аудиторских компаний «Делойтт» назвала игрофикацию одним из своих ключевых технологических трендов, а исследовательская фирма «М2» предсказывает, что американские компании к 2016 году будут тратить 2,8 миллиарда долларов на игрофикацию. Есть, конечно, опасность, что нечто, вызывающее такой ажиотаж, может быстро прогореть, но пока игрофикация — методика с большими перспективами, судя

## Будущее — видеоигра

Анджелина Чэйпин,  
канадский писатель, журналист

## Реальная жизнь — не игра

Игры действительно предоставляют людям социальные преимущества, которых в реальной жизни им, быть может, не добиться, — включая дарение подарков, взаимность и ритуальность. Но можно ли с помощью игр удовлетворить глубинные социальные потребности и достичь практических изменений к лучшему? Вот, например, игра «Мир без нефти», в которой люди коллективно придумывают способы решать задачи реального мира. Узкое место в этом смысле тем не менее состоит в том, что у жизни — в отличие от игры — нет строгих правил, нет наград и конкретных целей. В реальном мире желания и приоритеты страшно противоречивы (пшеница — она для питания или для производства топливного этилового спирта, например), а жизнь — скорее целая система сложных, взаимосвязанных игр, нежели одна игра.

### 2030

«Форсквер» привлекают для ведения образовательных процессов в младших классах Южной Кореи

### 2040

Департамент США по энергии объявляет игру «Вдарим по энергии»

### 2050

Католическая церковь заменяет исповедь мобильным игровым приложением

## **Игры — компромисс между близостью и попыткой ее избежать**

**Эрик Леннард Берн (1910–1970), американский психолог психиатр, писатель**

по всему. Стоит ожидать, что правительства останутся без штанов — из-за расходов на привлечение публики к тем или иным решениям, особенно в части личного выбора медобслуживания и пенсионного обеспечения.

**Если присмотреться** Какие с этим вообще могут быть проблемы? Это же вполне невинные развлечения. Превращать что угодно в потеху и социальную игру — способ заставить людей,

особенно молодежь, делать то, чего они на самом деле не хотят и даже не собирались толком. Способ использовать тот факт, что сотни миллионов людей тратят миллиарды часов на онлайн-игры и вполне довольны собой — и в процессе, и после. Всего лишь метод подтолкнуть людей к правильным решениям — в отношении заботы о себе и своем будущем. Отчего же не использовать состязательность, жажду признания и уважения, чтобы увеличить степень участия в пробах новых продуктов или поддержать приверженность избирателей конкретно вашему бренду правительства?

Ответ таков: превращение мира в игру выгодно определенным заинтересованным группам. Например, если можно соблазнить людей делать что-нибудь для вас ради статуса или удовлетворенности, этим людям можно не платить. Иными словами, ваши безобидные игры удлинняют очередь безработных. Более того, циничные обозреватели указали бы на то, что, если какая-нибудь деятельность нацелена на получение 80% позитивных результатов и 20% некоторых промахов, то что же тогда станет стойкостью к невзгодам? Может, оно и ничего, если людям объяснять, почему они промахнулись (термин «проигрыш» станет редкостью), но стоит задуматься над тем, что бесконечная позитивная обратная связь сделает с людьми — и с обществом в целом — в долгосрочной перспективе. Возможно, это не страшно: игрофикация будет специально устроена так, чтобы вызывать настолько сильное привыкание, что люди и замечать-то не будут, что же на самом деле происходит.

Сходным образом, привлечение пользователей к совместному созданию и отбору продуктов или услуг — или же как операторов ввода данных — виртуальными наградами или статусами означает, что самим компаниям не придется вкладывать ни время, ни усилия в улучшение тех товаров или услуг, что хуже. Кроме того, это довольно инфантильно — относиться к потребителям и гражданам как к анимированным супергероям на секретном задании по спасению планеты. Не слишком ли картонная эта виртуальная медалька как заменитель реального взаимодействия с реальными людьми?

**Умно или ушло?** В определенном смысле игрофикация — умный прием вовлечения людей в дело, которое им в перспективе полезно. С другой стороны, это можно

## Мгновенное вознаграждение

«Нитье» — частная соцсеть, в которой участвуют компании вроде «Форд Мотор» и «Эл-Джи»: делятся знанием и совместно решают разные задачи. В этой соцсети есть приложение «Приз Нитье» — способ публично хвалить или одобрять коллег. Чтобы воспользоваться этой функцией, сотрудникам нужно выбрать какую-нибудь пиктограмму («большой палец», например) и добавить сообщение — поблагодарить или как-то иначе объяснить, почему была применена эта пиктограмма. В будущем никто, вероятно, уже не будет говорить «спасибо» в лицо друг другу или слать прочувствованную рукописную открытку. Будем получать друг от друга золотые звездочки или смайлики — как в начальной школе.

расценивать как манипулятивный способ подчинять людей некоторому субъективному набору правил или целей, или обслуживать свои краткосрочные коммерческие интересы, или втихую собирать сведения о поведении или местонахождении пользователей.

А если, к примеру, участие в тех или иных играх станет обязательным? Игрофикация началась когда-то со СМИ, потом распространилась на фитнес, а если здоровье и самочувствие окажутся в руках правительств (или частных страховых компаний), которые смогут отказывать в определенных услугах тем, кто не достиг должного «уровня» в игре?

**В сухом остатке:  
В играх меняем  
поведение**

# 20 Искусственный интеллект

**В 1956 году американский компьютерщик Джон Маккарти ввел термин «искусственный интеллект» (ИИ). Он описал эпоху умных машин, которая наступит, по его тогдашним оценкам, буквально за десять лет. И вот мы уже в начале XXI века, а до реального искусственного интеллекта нам, кажется, по-прежнему далеко. Или нет?**

Идея искусственного интеллекта восходит к 1950-м, хотя Айзек Азимов писал об интеллекте роботов еще в 1942-м («робот» происходит от чешского слова, означающего «барщина», «подневольный труд»). Общепринятый тест для определения способности машины к мышлению – тест Тьюринга – также относится к 1950-м: британский математик Алан Тьюринг предположил, что искусственный интеллект возникнет у нас, когда мы сможем разговаривать с машиной, не осознавая, что мы разговариваем с машиной.

У теста Тьюринга, однако, есть свои ограничения. Во-первых, маленький ребенок – разумен, однако, скорее всего, этот тест не пройдет. Во-вторых, если бы что-то искусственное вдруг обзавелось сознанием, с чего бы ему автоматически нам об этом сообщать? Может, оно сохраняло бы это в тайне и отказывалось участвовать во всяких детсадовских тестах.

В 1960–70-х искусственный интеллект активно развивали, однако прорывов не наблюдалось. Ученые и разработчики сосредоточились на специфических задачах – распознавание речи и текста, а также на компьютерном зрении. Нам тем не менее осталось, быть может, меньше десяти лет до реализации идеи искусственного интеллекта.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 1990

Основана корпорация «АйРобот» для производства промышленных и домашних роботов

### 2011

Компьютер IBM «Уотсон» выигрывает в американскую телеигру «Риск!»

### 2027

Тостер стоимостью 79 долларов проходит тест Тьюринга

### 2040

«Айфон» стоимостью 750 долларов по мощности процессора равен человеческому мозгу

**Искусственный интеллект на марше** В 2008 году персональный компьютер уже умел обрабатывать до 10 миллиардов команд в секунду. Уйма, да? Однако такова же продуктивность мозга маленькой рыбки. К 2040 году машинные мозги теоретически смогут обрабатывать 100 триллионов команд в секунду. А это уже приблизительно способности человеческого мозга. А что случится, когда компьютерный разум станет соперничать с мозгами своих создателей?

Прежде чем мы двинемся в эту кроличью нору, давайте разобьем искусственный интеллект на две категории. «Сильный ИИ» — термин, которым описывают настоящему мыслящие машины. «Слабый ИИ» (иногда еще называемый «узким ИИ») — интеллект, нацеленный на дополнение человеческого разума, а не превосходство над ним. Ныне большинство машин запрограммировано или научено логическим последовательностям действий. Но в будущем машины с сильным ИИ будут способны обучаться на ходу и реагировать на непредвиденные события. Последствия?

Подумайте об автоматическом диагнозе болезней и хирургии, военном планировании и управлении войсками, аватарами общественных и потребительских услуг, искусственном творчестве и автономных роботах, предсказывающих преступления и реагирующих на них («Отдел грядущих правонарушений» — см. также главы 21 и 25).

Реалистичны ли эти примеры? Некоторые эксперты считают, что да. Американский футуролог и изобретатель Рей Курцвейл публично поспорил с Митчеллом Кейпером, основателем «Лотус Софтвер», что к 2029 году компьютер пройдет тест Тьюринга. Другие эксперты говорят, что нет. Американский нейрофизиолог-теоретик Билл Кэлвин полагает, что человеческий мозг работает с таким количеством ошибок, что компьютеры никогда не сумеют его эмулировать, — а если и смогут, то вместе с нашим

**Главный вывод 35-летнего исследования ИИ: сложные задачи просты в решении, а простые — сложны. Умственные способности четырехлетнего ребенка, которые мы воспринимаем как данность... на самом деле способны решать некоторые немислимо сложные инженерные задачи**

**Стивен Пинкер (р. 1954), канадско-американский психолог, когнитивист, писатель, популяризатор науки**

**2042**

Компьютерный вирус выводит из строя 90% машин

**2050**

Разумные роботы превышают по численности людей

**2054**

Машины начинают писать картины и сочинять музыку

**2069**

Машины требуют равноправия

**«Я приношу всю возможную пользу, на какую способен, и это все, к чему, на мой взгляд, должно стремиться любое сознающее существо»**

**ЭАЛ, компьютер,  
«2001: Космическая одиссея» (1968),  
реж. Стэнли Кубрик**

разумом им придется унаследовать и все наши причуды и эмоциональные выкрутасы. Вспомните компьютер ЭАЛ из кинофильма «2001: Космическая одиссея».

Но, быть может, мы смотрим не в ту сторону. Интернет уже стал неожиданной формой самоорганизующегося хаоса — высокоэффективным рынком идей, репутаций и информации, известным как «коллективный разум», из которого и может возникнуть ИИ. Адам Смит\* предполагал, что покупатели и продавцы, преследуя каждый свои интересы, смогут вместе произвести больше товаров более эффективно, чем при любых других условиях. То же происходит и с онлайн-поставщиками и, потенциально, с их клиентами. «Википедия», к примеру, может сгенерировать больше знания с большей непредвзятостью и по большему набору дисциплин, чем любая группа экспертов за всю историю науки.

**Что дальше?** Почти нет сомнений, что ИИ серьезно разовьется в ближайшие годы. Некоторые поговаривают, что ИИ сейчас находится на той же стадии развития, на какой были наши компьютеры году в 2004-м, так что прогресс может оказаться ошеломительным. Мы привыкли брать ИИ нахрапом, но с возникновением технологий параллельного счисления (квантовых или ДНК-компьютерных технологий, например, — см. главу 17) до подлинного ИИ уже почти рукой подать.

\* Адам Смит (1723–1790) — шотландский философ, основатель политэкономии.

## Эксперимент «Китайская комната»

В 1980 году американский философ Джон Сёрл написал статью о том, что компьютер — или, точнее, компьютерная программа — мог бы пройти тест Тьюринга и вести себя с виду вполне по-человечески и без настоящего разума, потому что слова, символы или инструкции можно усваивать и реагировать на них без подлинного понимания. Так появился умственный

эксперимент «Китайская комната» (в нем для взаимодействия с незнакомым человеком — на самом деле с компьютером — применялись китайские иероглифы). Сёрл утверждал, что компьютер вполне может симулировать иллюзию разума или производить впечатление, что понимает человека, а в действительности никакого понимания не происходит.

## Самоходные автомобили

Прошли времена, когда «Гугл» был всего лишь поисковой машиной, а машинам требовались водители. Эксперимент «Гугла» с автономными автомобилями, начатый Зебастианом Труном в Лаборатории искусственного интеллекта в Стэнфорде, запустил «тойоту-приус», оборудованную датчиками и следующую по маршруту, проложенному спутником, самостоятельно. Ученый-робототехник сидит в машине, но не ведет ее. Уже семь автомобилей проехали 1600 километров без водителя и 225 000 километров — с минимальным человеческим вмешательством.

Тем не менее два больших вопроса остаются открытыми. Во-первых, является ли человеческий мозг по сути машиной, совокупностью электрических связей и кое-какой химией — или все-таки чем-то бóльшим? Если человеческий мозг — просто совокупность атомов, тогда, конечно же, мы придумаем машины, способные догнать, а то и превзойти человеческие возможности, дайте только время. Если это случится, мы окажемся на заре новой эры человеческой эволюции, начнем сливаться с машинами и достигнем бессмертия. Разумеется, может, оно уже существует — в том смысле, что подлинные «мы» есть наша ДНК, а наши тела — ее временная упаковка. А во-вторых, если машины не доберутся до такого уровня сложности, скорее всего, они так или иначе будут очень умны, но тогда что случится с людьми, производившими действия, за которые в будущем возьмутся компьютеры?

Добро пожаловать в будущее. Оно металлическое и на батарейках. Есть надежда, правда, что оно беззлобно и не станет разрабатывать способы порабощения человечества.

# В сухом остатке: Машины пробуждаются



# 21 Геномика для вас

Уже сейчас мы умеем секвенировать\* и анализировать геномы отдельных людей и предсказывать специфические черты этих людей или прогнозировать возможность возникновения тех или иных осложнений или заболеваний. Когда-то это стоило миллионы. В будущем не будет стоить почти ничего.

Геном — по сути своей генетическая информация или инструкция, закодированная в виде ДНК, РНК или белков. Все три типа молекул есть почти в любом из известных живых организмов. Если добраться хотя бы до части этой информации, можно делать довольно точные прогнозы — особенно об индивидуальных предрасположенностях к разного рода заболеваниям или неблагоприятным реакциям на те или иные лекарства.

\* Секвенирование биополимеров (белков и нуклеиновых кислот — ДНК и РНК) — определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности (от лат. *sequentum* — последовательность). В результате секвенирования получают формальное описание первичной структуры линейной макромолекулы, т. е. последовательности мономеров, в текстовом виде.

Для этого потребуется лишь добыть самую малость слюны и выслать ее почтой вместе с немалыми деньжищами, и вам откроется практически все необходимое знание. Вы сможете установить дальней родство, подверженность различным заболеваниям и определить с достаточной точностью предрасположенность к алкоголю, кокаиновой зависимости или даже депрессиям. Еще десяток-другой лет — и такой тест может стать бесплатным, а вы сможете получить его по больничной или общей страховке.

**Полный доступ** Но самое удивительное во всем этом вот что: стоимость извлечения данных секвенирования падает гораздо быстрее, чем стоимость компьютерных технологий. Закон Мура частенько цитируют, чтобы продемонстрировать эффект ускорения в технологии вообще (см. главу 17), но секвенирование генома в этом отношении превосходит компьютерное дело.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

1997

Выход кинофильма «Гаттака» о генетическом совершенствовании

2008

Компания «Ноум» предлагает расшифровку генома частным заказчикам за 350 000 долларов

2009

«Ноум» опускает цену до 99 000 долларов

2012

Компания «23эндМи» предлагает геномное секвенирование за 299 долларов

## Розничная геномика

Частная калифорнийская компания «23эндМи» названа так потому, что у всех нас — по 23 пары хромосом. Эта компания дает возможность частным лицам разобраться в их личной геномике. «23эндМи» финансируется «Гуглом», и это некоторым может показаться странным, однако если задача «Гугла» — организовывать мировую информацию, им, конечно же, потребуется структура ДНК всех нас. «23эндМи» производит анализ родства и оценку самочувствия, а также потенциального влияния генов того или иного человека на состояние здоровья и расходы на него в будущем.

Однако в обоих случаях наша способность генерировать информацию скоро превысит возможности ее хранить и тем более — анализировать. Тем не менее персонализированное секвенирование гена может ускорить наступление новой эры, в которой медицина будет все больше кроиться по индивидуальному заказу.

Биотехнологическая компания «23эндМи», поддерживаемая «Гуглом», в 2011 году предлагала частным лицам геномное секвенирование за 999 долларов. Ко времени написания этой книги (июнь 2012 года) цена упала до 299 долларов. Еще десять лет назад стоимость этой процедуры составляла примерно 10 000 долларов, а Джеймс Уотсон, один из первооткрывателей структуры ДНК и сооснователь Проекта генома человека, заплатил около двух миллиардов долларов за разработку самой процедуры секвенирования. Что интересно: «23эндМи» тоже подключилась к затее сбора данных всем миром — она регулярно рассылает опросы тысячам пользователей, спрашивает их о них самих и, к примеру, об их пищевых аллергиях. Результаты подобных опросов сравниваются с известной генетической информацией, и благодаря этому проще определить причины возникновения тех или иных черт человека за несколько месяцев, а не лет — и гораздо дешевле.

**Человек — не исходная точка; он точка пересечения, в которой сходятся воедино многие особенности генетики и условий жизни — и воздействуют все вместе**

**Беррес Фредерик Скиннер (1904—1990), американский психолог, изобретатель, писатель**

**2018**

Цена опускается до 49 долларов — в «Уолмарте»

**2020**

Больницы и страховщики предлагают бесплатный анализ генома

**2030**

Брачный сервис «Гугла» составляет пары на основе идеального совпадения ДНК-профилей

**2050**

В базе данных ДНК выделяется низший класс людей

## Биокриминалогия

Преступления всегда завораживали людей, а их мотивы — еще больше. Сейчас биокриминалогия, применяющая новые методы вроде МРТ и нейроэндокринологии для предсказания склонности к преступлениям, начинает подрывать устои криминалистики. Биокриминалогия утверждает, что гены или гормоны создают в людях склонность вести себя противозаконно. Это удручает традиционных криминалогов, которые верят, что гораздо более убедительные причины — жизненные обстоятельства, а особенно нищета. Сейчас статьи по биокриминалогии публикует пара

десятков людей — отчасти потому, что традиционные издания относятся к теме настороженно, но еще и оттого, что этим исследованиям все еще не хватает необходимой строгости. Довольно рискованно считать, что существуют однозначные связи между биологией и поведением, поскольку затруднительно определить влияние различных обстоятельств окружающей среды вроде наркотиков, алкоголя или плохого питания. И противоречия будут только накапливаться — параллельно с нашим знанием о том, как работает человеческий мозг.

**Решение за пациентом** Каковы ключевые следствия доступности такой информации? Как минимум — более точные диагнозы распространенных заболеваний. К тому же появляется возможность прописывать пациентам определенные лекарства или предупреждать их о тех или иных факторах риска или условий жизни, связанных с определенными недугами. Например, если известно, что у вас генетическая предрасположенность к высокому давлению, вам порекомендуют есть больше здоровой пищи и больше двигаться. Таким образом, медицина смещается от лечения к предсказанию и предотвращению. Если мы добьемся лучшего понимания, как именно гены работают, мы сможем разбираться с болезнями в индивидуальном порядке и прописывать лекарства, подходящие именно этому человеку. Иными словами, такой тест позволяет выяснить не то, какое заболевание у вас сейчас есть, а вероятность того, что у вас оно разовьется в будущем, и тогда вам стоит следить за этой предрасположенностью.

Биомаркеры — сопряженная с персонализированной геномикой область разработок. Это особые молекулы, в которые при синтезе включают особый маркирующий агент, который потом присоединяется к клеткам, например, известного вида рака. Есть даже вероятность, что в будущем можно будет прикреплять к таким биомаркерам сыворотку, и она будет попросту «выключать» любые раковые клетки, если они обнаружатся. Сработает это или нет — неведомо. Может, мы все настолько загоримся

идеей предсказания ментального и физического будущего, что те, кто может платить, будут это делать, лишь бы уменьшить риски. Или мы станем фаталистами и продолжим жить так, будто и знать ни о чем не знаем. Люди же до сих пор курят.

Персонализированное геномное секвенирование обещает нам всякого прекрасного, а реальность тем временем оказывается куда сложнее и запутаннее, чем теория. Например, чехарда между скрытыми наследуемыми факторами и случайными внешними силами (где мы живем, кем работаем, что едим, сколько двигаемся и т. п.) совершенно сбивает с толку. Тем не менее совсем скоро появится изобилие быстрых тестов и крохотных приспособлений, которые смогут диагностировать что угодно — от вероятности угрозы того или иного заболевания до оценок продолжительности жизни. Эти прогнозы будут основаны на генетических факторах, наложенных на персонализированную информацию в режиме реального времени — где вы были, что ели и занимались ли спортом, — полученную из различных источников вроде мобильных телефонов с функцией самоопределения в пространстве или оплаченных розничных покупок до кроссовок и одежды, измеряющих количество движений и преодоленные расстояния.

**Мы в самом начале революции персонализированной геномики, которая преобразит не только то, как мы заботимся о себе, но и то, что мы считаем личной информацией**

Журнал «Тайм», 2008

**В сухом остатке:  
Генетические  
пророчества**

# 22 Регенеративная медицина

Можно ли предотвратить или обратить процесс старения — допустим, выявлением изношенных тканей и клеток или даже выращиванием новых органов в лаборатории? Некоторым это кажется прожектерством. А кому-то — все более неизбежным.

Врач, излечи себя сам. Вообразим, что вы — пожилой хирург, и кое-какие части вашего тела изнашивались. У вас есть следующие варианты: терапия стволовых клеток, пересадка искусственного органа (почки, выращенной «в пробирке»), печать зубов- или костей-заменителей при помощи фабрикатора, общее продление жизни, подсадка новых волос или, быть может, новых пальцев. Последнее видится некоторой натяжкой, но если тритоны могут чинить свои тела, отчего же это не по силам человеку? Один из способов этого добиться — заставить клетки вернуться в более юное состояние, иными словами, обмануть

**«На мой взгляд, при достаточном финансировании шансы вообще прекратить смерть от естественных причин у нас — 50/50 уже в ближайшие 25–30 лет»**

**Обри де Грей (р. 1963), английский геронтолог-теоретик, писатель**

тело, чтобы оно поверило в возвращение собственного детства. Кажется немыслимым? Однако есть серьезная вероятность, что к концу этого века — а может, и гораздо скорее — люди научатся отращивать утерянные конечности.

**Наше стареющее население** Как мы уже установили, население планеты последние сто лет росло не из-за того, что люди больше занимаются сексом, а потому что мы перестали умирать такими юными и так часто, как некогда. То есть рост населения напрямую связан со здравоохранением и тем, что к нему примыкает, — стилем питания и образом жизни.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2010**

Для пациентов вполне доступны бионические уши

**2025**

Регенерация зубов провоцирует безработицу среди стоматологов

**2030**

Органы, выращенные из стволовых клеток, можно купить на «Е-Бэе»

**2032**

На Земле — 1,2 миллиарда человек в возрасте свыше 65 лет

## Молодая кровь

Исследования Томаса Рэндо из Стэнфордского университета показывают, что пожилые люди могут оправляться от физических травм быстрее, если им давать лекарства, выработанные из крови молодых людей. В эксперименте из пары мышей создали искусственно сращенных близнецов. В результате старые мыши, сшитые с молодыми, восстанавливали мышечные ткани гораздо быстрее, чем в паре со старой мышью. Судя по всему,

этот эффект никак не связан со стволовыми клетками крови молодой мыши. Есть предположение, что тела постарше восстанавливаются медленнее оттого, что им недостает некоего сигнала, а не потому, что стволовые клетки теряют способность к регенерации. Это открытие, скорее всего, приведет к разработке различных продуктов «быстрого восстановления» для пожилых.

И вот мир у нас теперь кишит пожилыми людьми. Одно из следствий старения у благополучных народов — желание людей отодвинуть неизбежное. Если коротко, люди вообще не хотят умирать, и у многих есть средства если и не достичь бессмертия, то, по крайней мере, дожить до очень преклонного возраста. Добавьте к этому кое-какие научные прорывы будущего и технологические чудеса — и получите фейерверк вариантов, как и улучшить качество, и увеличить количество отдельно взятой жизни. К примеру, в 2011 году одному пациенту вшили новую трахею, выращенную в лаборатории из его же клеток. Выращивание кожи, трубок дыхательных путей, кровеносных сосудов, мочевых пузырей и даже желудков либо уже осуществляется, либо того и гляди начнется. Вырастим ли мы когда-нибудь плотные органы — сердце, почки, легкие, — вопрос посложнее, но задача эта вполне решаемая.

Однако все может пойти гораздо дальше. Продолжительность человеческой жизни в Великобритании выросла с 45 лет для мужчин и 49 для женщин (1901 год) до 76 и 81 (2002 год) соответственно. Отчего бы этому увеличению не повториться в ближайшие сто лет? Почему бы заложенному и благоприобретенному в человеке не уступить и не продлить ему жизнь еще больше? Текущий рекорд — 122 года, отчего

### 2033

Средняя продолжительность жизни на планете — 80 лет

### 2035

Наконец излечена болезнь Альцгеймера

### 2038

80% всех хирургических операций производят роботы

### 2043

Медицина располагает методами, позволяющими людям заново отрастить ампутированные конечности

## Смерть — отрада, возлюбленного ласковый щипок

**Уильям Шекспир (1564–1616), английский поэт, драматург, «Антоний и Клеопатра»**  
(акт V, сцена 12, пер. Осии Сороки)

же не 150? Позвольте, а почему бы нам не прикончить само представление о смерти? Вам, опять-таки, это может показаться безумным. В конце концов, жизнь вовсю следует второму закону термодинамики, который гласит, что упадок неизбежен.

**Что возможно?** Среди оптимистов — те, кто верит, что старение генетически предопределено и что «программу смерти» или процесс,

запускающий старение, можно просто отключить или по крайней мере подправить. Обри де Грей, редактор журнала «Омоложение» и соучредитель организации, исследующей омоложение («Фонд СЕНС»), даже предположил, что никакой научной обоснованной причины, почему человек не может жить до 1000 лет, не существует. Он также выдвинул соображение, что такой человек, вполне возможно, жив до сих пор.

Если так, все крайне увлекательно. Около 90% смертей во всем мире происходит по причине старения, — вообразите, что произойдет, если смерть отложить или отменить вообще. Однако есть ведь еще и этические или даже философские стороны того же вопроса. С практической точки зрения, следует помнить, что, если мы «решим проблему» смерти, в мире появится гораздо больше ртов, которые надо кормить. Допустим, это мы урегулируем технологически. Но если станет нормой жить 110, 130 или 150 лет, люди захотят подождать лет до 60, 70 или даже 80, прежде чем заводить детей.

Значительно увеличенная продолжительность жизни может также ввергнуть институт брака в хаос: концепция «пока смерть не разлучит нас» приобретет совершенно иное значение. И вот еще что: смерть в некотором смысле полезна, потому что она расчищает пространство — скорее ментально, нежели физически — для новых людей и их новых идей. Отчасти смерть — двигатель жизни.

Речь же не только о наших физических телах. Наши мозги тоже стареют, и многим людям хватает жизни уже к 70, 80 или 90 годам. Согласно данным «Дигнитас» (швейцарской организации, помогающей людям умереть тогда и там, когда и где им хочется), 21% людей, обратившихся за их услугами, совершенно здоровы. Они просто устали жить.

Споры вокруг бессмертия — сложные, но эти дискуссии станут насущны не завтра. Меж тем многие из нас получают полное удовольствие от жизни и собираются оставаться на этом свете дольше и здоровее. Но будьте осторожны. По мнению «Британского журнала спортивной медицины», каждые 60 минут, проведенные

## Будущее лечение

Медицина стволовых клеток обещает два радикальных прорыва в будущем.

Первый — арсенал средств от болезней вроде Альцгеймера или Паркинсона.

Второй — производство генетически подходящих органов (выращенных или изготовленных при помощи трехмерных фабрикатов) на замену поврежденным старением, болезнями или лекарствами от болезней, как в случае с печенью, поврежденной при лечении рака.

Так сложилось, что стволовые клетки — довольно щекотливая этическая область, потому что производство стволовых клеток связано с уничтожением человеческих эмбрионов.

Но необязательно, что так оно и будет при новых методах, — например, с использованием технологии «*iPS-cell*», разработанной в Киотском университете, — а значит, дело в этой области пойдет очень ходко.

у телевизора после 25 лет, уменьшают возраст смерти в среднем на 21,8 минуты. Поэтому следите за тем, на что вы тратите время, и, быть может, поздравьте себя: вы сейчас читаете это, а не смотрите очередной повтор телесериала «Друзья».

**В сухом остатке:  
Живы дольше**



# 23 Удаленный мониторинг

Представьте себе повязку, которая не только защищает рану, но и может обсудить ее с врачом — передать информацию об изменениях температуры вашего тела, кровяном давлении, уровне глюкозы, ритме дыхания. Истории болезни, разумеется, немедленно обновляются в сетевой базе.

С точки зрения пациента, фантазии на тему «говорящих» повязок привлекательны, поскольку такие повязки неинтрузивны, безболезненны и весьма удобны. Больной может выбираться из постели, двигаться самостоятельно и даже сократить время пребывания в больнице. Людей с хроническими заболеваниями — диабетиков или сердечников, например, — удаленный мониторинг (иногда его называют телемедициной, а та, в свою очередь, связана с автоотслеживанием и e-здоровьем) мог бы избавить от больничных застенок, кроме случаев острой необходимости.

Все это уже существует и быстро развивается — но будущие возможности практически безграничны. Представьте: при помощи таких повязок можно отслеживать еще и уровень алкоголя в организме или знаки избыточной тревожности перед панической атакой, например. Или вообразите эпидермальную электронику (временные татуировки), благодаря которой возможен мгновенный медицинский мониторинг депрессий и суицидных состояний.

**Мониторинг на дому** Некоторые эксперты уже настоятельно рекомендуют мониторинг пациентов на дому — такое наблюдение за больными экономит им время, силы и хлопоты, а также осаживает рвущиеся ввысь больничные цены за обслуживание распространенных заболеваний. Аналитики подсчитали, что объем рынка приборов

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2012**

Чайники в Японии следят за здоровьем одиноких пожилых людей

**2014**

Перезапуск сервиса «Гугл-здоровье»

**2030**

Все кухонные и ванные принадлежности поддерживают связь с семейным врачом и больницами

**2032**

Компьютеры имплантированы 20% людей

для домашнего мониторинга хронических заболеваний вскоре будет оцениваться миллиардами, особенно в тех регионах мира, где прирост пожилого населения того и гляди произойдет лавинообразно. У домашнего мониторинга есть и другие преимущества: возможность диагностировать жителей удаленных населенных пунктов. Или даже так: представьте себе хирургическую операцию, производимую хирургом на пациенте при помощи робота, а сам хирург при этом находится далеко от пациента. И такое тоже уже происходит и имеет громадный потенциал — особенно для развивающихся регионов мира.

Что касается приборов, вживленных в человеческое тело, то у нас уже есть устройства, имплантируемые в мозг, для лечения депрессий и болезни Паркинсона, имплантируемые дефибрилляторы — для лечения ранних стадий инфарктных состояний — и имплантируемые датчики глюкозы, отслеживающие уровень глюкозы в крови и обеспечение инсулином.

В будущем нас ждут: импланты, отвечающие за рост и восстановление костной ткани при повреждениях или удалениях костей, устройства, подавляющие голод (электронные обманки, создающие у мозга ощущения, что желудок полон, даже когда это не так),

## Чипы — во всем на свете

Какова вероятность того, что в тело человека будут имплантировать микрочипы? Британский компьютерщик Кевин Уорик имплантировал радиочастотный чип (см. главу 1) в свое тело ради решения всяких бытовых задач — открывания дверей, включения света — еще в 1998 году. У этой затеи есть свои этические последствия, очевидно, и приватность, и воровство личных данных — дополнительные серьезные «но». Но что, если в будущем за каждым человеком законодательно закрепят

уникальный электронный или коммуникационный адрес и этот адрес — вместе с банковскими данными и историями болезни — поместят на такой чип? Ясное дело, вообразить будущий мир, в котором все коммерческие операции и онлайн-общение потребуют личной авторизации посредством таких вот внутренних чипов, вполне посильно. Подделка или извлечение таких официальных чипов окажется вне закона.

### 2035

Хакеры атакуют индивидуально имплантированные системы поддержки жизнедеятельности

### 2040

Имплантируемые устройства предупреждают о депрессии и суицидных настроениях на ранней стадии их развития

### 2050

Вся одежда содержит датчики, следящие за самочувствием в режиме реального времени

## Очень удаленная медицина

Одно из преимуществ применения телекоммуникаций в медицине — возможность лечить жителей на больших расстояниях. Вот вам радикальный пример: в 2001 году хирург в Нью-Йорке удалил желчный пузырь пациенту в Париже, применив роботизированную хирургию. Но подлинный прорыв в телемедицине произойдет скорее в предотвращении заболеваний, нежели в их лечении, а также в мониторинге

заболевших. Например «БодиТел» в Германии измеряет уровень сахара в крови, кровяное давление и вес при помощи беспроводных технологий. Американская компания «Ханиуэлл» позволяет пациентам сходным образом следить за их ЭКГ, уровнем кислорода в крови, давлением, а врачи при этом постоянно отслеживают поступающую информацию.

инсулиновые насосы и дефибрилляторы с дистанционным управлением, нейтрализаторы мигреней и мозговые импланты следующего поколения для контроля устойчивой к лекарствам депрессии.

За пациентами, которые не могут сами за собой следить, — например, люди, страдающие болезнью Альцгеймера, — будут приглядывать детища завтрашних технологий. Умная трость сможет обсчитывать походку пациента, скажем, после операции по замене бедренного сустава. Или датчики по всему дому — на упаковках с лекарствами, кухонной утвари, в ванной — смогут сообщать о происходящем сиделкам, когда их нет поблизости. А могут наступить и такие времена, когда вполне здоровые люди станут носить на себе датчики для раннего предупреждения о зарождающемся заболевании. Скорее всего, у мобильных телефонов тоже появится функция медицинского мониторинга. Если болезни выявлять на ранних стадиях, их дешевле лечить, это меньше воздействует на организм пациента и его кошелек. С другой стороны, если датчики постоянно фиксируют симптомы у населения, данных для анализа у врачей станет невпроворот, и заниматься они будут больше цифрами, чем людьми.

Значит, нужно программировать компьютеры, чтобы те анализировали данные, а уж потом обращались к врачу, поэтому в будущем врач будет звонить больному, а не наоборот. С такого рода идеями связана и куча других — от онлайн-программ, помогающих получить мнение другого врача по поводу сумм за лечение, и до онлайн-ценника на плановую операцию или даже онлайн-бронирования визитов к врачу.

**Внутренняя медицина** Все еще недостаточно футуристично? А вот представьте тогда микроботов или другие микроприборы, занятые наблюдением за больным, введением лекарств и проведением операций внутри человеческого тела. Несколько лет назад группа исследователей поместила крохотного робота в пробирку с водой и при помощи джойстика попробовала заставить его схватить ступок дрожжевых клеток размером 15 микронов. 1 см движения джойстика соответствовал 1 микрону движения робота и силе воздействия на одну миллиардную грамма, которую джойстик уменьшал в 500 миллиардов раз.

Техника «проглатывания хирурга» и перспективы ее развития поражают воображение. Корпорация «Олимпус Медикал Системз» изобрела капсульную эндоскопию: пациент заглатывает миниатюрный эндоскоп, который, перемещаясь по пищеварительному тракту, собирает гастроэнтерологическую информацию. Эту технологию уже применяют в 300 больницах Японии. Какие у этого метода есть ограничения? Положим, гастроэнтерологические зонды легко проглотить и потом вывести из организма естественным путем, а как выгнать роботов, введенных в кровеносную систему? С подобными вопросами исследователям предстоит разбираться в ближайшие десятилетия.

Дистанционный мониторинг – вещь хорошая. Например, пожилым можно будет оставаться дома подольше, а не лежать в больнице. Но с другой стороны, этот метод может усилить одиночество стариков. Есть опасность, что общество решит таким способом избавляться от «них». Но «они» – это «мы», просто погода, и всем нам необходимы – особенно в старости – люди. Нам нужно знать, что мы не одни, и ни машины, ни даже электронные пластыри с этой задачей не справятся.

**«Врач будущего будет не прописывать лекарство, а интересовываться своих пациентов в заботе об их человеческом каркасе, в диете и в предотвращении заболевания»**

**Томас Эдисон (1847–1931), американский изобретатель, предприниматель**

**В сухом остатке:  
Медицинское наблюдение  
24 часа в сутки,  
7 дней в неделю**

# 24 Медицина пользователей

Если вы думали, что генерируемые и отбираемые пользователями данные распространены только в СМИ и сфере развлечений, вы ошибались. Медицина недавно пережила шквал видеороликов с раковыми больными, википедий по фитнесу и здоровью, блогов булимиков, и все это — начальные стадии сдвига в балансе сил в сторону конечного пользователя или пациента.

Онлайн-группы поддержки существуют много лет, а распространение информации, имеющей отношение к тому или иному заболеванию, в личных встречах возникло еще раньше — особенно в сообществе ВИЧ-инфицированных. Но возрастающая подключенность людей к интернету теперь позволяет пациентам, страдающим сходными болезнями, находить друг друга мгновенно и вместе обсуждать способы лечения. Сайт *patientslikeme.com* с сообществом в 150 000 с лишним человек, страдающих более чем 1000 разных заболеваний, — хороший пример развития такой системы.

**Здоровье-2.0** Популярность веб-2.0 — сайтов, содержимое которых генерируют сами пользователи, например, «Ю-Тьюб», «Фейсбук», «Фликр» или «Википедия» — упростила и ускорила производство и отбор информации, и поэтому вполне понятно, почему некоторые с таким энтузиазмом относятся к перспективам «здоровья-2.0», e-здоровья и медицинского контента, создаваемого пользователями. Здоровье-2.0 дает пациентам возможность брать власть над собственной судьбой в свои руки и смещает баланс сил от профессионалов медицины и фармацевтической промышленности к отдельному больному. Есть, к примеру, такое вот узкое место: некоторые медицинские сведения

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

2014

Компания «Эппл» представляет «Аймедик» — приложение к «айфону-6» для мониторинга самочувствия

2018

Медийная компания «Даннхамби» и сеть супермаркетов «Теско» управляют 25% британских больниц

2020

Запуск проекта «Медипедия», медицинской энциклопедии здоровья, составляемой пользователями

по-прежнему хранятся в медицинских учреждениях на бумаге. Ситуация постепенно меняется, но пока мы не добьемся перемены отношения к тому, кто может иметь доступ к каким данным и в каком формате, подобное хранение информации будет не только работать против генерирования и передачи знания внутри малых групп больных, но и тормозить проявление больших сетевых эффектов (так называемого «коллективного разума»).

Есть ли у пользовательской медицины и «здоровья из открытых источников» будущее? С одной стороны, можно предположить, что одной лишь проблемы приватности информации будет достаточно для предотвращения полноценного обмена знаниями, но, похоже, это все-таки не беда. В равной мере может показаться, что информация сама по себе в таких случаях окажется ненадежной или даже вредной, но исследования «Британского медицинского журнала» показывают, что лишь 6% такой информации содержат фактические неточности.

**«Искусственная граница между потребителем и производителем размывается. Это я называю экономикой участников. Веб-2.0 — это люди»**

**Дэйвид Сайфри, американский предприниматель, основатель поисковой интернет-системы «Текнорати»**

## Объединенная медицина

Информация, создаваемая и фильтруемая пользователями, — определяющая черта социальных медиа. Почему бы не применить те же методики и инструменты и к медицине? Аргумент против такого применения: медицина может быть вопросом жизни и смерти и лучше предоставить ее специалистам. Аргумент в пользу: специалисты не могут знать всего на свете или угнаться за каждой новинкой в области

здравоохранения, а пациенты иногда действительно лучше знают, что им нужно. Вероятно, оптимальный способ — объединение обоих вариантов. Пусть диагностикой и лечением серьезных заболеваний занимаются профессионалы, но и пациенты пусть разговаривают друг с другом и формируют экспертную сеть, при помощи которой можно сравнивать прописанные лекарства и результаты лечения.

**2025**

Все истории болезней доступны «облачно» (удаленно)

**2030**

У каждой больницы есть рейтинг в духе «Е-Бэй»

**2040**

«ТрипЭдвайзор» запускает дочерний проект — сайт с обзорами больниц

**6 Медицина — единственная профессия, что непрестанно трудится над уничтожением причины собственного существования**

**Джеймс Брайс (1838–1922), британский юрист, историк, политик, дипломат**

Согласно исследованиям компании «Джупитер Рисёрч», 20% американских пользователей интернета создали своего рода онлайн-информаторий на темы, связанные со здоровьем, а по данным проекта Исследовательского центра Пью «Интернет и американский образ жизни», почти треть американцев, обратившихся к интернету за медицинской информацией, утверждают, что извлекли из нее пользу.

**Соединить пациентов** В будущем люди будут публиковать свои генетические данные онлайн так же открыто, как сейчас показывают свои фотографии и докладывают о своей жизни в «Фейсбуке».

Само собой, ранняя история сети научила нас, в первую очередь, пониманию, что революция интернета состоит в связи людей друг с другом и готовности делиться многими нашими величайшими тайнами, включая жизненно важную информацию о наших мыслях и физических телах.

Мы будем заходить на генеалогические сайты, чтобы выяснить, откуда мы взялись, и, применяя предсказательные программы, станем выяснять, что выйдет из нашего отпрыска в будущем, если какой-нибудь гарри630@mэплимейл встретит салли330@элинги\*. Такие генетические сети вскроют залежи очень личных данных — не только наших, но и данных наших предков и прапредков. И, будьте уверены, как только информация такого рода станет публичной, абсолютно всем — от правительств и больниц до страховых компаний и даже полиции — будет страшно интересно узнать, что же там у нас внутри. Такая информация несомненно расплодит шарлатанство и самолечение, но и пациенты, объединенные в сети, и лечебные технологии в сети также предлагают открытые медицинские инновации. Сейчас фармацевтические компании и контролирующие учреждения побаиваются тех или иных идей, но если свобода эксперимента перейдет в руки коллективного разума, мы, быть может, узрим расцвет новых возможностей.

По сути, пользовательская медицина — это больше людей, берущих ответственность за свое здоровье на себя. Миновали дни, когда мы ходили за советом к врачам. Все теперь основано на вашем образе жизни и на том, что вы для себя выбираете (а также

\* Аллюзия на американскую романтическую комедию «Когда Гарри встретил Салли» (1989) режиссера Роба Райнера.

и на том, вероятно, сколько денег вы получаете и какова у вас медицинская страховка). В наши дни специалистов не стало. А если и есть, то, возможно, они вам не по карману.

Может, стоит называть все это не персонализированной медициной, а персонализированным здравоохранением. В Европе было даже проведено исследование персонализированного питания,

## Лекарства не помогают

Примерно 90% всех лекарств не помогают 30–50% людей, поэтому ничего удивительного в том, что фармацевтические компании уходят от блокбастерной модели бизнеса к более персонализированным — по двум причинам. С одной стороны, многие лекарства постепенно выходят из-под патентных ограничений, и производители лекарств (особенно в Азии) атакуют патенты агрессивнее; мы в результате получаем много «похожих» лекарств дешевле и доступнее. С другой стороны, технологии двигаются вперед. Развитие геномики и персонализированного фенотипирования указывает, что

персонализированная медицина становится реальностью, и фармацевтические компании сдвигают фокус исследований и развития на узкоспециализированные продукты и терапевтические методы, ориентированные на специфические симптомы, заболевания и небольшие группы людей. Проект Евросоюза «ЕдаДляМеня», обошедшийся в девять миллионов евро, был запущен с целью выяснить аспекты персонализированного питания, а именно — как можно спроектировать потребление пищи, чтобы она подходила физическим и генетическим потребностям каждого.

согласованного с фенотипом человека. В конце концов, это задача каждого — следить за собой: любым методом, который нравится, выбирай из сотен вариантов, — и поэтому медицина-то и не нужна. Да, больные теперь знают лучше, что им необходимо, и их можно невозбранно допускать к любым их медицинским данным.

**В сухом остатке:  
Власть пациентам**



# 25 Добыча МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

Медицинское обслуживание — как и страхование — интеллектуальным бывает не всегда. И то и другое склонно быть реактивным, а личные риски оценивать с точки зрения собранных данных из прошлого. И тут возникает вопрос о продолжительности жизни, месте обитания и образе деятельности того или иного человека. Но растущие долги и требования, выдвигаемые к здравоохранению старением общества и развитием цифровых технологий, говорят нам о том, что долго такой подход не протянет.

Супермаркеты, кафе и пиццерии уже давно применяют точный маркетинг — например, сложные методы социальной сегментации — для определения, где именно открыть торговую точку и добиться максимальных продаж. Теперь и планировщики системы медобслуживания начали осваивать те же методики при определении мест с наиболее выраженным запросом на медицинские анализы или медицинское вмешательство. Парадокс заключается в том, что многие проблемы со здоровьем, на которые планировщики нацеливаются, создают те же пиццерии. Для розничных торговцев добыча информации нацелена на максимизацию расходов клиента. У здравоохранения задача обратная — используя те же данные, уменьшить расходы.

К примеру, диабет, в основном возникающий из-за сидячего образа жизни, переедания и нездоровой пищи, — зарождающаяся мировая эпидемия. В мире сейчас 285 миллионов людей с диабетом, а в США уровень заболеваемости с 1980 года увеличился вдвое.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1870**

Сформулирована микробная теория заболеваний

**1921**

Разработан инсулин

**1928**

Открыт пенициллин

**1985**

Робот впервые осуществляет хирургическую операцию

## Тайные следы цифровых данных

Ключевая тема, которую нам предстоит обсуждать в будущем, — что нам делать с огромными объемами новых данных, генерируемых на макро- и микроуровне. Большая часть этих данных — о местонахождении отдельных людей и их занятиях — будет крайне полезна и властям, и большим корпорациям, и поэтому яблоком раздора станет то, кому владеть этими данными и как их

защищать. Следует ожидать существенного роста информационных преступлений — не только киберкриминала на межгосударственном уровне, но и в промышленном шпионаже и в области интеллектуальной собственности. Что же до простых граждан, по умолчанию их данные будут «публичными», а за конфиденциальность придется доплачивать.

По прогнозам Международной федерации диабета, к 2030 году у 438 миллионов людей будет диагностировано это заболевание, — а это ошеломляющие 7,8% взрослого населения планеты. Цена решения этого вопроса колоссальна: в 2010 году — 418 миллиардов долларов. Одна только Северная Америка расходует 214 миллиардов долларов на лечение этого заболевания, а если спроецировать на пару десятилетий вперед, мы получим непосильную сумму — если только не будет предпринято нечто радикальное. Но надежда есть. Примерно на 5% населения США приходится около 50% всех расходов страны на здравоохранение, и если определить этих людей как можно раньше, можно было бы существенно уменьшить стоимость их лечения.

**«Даже забавно, насколько все живые организмы похожи... Когда дела плохи, а давление растет, всякое живое существо на планете Земля заинтересовано исключительно в одном. В собственном выживании»**

**Доктор Айрис Хайнмен, кинофильм «Особое мнение» (2002), реж. Стивен Спилберг**

**2001**

Произведена первая телехирургическая операция

**2008**

Проведена практически полная пересадка лица

**2020**

Рекомендации по здоровью напрямую скомутированы с привычками и образом жизни

**2030**

Взлом медицинских данных хакерами превращается в эпидемию

**Когда требуется добыча данных** С применением изошренных исследовательских и сегментационных методик добыча данных может быть использована при работе с людьми, проживающими на конкретных улицах или посещающих ту или иную школу или место работы. Например, в Слоу (Великобритания) была проведена кампания, нацеленная на людей, которым более всего необходимо провериться на диабет второго типа. Из 2000 человек, определенных при помощи методик социальной категоризации, 106, как выяснилось, страдали диабетом второй степени, но не подозревали об этом. Сходная кампания в Бренте (Великобритания) разбиралась с подростковыми беременностями.

Прибавьте к этому молекулярную диагностику, генетические исследования и использование биомаркеров — и врачи смогут вычислять заболевания еще раньше; и даже — в некоторых случаях — еще до их возникновения. Это снизит расходы на лечение и увеличит долю выживших. Соедините все это с новыми визуализационными технологиями, дистанционным мониторингом, медицинскими смарт-картами, электронными медкартами и даже игрофикацией. В один прекрасный день мы, вероятно, разработаем малюсенький чип, который будет содержать всю медицинскую информацию о человеке, включая любые симптомы, аллергии, прописанные рецепты и контактные данные (в Америке такая программа уже запланирована).

На карточке с таким чипом будут размещены фотография и много часов видео, включая рентгеновские исследования и иную медицинскую зрительную информацию. Синхронизируйте эту карту с цифровыми системами оплаты (содержимое вашего кошелька со временем переместится в ваш телефон или в тот же чип), и у вас на руках будут исчерпывающие данные — и архивные, и получаемые в режиме реального времени — о том, кто где сейчас находится и как живет, и она позволит предсказывать,

## Цифровой пылесос

Так называют практику сбора обширного объема данных с последующей математической и статистической обработкой для выявления содержательной информации и возможных связей внутри нее. Сами данные могут быть чем угодно — от телефонных звонков в давнем или

реальном времени (американская компания «Эй-Ти-энд-Ти», например, хранит записи 1,9 триллиона телефонных звонков) до финансовых операций, электронных писем или посещений интернет-сайтов. Возможное коммерческое применение — от оценки будущих рисков здоровью до борьбы с терроризмом.

какой именно смертью эти люди могут умереть, если не произойдет того или иного медицинского вмешательства.

**Смотрим в будущее** Однако, хоть подобные идеи и могут оказаться полезными, какова их цена с точки зрения приватности? Например, службы здравоохранения, нацеленные на обслуживание тех, кто еще не болен, но их данные указывают на возможность болезни, жутковато смахивают на «Отдел будущих преступлений» («Прекрим») из кинофильма «Особое мнение». А что, если «Отдел будущего здоровья» обнаружит путем анализа данных и электронных медкарт, что алкоголизм или рак легких, допустим, — специфическая для некоего сообщества проблема. В таких случаях, получается, правительство должно удалить продукты вроде алкоголя и табака из магазинов в местах поселения данного сообщества? Если вам кажется, что такого не может произойти ни в Европе, ни в США, то в Австралии в некоторых аборигенских поселениях продажа алкоголя уже запрещена.

Еще один пример того, какую форму может принять вся эта история, — «Сеть поставщиков наследия» (*Heritage Provider Network*). Эта организация разрабатывает алгоритм, который поможет предотвращать ненужные госпитализации пациентов, — в 2006 году они обошлись США в 30 миллиардов долларов. Вебсайт сети — *heritagehealthprize.com*, и она предлагает систему вознаграждений в 230 000 долларов и суперприз 3 миллиона долларов любому частному лицу или организации, которая сможет предсказать количество дней, которые тот или иной пациент проведет в больнице.

**Скажу больше: даже если исследование прошлого могло бы привести хоть к каким-то состоятельным предсказаниям о будущем человечества, предсказания эти что угодно, но не обнадеживали бы**

**Жюльен Бенда (1867–1956), французский философ, писатель**

## В сухом остатке: Отдел будущих заболеваний

# 26 Житье в одиночку

Семейная ячейка меняется — по всему миру. Нуклеарная семья, состоящая из мамы, папы и двух детей, уходит в небытие. Возникают новые семейные комбинации. Очевидно, что традиционная семья становится менее традиционной. Однако главная тенденция — не семья как таковая, а люди, живущие сами по себе. Около 34% британцев проживают в одиночку.

В будущем многие будут жить сами по себе или в платонических союзах с соседями, нежели в традиционном браке. Живущие вскладчину — в основном молодые специалисты, но и пожилые друзья, — эти съезжаются ради безопасности, компании и экономии. Проживающие с родственниками могут сформировать целый тренд — сожительство нескольких поколений. Например, пожилые бабушки-дедушки, съезжающиеся с детьми, чтобы помочь им с внуками, или взрослые дети, не покидающие отчий дом в целях экономии.

Раньше люди жили в одиночку обычно либо по молодости лет, либо овдовев или разведясь. Такое положение было временным, и все делалось для того, чтобы люди вновь были вместе. Теперь все иначе. Для многих одиночество — предпочитаемый образ жизни. Что это говорит нам об обществе, в котором нам недосуг осознанно вкладываться в отношения с другим человеком? Это признак нарциссизма, лени, перфекционизма, индивидуализма — или у людей просто нет времени и на карьеру, и на отношения? Вероятно, наступление цифровой и виртуальной эры попросту освободило нас от потребности в физическом присутствии другого.

Служба национальной статистики Великобритании обнародовала следующие данные: замужних женщин в Англии и Уэльсе

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2014

40% взрослых в Британии живут в одиночку

### 2015

Введены налоговые льготы для старшего поколения, проживающего с внуками

### 2016

«Уолмарт» прекращает продажу «семейных упаковок» товаров по всем США

### 2017

Банки предлагают 100-летние межпоколенческие ипотеки

ныне — меньшинство. Одна из ключевых причин — откладывание брака до 30–40 лет. В начале 1970-х около 85% женщин к 30 годам уже состояло в браке. Теперь этот показатель — менее 33%. Среди других причин — упрощение процедуры развода, а также то, что женщины переживают своих мужей.

**Ограничения меняются** Эмоциональные и финансовые последствия таких перемен значительны и наверняка повлияют на будущую политику правительства. К 2038 году, например, в Великобритании число пар, проживающих вместе, но не зарегистрированных, судя по всему, удвоится — с двух миллионов до четырех, поэтому юридически брак может стать уязвимее. Это почти наверняка негативно отразится на детях, но их будет меньше, а причины тому — расходы и карьера. А если семьи уменьшатся в размерах, а правительства влезут в еще большие долги, кто будет приглядывать за нашими стариками?

## «Одиночество — предел нищеты»

**Эбигейл ван Бьюрен (Полин Эстер Филлипс, 1918–2013), американский журналист, радиоведущая, автор колонки советов «Дорогая Эбби»**

### Отдельно взятый

Исследование Университета Дьюка обнаружило, что одинокие мужчины и женщины с заболеваниями сердца, которым не хватает близких друзей, на 300% больше подвержены риску умереть в течение пяти лет, чем состоящие в браке или находящиеся в тесных дружеских отношениях. В другом исследовании ученые Йельского университета выяснили: мужчины и женщины, сообщившие о том, что их кто-то любит, имеют меньше закупорок коронарных артерий, чем те, кто сказал,

что они живут без любви. Иными словами, наличие любви и близости (или недостаток их), среди прочего, — одна из ключевых причин нашего здоровья или недомогания. Например, когда людям одиноко, они подавлены или встревожены, им случается утешать себя едой, алкоголем и наркотиками, а это, в свою очередь, ведет к болезням и преждевременной смерти. А это, опять-таки, поднимает вопрос: не убивает ли нас общество, поддерживающее индивидуализм?

**2018**

60% 30-летних продолжает жить с родителями

**2019**

Социальные сети начинают организовывать физические сообщества

**2024**

Социальные роботы обслуживают 30% домов одиноких людей

**2026**

Жители Китая, коротающие свой век в одиночку, владеют 90% домашних животных

**Есть мозги в голове.  
На ногах — башмаки.**

**Все дороги — твои,  
хоть иди, хоть беги.**

**Ты сам по себе.  
Знаешь всё, что узнал.**

**Ты — тот парень,  
кто путь для себя  
выбирал**

**Доктор Зойсс (1904–1991),  
американский писатель,  
художник-иллюстратор**

Мы создаем общество, в котором потенциально больше людей будет жить в одиночку, а социальные структуры, поддерживающие людей в старости, при этом увядают.

В США — та же история. Похоже, американцы тоже завязали с женитьбой — не то что раньше, и там также могут возникнуть заметные изменения в политике. Однако, несмотря на упадок традиционного американского семейного уклада, желание состоять в каком-то подобии пары по-прежнему сильно, даже без совместного проживания. Более того, судя по цифрам, тренд развивается скорее в сторону откладывания брака, нежели полного отказа от него. Не стоит забывать и того, что

объединения людей не обязаны быть физическими — на это указывает существование множества онлайн-сообществ.

Еще один тренд: поскольку собственность нынче страшно дорога, совместное проживание становится экономичнее и удобнее для многих одиночек. Совместное проживание многими воспринимается как пробный шар (пробное ложе?) перед узаконенным браком. Быть может, в будущем люди станут жить вместе на протяжении оговоренного времени (или по контракту о воспитании детей), и мы увидим пары, условившиеся 20–25 лет растить отпрысков, после чего разъезжаться — из желания свободы или ради других отношений. Люди также могут, например, расставаться и съезжаться при этом с друзьями или коллегами из соображений защищенности или экономии.

**Будущее одиночек** Каковы иные возможные последствия развития мира в сторону массового уединения? Возьмем розничную торговлю. Чем больше будет одиночных хозяйств, особенно в спальных районах, тем больше будет значить удобство и экономичность, нежели богатство выбора. Вот вам скучный, но вполне пророческий пример: куриные грудки теперь можно купить в любом городском супермаркете по одной, а не по две, четыре или шесть. Это может стать выгодным для торговцев, потому что прибыль с одиночных упаковок обычно выше, чем с «семейных». Вспомним также и про совместное потребление — люди делят ресурсы между собой, таким образом удешевляя их: вместе пользоваться машиной дешевле, чем заводить по одной на каждого.

Еще одно следствие — вопросы здоровья. Датские исследователи установили, что у пожилых людей, проживающих в одиночку, риск внезапного сердечного приступа выше, чем у живущих вместе. Эта опасность особенно выражена для мужчин после 50, для женщин — после 60, но в случаях обоих полов одинокое житье в этом возрасте

## Здесь только я

В супермаркете никто не услышит вашего крика: «Я совсем один». Да, мир по-прежнему основательно пакует всё для пар и семей. Стейки частенько бывают по четыре и по шесть в упаковке, ресторанные столики обычно рассчитаны на двоих, четверых, шестерых и восьмерых, автомобили — на двоих, троих, четверых, пятерых или более. Конечно, есть и преимущества у одинокой жизни.

Мусорные ведра набиваются медленнее, воды на горячую ванну всегда хватает. Но полезна ли жизнь одиночек планете? В будущем с людей, живущих по одному, вероятно, станут взимать налоги выше — потому что на одиночек нужно больше места проживания, домашней утвари и автомобилей. Но, может, они найдут способ делиться ресурсами друг с другом, кооперироваться?

увеличивает риск инфаркта почти вдвое. Авторы исследования отмечают, что важно взглянуть на эти данные, даже не учитывая сугубо физические факторы вроде диабета или курения, с точки зрения проблем социального окружения и экологии — они могут влиять на предрасположенность к сердечным заболеваниям. Эти выводы увязываются и с более ранними исследованиями, которые показывали, что люди из менее благополучных социально-экономических слоев или с недостатком социальной поддержки — в группе риска. Социальная изоляция может быть в этой сумме заметным слагаемым: у людей, живущих одиноко, классические индивидуальные риски — курение, избыточный вес и холестеринная диета — выше.

\* Аллюзия на рекламный слоган американского фильма «Чужой» (1979) режиссера Ридли Скотта: «В космосе никто не услышит вашего крика».

**В сухом остатке:  
Больше людей,  
живущих в одиночку**



# 27 Цифровая реальность

Мировая экономика дематериализуется. Это означает, что многое имеющее или создающее ценность более не существует физически. Валютой этой новой экономики по-прежнему являются деньги, но это — цифровые деньги, производимые идеями и информацией. Более того, такой сдвиг с физического производства к цифровым услугам и виртуальным переживаниям уже начался.

Дигитализация — серьезный сдвиг в сфере производства, она меняет качество, состав и географию потребления. Например, в старую промышленную эру для создания прибавленной стоимости требовались значительные капитальные и трудовые вложения, и они были относительно дороги, а планка входа на рынок — высока. В результате показатели роста в бизнесе оказывались довольно скромными, а инновации проходили медленно. В некоторых случаях это по-прежнему так, но физические вложения — и капитальные, и трудовые — существенно уменьшились. Разумеется, с развитием автоматизации мы в некотором смысле приближаемся к той точке, где капитал буквально становится рабочей силой.

Физические товары — если они по-прежнему существуют — становятся меньше и легче, требуют меньше материалов на производство, и этот тренд явно устойчив — ввиду экологических причин и роста цен на сырье. Наиболее успешными, следовательно, будут те экономики, которые смогут генерировать прибавленную стоимость, задействуя меньше дорогих ресурсов, в том числе людских. А значит, уменьшение количеств привлеченных материалов и рабочих рук, а также эффективность доставки

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

2011

«Эппл» представляет «айклауд»

2016

«ТрипЭдвайзор» прибыльнее групп отелей «Хилтон»

2022

Самая дорогая компания в мире фактически ничего не производит

**«Превращение атомов в биты — необратимо и неостановимо. Почему именно сейчас? Потому что изменения еще и экспоненциальны — маленькая вчерашняя разница назавтра может иметь неожиданно потрясающие последствия»**

**Николас Негропonte (р. 1943), американский архитектор, соучредитель Медийной лаборатории Массачусетского технологического института**

и распределения спровоцируют бум цифровых (виртуальных) продуктов, услуг и информации.

**Меняем себе мир** Цифровая информация и услуги по-прежнему потребуют физического участия при создании и потреблении, а еще они сильно зависят от дорогостоящего электричества — и об этом люди, читающие электронные книги или осуществляющие поиск в интернете, умудряются забывать. Тем не менее для цифровых продуктов и услуг вложения все равно меньше, и сами эти продукты и услуги дешевле, чем при традиционном производстве и распределении. Это в значительной

## Сдвиг к виртуальному

«Невесомая экономика» — так обозначали факт того, что многое ныне производимое не весит ничего; с той же точностью можно сказать, что большая часть стоимости, генерируемая развитыми экономиками, приходится на информацию и услуги, а не на произведенные товары. И что? Во-первых, станет гораздо меньше значить местоположение: какая разница, где что-либо произведено, если оно виртуально. Во-вторых, если продукт или услуга виртуальны, это означает, что цена производства и распространения множества мало отличается от создания и доставки одного экземпляра. Значит, чаще будет иметь смысл продавать услугу или продукт по бросовым ценам. В-третьих, уж коль мы двигаемся в сторону цифровых продуктов и услуг, их проще персонализировать, а часто — и позиционировать на рынке даже со всего одним потребителем.

**2026**

Фотографиями более никто не владеет — их берут напрокат

**2028**

Все библиотеки полностью виртуальны

**2029**

«Гугл» оценен в 1,9 триллиона долларов

**2039**

65% детей более не ходит в физические школы

## Продаем и покупаем ничто

Что делать, если экономический спад не даст вам купить сумочку «Гуччи» за 3000 долларов? Все просто. Купите виртуальную версию той же сумочки — за 4 доллара. Американская компания «Вёрчуал Грейтс» служит посредником между брендами и «звездами» — продает их продукты онлайн в виртуальных мирах типа «Гайи» или «Второй жизни», где люди тратят реальные деньги на покупку виртуальных товаров, включая одежду и недвижимость. Маржа хороша — 70–90%, в основном потому, что продаваемых продуктов не существует. Расходов на распространение практически никаких — равно как и на производство.

степени объясняет, откуда берется ощутимая разница между финансовыми оценками старорежимных производств вроде автомобилестроения и авиаперевозок и производств новой экономики — социальных медиа, сосредоточенных на цифровой собственности и обмене ею. Стоимость «Фармвилла», приложения «Фейсбука» (компания, которая также не создает ничего овеществленного), по оценкам, составляет около 5 миллиардов долларов.

Дигитализация также означает, что меняется и сам процесс труда. Многие рабочие задачи уже не привязаны к конкретному месту в пространстве, и нет никаких причин не жить в Лондоне, а работать при этом в Нью-Йорке или делать что-то вместе с кем-нибудь, проживающим за много тысяч миль от вас. Более того, цифровая эра позволяет разбить ту или иную задачу на малые части, и люди могут их выполнять в разных местах земного шара, хотя это частенько означает, что цена, а с ней и качество падают до такого уровня, на котором навыки и умения становятся обыкновенным товаром.

Важно не упускать из виду, что все это означает для интеллектуальной собственности. Чем больше всего становится цифровым и виртуальным, тем больше возможностей для злоупотребления, хотя я бы предположил, что авторское право уже наконец догонит время.

Еще один пример дематериализации — «облачная» вычислительная среда: вместо того чтобы физически владеть чем-то или хранить в заданном физическом месте, можно заплатить за доступ к ней «из воздуха» — с любого удобного вам устройства, по мере необходимости. Это может быть деловая информация — или кино, игры, фотографии и многое другое, что когда-то находилось в физической собственности у частных лиц или организаций. Таким образом, произойдет общий сдвиг от частного владения к коллективному доступу, что, по совпадению, связано с переходом от осязаемых продуктов к более эфемерному миру переживаний.

Эта тенденция распространится и на человеческие отношения, которые все больше обслуживаются, осуществляются, модерированы и прекращаются в виртуальном пространстве, нежели физически. Например, голосовая коммуникация (телефонные звонки другим людям) во многих странах постепенно угасает, а вот текстовая развивается лавинообразно. С одной стороны — и ладно. Во многих случаях оно быстрее, удобнее и дешевле, чем общение голосом. Но и за это приходится платить: передать особенности тона письменно довольно трудно, и поэтому растет вероятность недопонимания и связанных с ним ошибок. Есть надежда, однако, на цифровые методы общения вроде «Скайпа» и других мультимедийных сред.

**Оборотная сторона** Конечно, где есть тренд, там есть и обратный тренд: стоит ожидать обострения интереса к физическому во многих областях жизни. Книги на бумаге, к примеру, станут, вероятно, цениться выше, если большая часть чтения будет происходить онлайн или с мониторов. То же и с бумажными открытками и рукописными письмами — они опять войдут в фавор, если большая часть переписки придется на электронные поздравления и соблазнавания в виде мобильных текстовых сообщений. Рукодельность, истории объектов и место их происхождения вернут себе значимость — если производимые товары все больше станут походить друг на друга внешне и на ощупь. Вы, конечно же, сможете купить эту книгу в электронной версии, но печатная, чья обложка и страницы истреплются со временем и приобретут уникальную физическую историю, может показаться вам более интересным объектом.

Тем не менее, скорее всего, развитие экранных технологий (особенно трехмерных экранов и электронной бумаги), искусственного интеллекта и интернета, который однажды сможет дать больше чувственных переживаний и предоставить большую погруженность, означает, что в далекой перспективе любые возвраты к аналоговым объектам окажутся сметены массированным исходом в виртуальное пространство.

**Если открыть “облачный” доступ к книгам через пользовательские интерфейсы, которые провоцируют на создание гибридов из фрагментов текстов, а это в итоге приводит к размыванию смысла и авторства исходных фрагментов, — на выходе получится одна-единственная книга** ?

**Джерин Линиэр (р. 1960), американский ученый-компьютерщик, писатель**

**В сухом остатке:  
Больше виртуальных  
товаров и услуг**

# 28 Поляризация доходов

**У 10% самых высокооплачиваемых людей Великобритании с 1978-го по 2008 год зарплаты выросли приблизительно на 400%. У 10% самых низкооплачиваемых — менее чем на 30%. В США поляризация доходов поражает воображение еще сильнее. Почему это происходит? Одна из причин — глобализация. Другая — технологии.**

Может, мы возвращаемся к феодализму, при котором крошечная часть населения располагает практически всем и живет в спокойной изоляции роскоши, тогда как гигантские массы остальных людей постоянно живут в режиме «от получки до получки» — в неопределенности и отчаянии? Опрос в Великобритании показал, что, согласно биржевому индексу «Файнэншл Таймс» FTSE 100, зарплаты президентов компаний за один 2010 год выросли на 32%. Сравните эту цифру с ростом доходов у низкооплачиваемых — 27% за 30 лет, с 1978-го по 2008 год, хотя валовой национальный продукт Великобритании за тот же период удвоился. Вознаграждение, получаемое верхушкой общества, зачастую невообразимо иное, нежели у тех, кто находится внизу, и опасность здесь в том, что мы тем самым вновь двигаемся к обществу фасона «пусть едят пирожные».

**Эффект глобализации** Поляризацию доходов и, в некоторой степени, застой в зарплатах простых людей можно объяснить глобализацией и технологиями связи. Если вы располагаете навыком, на который спрос высок, рынок теперь — общемировой, и многие физические барьеры, которые не дали бы вам участвовать в мировом рынке труда, ныне сметены. Например, вы талантливый футболист,

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2011

«Оккупируй Уолл-стрит» выступает против текущего несправедливого распределения доходов

### 2013

Застой в доходах на Западе и Севере — в отличие от Востока и Юга

### 2014

Хакеры атакуют инвестиционные банки с целью вскрытия зарплатных ведомостей

### 2017

Уличные ограбления в Ноттинг-хилле теперь называют «подходящим налогом»

но проживаете в Латвии, — теперь вы можете переехать куда угодно по Европе (или дальше), что 10% населения Латвии с момента присоединения страны к Евросоюзу и сделало. Более того, ваша зарплата как талантливого спортсмена теперь определяется мировыми, а не местными рыночными силами.

Ровно так же — если вы производите продукт, который нужен людям, — вас уже куда меньше сдерживают географические факторы, а значит, вам светят бóльшие барыши. Но верно и обратное. Если ваш навык легко реализуется внештатно или может быть автоматизирован — или, допустим, он неактуален, или его нет вообще, — вы на рынке уязвимее.

В предельном случае можно сказать, что в итоге в некоторых областях возникли бессменные замкнутые элиты. Пролезть в такую элиту практически невозможно, если только у вас нет достаточных денег, чтобы получить специфическое образование (а денег таких у вас быть не может, в противном случае вы бы уже были частью этой элиты). Может, и технология пойдет тем же путем?

Гарвардский экономист Лэрри Саммерз утверждает, что экономический бум, завершившийся в 2008 году, отличался от предыдущих в одном фундаментальном отношении. Согласно Саммерзу, сотрудники американских компаний получали 75% доходов компании, но с 2001 года эта цифра превратилась в 25%. В результате за последние 10 лет возникла огромная разница между доходами труда и капитала. Корпорации добились процветания во многом благодаря экономичным технологиям и внештатному труду, но процветание отдельных людей оказалось иллюзией, основанной на дешевизне кредитов.

Прибавьте к этому ослабление профсоюзов и упадок социальной мобильности, и окажется вполне вероятным, что многие особенности современного общества, которые пара поколений людей в развитых странах воспринимали как данность, двинутся в будущем обратным ходом — особенно на Западе, где общая задолженность влияет на предоставление основных социальных услуг — образования, здравоохранения, охраны правопорядка и транспорта. Как минимум доходы — а с ними и возможности, — скорее всего, поляризуются, вместе с распределением человеческого достоинства и унижения.

**« Чем активнее разделение труда и применение машин, тем выше конкуренция среди рабочих и тем сильнее падают их зарплаты »**

**Карл Маркс (1818–1883), немецкий социолог, экономист, философ, революционер**

**2022**

В 500 компаниях списка «Форчун» принято максимальное соотношение зарплат в 100:1

**2039**

В мире — 1 миллиард долларовых миллионеров

**2080**

Первый в мире триллионер

## 6 Величайшее богатство — довольствоваться малым

**Платон (424/423–348/347 до н.э.), древнегреческий философ**

**Конкуренция всех со всеми** Застой в реальных доходах в существенной мере коренится в мировом перераспределении центров влияния с Запада на Восток, а также в воздействии автоматизации. И если этот вывод кажется вам маловероятным, погодите еще несколько лет. На Западе люди привыкли к тому, что цены на недорогие потребительские товары устанавливает Восток, но что

случится, если этот регион начнет диктовать и цены на труд? Скорее всего, реакцией, особенно в США и Европе, будет экономический протекционизм. Однако отбрыкиваться от мировых трендов можно лишь недолго. Одним из решений может стать приучение людей к низкооплачиваемым работам, которые можно получить на месте. Решение лучше — дать людям передовые навыки, особенно в новых видах промышленности или в тех отраслях производства, которые не слишком подлежат автоматизации и плоховато перемещаются в пространстве.

Каков наиболее вероятный исход? Дистопия Европы — экологическая зарегулированность, права работников и социальное обслуживание добавляют к стоимости и так не способных к мировой конкуренции отраслей промышленности, а чтобы балансы как-то сходились, налоги взлетают к небесам. Промежуточный сценарий: работники смиряются с тем, что им придется работать больше, с соцпакетом победнее — лишь бы

### 10 000 к 1

Даже если отложить вопрос, допустимо ли одному человеку с этической точки зрения зарабатывать в тысячу раз больше другого, знание, что кто-то зарабатывает колоссальные суммы, может провоцировать неприятности. Увы, со временем будет все труднее держать суммы собственных заработков в тайне. Интернет и цифровые данные, судя по всему, затрудняют поддержание в окружающих блаженного неведения по поводу чьих бы то ни было финансовых успехов, а такое знание

вызывает не только неудовольствие, но и протест — или, потенциально, даже преступления. Однако отношения между режимом затягивания поясов, социальным неравенством, гневом и насилием неочевидны, и их трудно отделить от прочих факторов. И возможно, не потребуется. Если большинство людей будет иметь работу и деньги на расходы, они — предположительно — будут меньше озабочены тем, что не наняты или теряют в фактическом доходе.

## Пусть едят пирожные

В книге Рагурама Раджана «Линии разломов» (*Fault Lines*) автор утверждает, что нынешний мировой кризис подтолкнули увеличение неравенства и реакция на него. В 2007 году 1% самых богатых семейств в Америке имело 18,3% дохода, а в 1929-м — 18,4%. Однако с 1952-го по 1986 год богатейший 1% получал прибыли менее 10%. Господин Раджан сообщает, что технологические изменения увеличили относительный

спрос на высококвалифицированных работников, а остальных оставили за бортом. Вместо того чтобы потратить средства на обучение и переквалификацию, правительства дали менее квалифицированным работникам доступ к кредитам. Американское правительство надавило на кредиторов — дайте больше займов людям победнее! Притом доля высокорисковой ипотеки подскочила с 4% (2000 год) до 15% — непосредственно перед обвалом.

сводить концы с концами. В обоих случаях социальная подвижность, скорее всего, уменьшится, а социальное неудовольствие — возрастет.

Оптимистический сценарий (для Запада) предполагает, что воспроизводить западные инновации и предпринимательство Востоку окажется труднее, чем ожидалось, а демографическая ситуация в отдельных восточных регионах приведет к истощению дешевой рабочей силы. Цены на труд во всем мире примерно выровняются, и тогда Запад сохранит за собой преимущество отраслей, генерирующих прибавленную стоимость. Во всей этой неразберихе одно, похоже, все-таки понятно. Капитализм свободного рынка работает лишь тогда, когда доходы распределяются между всеми — как минимум пропорционально вложениям.

**В сухом остатке:  
Богатые станут  
еще богаче**



# 29 Что (и где) есть работа?

**Вы помните, что такое работа? Я не намекаю, что вы — безработный, скорее имею в виду, что обыкновенные работы, которым легко дать определение, часто на всю жизнь и протекающие в конторском или заводском здании из кирпича и цемента, прекратили существование. Работники ныне — цифровые кочевники, жонглирующие проектами и лихорадочно копающиеся в данных по бесплатному вай-фаю в уличных кафе.**

«Джана», ранее известная под названием «Тиэкстигл», — крупнейший наниматель в Кении, компания, основанная в 2008 году компьютерным инженером по имени Нейтан Игл. Сейчас на компанию в стране трудится 10 000 человек, но за офис «Джана» не платит ни пенни. Основатель компании ни разу не встречался с большинством своих сотрудников. «Тиэкстигл» поручает небольшие задачи любому, у кого есть мобильный телефон, — кому фрагмент текста на перевод, кому мини-исследование рынка или расстановку ярлычков на картинки, — и каждая оплачивается несколькими центами.

В некотором смысле «Джана» — сага о ловком предпринимателе и о том, как компании могут мелко нарубить большие задачи и подпереть все это технологическими решениями. Но еще это история о будущем работы вообще — особенно того, как независимые или внештатные работники вытесняют сотрудников на зарплате. Управление подотчетности правительства США сообщает: такие работники — «условные», как их называют на жаргоне, — уже составляют треть рабочей силы страны. Этот тренд заставляет многих переосмыслить понятие работы и чем она может стать в будущем. Разумеется, работа — это больше, чем простой набор задач. Работа

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2015

Работники участвуют в зарплатных онлайн-конкурсах — вакансию занимает тот, чья ставка ниже

### 2025

На совещаниях широко применяется голографическое телеприсутствие

### 2030

Работы с частичной занятостью теперь определяются как 1000- или 2000-часовые, а не исходя из 40-часовой рабочей недели

(особенно полная занятость) обеспечивает стабильность и ощущение принадлежности. И если наниматель разбивает каждую ставку на много мелких проектов и поручений, возникает риск и для одного, и для другого. Работа, кроме того, обеспечивает юридическую защищенность, охрану здоровья, а также пенсии и другие привилегии. Ну или по крайней мере так было раньше.

Однако помимо размышлений о том, зачем людям нужна работа, стоит уделить внимание и тому, что еще повлияет на будущее работы и как изменится сама ее природа. Список факторов, значимых для работы, — довольно длинный и включает в себя глобализацию, автоматизацию, дигитализацию, искусственный интеллект, старение рабочей силы, недостаток квалифицированного труда, трудовую мобильность, открытые сотрудничества, привлечение

**«Лучший способ ценить свою работу — представлять себя без нее»**

**Оскар Уайлд (1854–1900), ирландский писатель, поэт, драматург**

## Вымирающие профессии

- стенографистка
- телефонист
- секретарь приемной
- переплетчик
- печатник
- наборщик
- кассир супермаркета
- фотопроявщик
- оператор пункта приема платежей
- владелец видеосалона
- оператор центра обработки вызовов
- оператор ввода данных
- управляющий магазина грампластинок
- военный пилот
- разносчик газет
- грузчик
- мясник
- булочник
- свечник
- переводчик
- неквалифицированный сельхозработчий
- оператор компьютера
- лифтер
- мальчик на побегушках
- почтовый служащий/почтальон
- приемщик заказов
- машинист
- кассир в банке
- турагент
- кузнец
- кровельщик
- киномеханик

**2035**

Присмотр за детьми и престарелыми на рабочем месте становится распространенной практикой в офисах

**2040**

Организации начинают предлагать стипендии детям с пяти лет

**2045**

Отказ от формального возраста ухода на пенсию для всех мужчин и женщин

**2050**

Большинство людей работает на себя

**Скрытая причина беспокойства для многих ныне работающих — устаревшая система найма и управления, придуманная для промышленной эпохи**

**Ричард Донкин, английский писатель, колумнист**

сторонних работников или структур, прозрачность, деловую этику, текущую образовательную практику, законодательные изменения, подвижные сетевые структуры, сокращение ресурсов, изменение климата, сдвиги в организационных структурах и большее число женщин как рабочей силы.

**Женщины на рабочем месте** Этот последний фактор особенно важен. Поколение или два назад женщины во многих странах практически не присутствовали в рабочей среде или их участие сводилось к низкоквалифицированному труду.

Отметим: революция эта произошла с минимальным трением. Там и сям пока сопротивляются этой тенденции, однако недостаток квалифицированных кадров и старение населения почти наверняка приведут к тому, что в будущем еще больше женщин возьмется за работу.

Почему так произошло? С одной стороны, по политическим причинам, но гораздо сильнее оказался фактор распространения высшего образования, и одно из последствий — некоторая феминизация организационных структур, стилей руководства и даже нормативной среды. Чем больше женщин появляется у руля больших организаций типа «ПепсиКо» или Международного валютного фонда, тем вероятнее развитие политики, поддерживающей женщин. Это не повсеместное явление, а в некоторых областях такое развитие происходит болезненно медленно. Тем не менее преобладание сегмента услуг над производственным может служить примером того, как женские мозги берут верх над мужской силой. В Евросоюзе на 6 из 8 миллионов новых вакансий, появившихся с 2000-го по 2009 год, были наняты женщины, а в США бизнесы, принадлежащие женщинам, нанимают больше сотрудников, чем 500 крупнейших компаний вместе взятых. По оценкам мирового инвестиционного банка «Голдмен Сакс», в Италии и Испании вовлечение женщин в работу на уровне, сопоставимом с мужской вовлеченностью, увеличит валовой национальный продукт на 21 и 19% соответственно.

В результате стоит ожидать развития гибких трудовых договоров и условий найма, большей сосредоточенности на интуиции и сопереживании. Растущее число женщин, привлеченных к работе, может привести и к понижению заработной платы: женщины часто заняты в низкооплачиваемых областях, и в некоторых случаях зарплата может упасть, чтобы работы хватило всем.

**Ближе к дому** Что же до сути работы вообще, нас ждет появление большего числа задач на частичную занятость и с гибким графиком, больше работы из дома (больше работы откуда угодно когда угодно на самом деле), более узкая специализация и усиление значимости тех, кого некоторые называют «правополушарными»

## Профессии, которых пока не существует

- инженер сенсорного интернета
- финансовый планировщик виртуальных валют
- дизайнер персональных юзерпиков
- консультант по межпоколенческим конфликтам
- культиватор человеческих органов
- куратор цифровой информации
- переговорщик с хакерами
- эксперт в области данных по отходам
- космический турагент
- консультант по вопросам личной репутации
- директор по конфиденциальной информации
- хозяин вертикального земледельческого хозяйства
- консультант по коррекции изменений климата
- консультант по рассредоточению благосостояния
- турагент для лиц третьего возраста
- советник по режимам экономии
- разработчик интеллектуальной собственности
- директор по корпоративной этике
- советник по отношениям с роботами

профессионалами. Это умельцы, чья работа не может быть качественно произведена высокоумными машинами или передана высокоумным внештатным сотрудникам в низкооплачиваемых странах: няни, учителя, архитекторы, писатели, поэты, художники, музыканты, философы и водопроводчики, а также некоторые ученые, дизайнеры, инженеры, юристы, психотерапевты, массажисты, священники и целая куча законотворцев, стратегов, новаторов и предпринимателей.

Разумеется, все вышесказанное — весьма общо. На деле ситуация будет сильно отличаться от одной страны к другой, хотя привлекать и ассимилировать иммигрантов, чтобы скомпенсировать угасающую рождаемость и рост уровня зарплат, придется всем. Некоторые страны — особенно Япония и Южная Корея — попытаются преодолеть эти трудности при помощи автоматизации и роботизации, а другие могут попытаться применять иные меры — от временного гражданства до разрешения гражданства только в случае подчинения определенным условиям: посвятить то или иное оговоренное время в определенной географической точке, отрасли производства, профессии или даже службе в вооруженных силах.

**В сухом остатке:  
Работа изменится**

# 30 Погоня за счастьем

Так уж сложилось, что в политике и экономике всегда главенствовала концепция связи между доходами и счастьем, особенно на Западе. Чем больше индивид зарабатывает, тем более удовлетворенным и защищенным он или она себя, по идее, ощущает; тот же принцип распространяется и на страны. Но отчего тогда все больше людей работают и зарабатывают при этом тоже больше, а счастья у нас почему-то не прибавляется?

Не так давно люди определяли себя через свою работу, машину, дом и другую материальную собственность, а накопленные за жизнь потребительские товары воспринимались как эквивалент статуса или жизненного успеха. Все это явно должно было сделать нас счастливыми.

**Как мы будем тратить деньги** Но все меняется. В развивающихся странах быстро растущие доходы провоцируют периоды маниакального материализма, но в конце концов эта волна уляжется — особенно после того, как люди увидят, что доходы не обязательно эквивалентны прибавлению счастья. По мере богатения люди сместят фокус своих расходов с показных вещей на более приватные — с автомобилей, одежды и прочего на предметы, менее заметные окружающему миру. Поначалу всем хочется пускать пыль в глаза, но это в конце концов приедается.

Учтем также и отсутствие гарантии работы на всю жизнь — по этой причине многие поостерегутся дорогих долгосрочных финансовых обязательств. В результате перед людьми встанет вопрос: что же им на самом деле нужно и так ли необходимо владеть теми или иными объектами или приобрести их? В будущем деньги по-прежнему будут

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1972**

Король Бутана предлагает термин «валовое национальное счастье»

**2004**

Дауншифтинг набирает обороты

**2010**

Индустрия индивидуального хранения стоит больше, чем весь Голливуд

**2012**

«Облако» помогает отходу от физического обладания ценностями

занимать свое место, но могут стать менее важными, чем сейчас, особенно потому, что все больше становится тех, кто ставит под сомнение фундаментальные основы собственности.

Технологии, к примеру, меняют сейчас то, как, что и где мы потребляем. Нужна машина? Можно пользоваться ею, не приобретая в собственность. Мобильная связь — возможность всех со всеми означает, что вы можете найти автомобиль, доехать на нем, куда нужно, и заплатить с мобильного телефона. Это таймшер, осовремененный технологиями кооперирования и связи. А как же работа?

Не только пожизненность рабочего места утратила актуальность, но технологии уже взялись разрушать и связь между работой и физическим расположением ее исполнителя (см. главу 29).

Теоретически это означает больше пластичности и, возможно, больше счастья, хотя не исключено и обратное: людей может беспокоить недостаток стабильности.

**Мы не производим счастье, и прав на его потребление у нас не больше, чем на богатство, которое не мы создаем**

**Джордж Бернард Шоу (1856–1950), ирландский драматург, соучредитель Лондонской школы экономики**

## Таблица Лиги счастья-2032

1 Дания	8 = Швейцария	20 Республика
2 Финляндия	12 = Панама	Западная
3 Норвегия	12 = Бразилия	Австралия
4 Швеция	14 = Соединенные Штаты	21 Венесуэла
5 Нидерланды	14 = Южная Бельгия	22 Объединенная
6 = Коста-Рика	16 Шотландская	Ирландия
6 = Новая Зеландия	Республика	23 = Пуэрто-Рико
8 = Канада	17 Новая Англия	23 = Исландия
8 = Южный Судан	18 = Мексика	25 Валлийская Республика
8 = Австралия	18 = Объединенная Корея	26 Лунная база «Альфа»

Источник: Всемирный опрос «Гэллап», 2032

### 2013

Рост спроса на психологические и психотерапевтические услуги

### 2023

Правительства пытаются ежегодно измерять уровень личного счастья граждан

### 2039

Индустрия счастья масштабнее бизнеса индивидуального хранения и Голливуда вместе взятых

### 2050

Исследования показывают, что поиск счастья делает большинство людей несчастными

**«Наше величайшее счастье не зависит от условий жизни, в которых мы оказались волею случая, но всегда есть результат чистой совести, доброго здоровья, рода занятий и свободы во всех честных начинаниях»**

**Томас Джефферсон (1743–1826), американский дипломат, Президент США**

**Вопрос ценности** Если смешать все это воедино, в будущем, подозреваю, больше людей станет задаваться вопросом о ценности «вещей». К примеру, почему валовой национальный продукт измеряется исключительно в терминах экономической производительности независимо от того, какой ущерб эта производительность нанесла отдельным людям, экологии и обществу в целом? Может, стоит учитывать общий уровень счастья, а общество не должно разрешать отдельным людям производить или приобретать продукты, если в итоге всем придется платить за это дурную цену? Счастье никогда не было простым в измерении, но история богата на доказательства того, что человек, устранив неудобства и начав зарабатывать больше, счастливее не становится.

Отчасти эта проблема связана с тем, что бизнес влез практически во все сферы жизни. Между домом и работой граница все тоньше. В результате мы работаем дольше и больше, а наши отношения вытесняются при этом на обочину. Местные общины людей также страдают от того, что бизнес и прибыль вылезают на передний план, а общественные услуги увядают, потому что они «неэкономичны».

Возможно, одно из непредвиденных следствий индивидуалистического общества — то, что люди в конце концов станут менее счастливыми, потому что они в одиночку ответственны за собственные взлеты и падения, и пусть мало кто из нас готов это признать, тем не менее — на пути, которым каждый из нас идет, мы падаем гораздо чаще, чем взлетаем. В прошлом от этой правды нас прикрывали семья, община, религия (см. главу 49) или даже целый социальный класс.

Чего еще, помимо счастья, могут желать люди будущего? Мой ответ таков: люди будут желать, чтобы их существование заметили.

Они захотят, чтобы кто-то где-то отнесся к ним с уважением и сказал, что они чего-то добились. Они захотят безопасности и защиты своего рабочего места на случай, если все покатится вниз, осмысленной работы, достаточного количества денег, свободы от насилия, а также — общины, которая о них печется. Что важно: как только базовые потребности будут утолены, возрастет и жажда большей психологической и философской глубины или удовлетворения. Мы пожелаем контроля собственной жизни, простоты и, превыше всего, — смыслообразующих отношений с другими людьми,

## Все ли довольны?

Социопсихолог из Лестерского университета, Великобритания, разработал «Мировую карту счастья», используя статистику и результаты опросов 80 000 человек по всему миру. Лидером по критерию счастья из 178 стран оказалась Дания, следом за ней идут Швейцария, Австрия и Исландия. Британия на 41-м месте в этом списке, а США — на 23-м по итогам учета различных показателей, в том числе

здоровья, уровня бедности и доступа к образованию. Замыкает этот список Зимбабве. Было и несколько сюрпризов. Капиталистические страны показали неплохие результаты, а вот страны, у которых вроде бы предполагается довольно сильное коллективное самосознание, сплеховали. Китай, например, оказался на 82-м месте, Япония — на 90-м, а Индия — на 125-м.

особенно в эпоху, когда многое вокруг нас становится искусственным, виртуальным, цифровым и машинным.

В итоге ключевая задача, стоящая перед обществом, — понять, как всего этого добиться. Одно из решений — нам самим перестать быть настолько зацикленными на себе и индивидуалистичными, начать ориентироваться на человеческую общность. Прибавьте к этому разделенное видение того, куда мы все идем, и одним из побочных продуктов нашей неумолимой погони может в конце концов стать счастье.

**В сухом остатке:  
Измерить то, что  
действительно имеет  
значение**



# 31 Человек-2.0

«Стив Остин. Еле живой. Господа, мы можем создать его заново. У нас есть для этого технологии». 1974 год, «Человек за шесть миллионов долларов» тогда был научной фантастикой. Погодите-ка. Уже наступил XXI век, и технологии у нас теперь и впрямь есть. Бионические уши, искусственные конечности, ЭКО, кардиостимуляторы и транспланты лица уже придуманы, и в будущем мы начнем сливаться с машинами.

Мы уже пересоздаем и адаптируем свои тела. Мы даже пытаемся — обычно довольно неуклюже — чинить или улучшать свой ум. В какой же момент мы перестанем быть людьми и превратимся в нечто иное? Шейн Уарн\*, играющий в крикет в очках или контактных линзах и с новой прической, воспринимается большинством людей вполне нормально. А ну как он заменит свою совершенно здоровую руку на протез — чтобы удар получался лучше? Считать это жульничеством или практическим самосовершенствованием? Допускать ли человека с ампутированными и протезированными конечностями состязаться в беге на 100 метров с людьми, у которых полностью свое тело? И если да, то преимущество ли на его стороне или, наоборот, — недостаток?

**Настоящее или нет?** Люди приспособлялись к различным обстоятельствам и условиям с начала своего существования. Мы регулярно старались улучшить свое здоровье, скорость, силу и умственные способности практически столько же. Все начиналось с одежды, обуви, причесок и очков, а сейчас уже и не всегда поймешь, кто всамделишный, а кто нет. Искусственный загар, высветленные волосы, увеличенная грудь, отбеленные зубы — лишь от желания успешнее состязаться за партнера или кое-кто жульничает?

И, как водится, это еще не все. Вообразите полностью искусственные сердца, печени, почки, кровь, пластмассовые кости; отдельные части

\* Шейн Кит Уарн (р. 1969) — австралийский крикетер, считается одним из величайших игроков за всю историю крикета.

**СТРЕЛА ВРЕМЕНИ**

**15 млн**

Гоминиды

**млн = миллионы лет назад**

**2–4 млн**

Первые полностью двуногие обезьяны

**1,3–1,8 млн**

*Homo erectus*

## Новехонькая рука

**Доктор Руди Уэллз:** Смотрите, что у меня есть, Стив. Ваша рука.

**Стив Остин:** Всего-то?

**Доктор Руди Уэллз:** Мы ею вполне гордимся. К ней прилагается инструкция на 840 страниц. Я выдам вам экземпляр.

Американский телесериал «Человек за шесть миллионов долларов» (1974–1978)  
по книге Мартина Кейдина «Киборг» (1972)

человеческого тела, выращенные лабораторно; контактные линзы со встроенными информационными табло и функцией дополнения реальности; искусственную кожу, синхронизируемую с сенсорными экранами для передачи данных или для демонстрации этих данных прямо на коже; прямые интерфейсы «мозг-машина» (в том числе мысленное управление); оргазм-чипы и экзоскелеты (скелеты, которые можно надевать на себя, увеличивая тем самым стойкость тела или продлевая подвижность в преклонном возрасте). Большая часть из перечисленного уже существует в исследовательских и промышленных лабораториях — или скоро возникнет благодаря развитию медицины, инженерного дела, компьютерных и нанотехнологий, а также наук о материалах, среди многого прочего.

Главная загвоздка — не в создании этих частей человеческого тела, а в том, удастся ли соединить их вместе. Сможем ли мы, допустим, купить целиком новое тело, когда наше износится, и приделать к нему свою голову? А если и новый мозг? Термин «косметическая неврология», которым, по сути, обозначают пластическую церебральную хирургию,

**« Не забывайте, что  
небиологический  
разум ежегодно  
удваивает мощность,  
а наш биологический  
разум, по сути,  
не меняется »**

**Реймонд Курцвейл (р. 1948),  
американский писатель,  
изобретатель, футуролог**

**0,2 млн**

*Homo sapiens*

**2012**

Пэрис Хилтон

**2040**

Люди-2.0

**Технологии... по сути, направлены на организацию мира так, чтобы нам не приходилось его переживать**

**Макс Рудольф Фриш (1911–1991), швейцарский драматург, писатель**

уже предложен: мы выбираем себе новый мозг — а точнее, разнообразные программные приложения к нему — и тем самым улучшаем различные его функции. Бред, я понимаю, но то же самое говорили 50 лет назад и о полнолицевой трансплантации.

Революционная идея — не столько подлатывание мозга, сколько полное его перемещение. Что, если наше понимание работы мозга и человеческого сознания продвинется настолько далеко, что мы сможем без потерь выгружать мозг в машинное тело? Прибавьте к этому сложную робототехнику — специально для тех, кому нравится гулять, — и на выходе получите, в общем-то, бессмертие. А может, «Матрицу»?

**Я, Машина** Кое-кто считает, что человек — макушка эволюционного дерева. Что эволюция в целом остановилась на человеке, и люди в своей физической форме — конечный продукт, плюс-минус автозагар или новые очки. Но с чего мы так решили? Почему эволюции на этом останавливаться? Мы, да, умны — очень умны. Потому и выжили. Так отчего бы нам не слиться с нашими машинами и не выдвинуться на освоение новых галактик? И что на самом деле это означает — выглядеть и быть человеком?

Думаю, наше слияние с технологиями в конце концов станет неизбежностью. Это случится не в мгновение ока. Даже при нашей жизни этого не произойдет. Но лет через сто или двести генетика, робототехника, интернет, нанотехнологии, искусственный интеллект и все то, чему мы не только еще не придумали названий, но даже и не успели изобрести, соединится и создаст новый гибрид. Писатель, изобретатель и футуролог Рей Курцвейл утверждает, что все начнется с крошечных наноботов в человеческом теле и мозге. «Наноботы будут поддерживать нас здоровыми, создавать виртуальную реальность с эффектом полного погружения прямо изнутри нервной системы, обеспечивать прямое общение между мозгами разных людей через интернет и масштабно расширять возможности человеческого разума».

Быть может, мы в конце концов станем существами чистого сознания, способными перемещаться усилием воли между физическими телами и машинами. А может, мы будем привязаны к той или иной внешней оболочке в зависимости от уровня ментального развития, поведения или платежеспособности. Захотят ли такого люди? Прогресс ли это? Ответ на первый вопрос: кто-то, вероятно, захочет. А что до прогресса, то слово это бессмысленно, если нет поставленной задачи или цели. К чему движется этот прогресс и в верном ли направлении это движение? Быть

## Так чему мы все-таки доверяем?

Человек или машина лучше приспособлены для трехлетнего полета в космос? В принципе, машины психологически пригоднее, но как быть, если людям захочется двинуть на Марс самим, а не следить за полетом машин? Или, допустим, мы не готовы допустить тех или иных действий роботизированных мужчин и женщин? Доверите ли вы модифицированному человеческому

существу (раннему робото-человеческому гибриду) маленького ребенка? Вообразите усовершенствованного политика — не доверите ли вы больше биологическому существу на посту премьер-министра в доме № 10 по Даунинг-стрит? Или вас вполне устроит тот, что потратил серьезные деньги на сложную операцию по улучшению функций мозга?

может, мы устремляемся к созданию новой эпохи просвещения. А может, мы окажемся в рабстве у собственных творений или обнаружим, что будущему мы вообще не нужны.

**В сухом остатке:  
Слияние человека  
с машиной**

# 32 Интерфейсы «МОЗГ-МАШИНА»

Забудьте о клавиатурах, компьютерных мышках, компьютерных технологиях, основанных на жестах, и синтезированной речи — скоро у нас будут интерфейсы «мозг-машина», которые соединят человеческий мозг с разнообразными внешними устройствами напрямую. В будущем мы по-прежнему будем просить компьютерных умельцев об апгрейдах, но только — нас самих, а не наших компьютеров.

Интерфейсы «мозг-машина» (или «мозг-компьютер») уже существуют в исследовательских лабораториях — особенно в тех, что работают над созданием компьютерных интерфейсов для людей, которые не могут задействовать свои руки или другие части тела. Впервые приспособления с прямым управлением из мозга возникли в 1995 году — угадайте, где? В магазинах игрушек! Тогда в продаже появились «Тренажеры Силы», по мотивам киноэпопеи «Звездные войны», и «Майндфлекссы» — игры, трансформирующие ментальную энергию в кинетическую. Так сколько же нам еще ждать решения проблемы ненаходимого пульта от телевизора? Когда уже наконец станет возможен прямой контакт «мозг-телевизор» и волевое переключение каналов? Ответ: вероятно — довольно скоро. Ходят слухи, что «Эпл» уже работает над умным телевизором, которому не потребуется пульт, потому что с ним можно будет разговаривать.

Технологии услужливых пользовательских интерфейсов существуют уже довольно давно. Кресла-каталки — один из ранних примеров, но в будущем их, вероятно, можно будет контролировать силой мысли так же просто, как джойстиком. А может, людям с инвалидностью удастся имплантировать электроды прямо в мозг или создать для них

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2000**

Электродные матрицы имплантируют ночным обезьянам-миркинам

**2001**

Технология позволяет обезьяне управлять роботизированной рукой силой мысли

**2006**

Подростки играют в «Покорителей космоса» при помощи сигналов мозга

**2008**

Ученым удается извлечь изображения из мозга человека

шлем и таким образом напрямую соединять их мозг с искусственной конечностью? И то и другое, в общем, уже разработано, как и разнообразные интерфейсы «мозг-машина» — чтобы лечить расстройства памяти, связанные со старением, особенно в случае таких серьезных недугов, как болезни Альцгеймера или Паркинсона. Иногда в таких технологиях применяются неинвазивные электроды, размещаемые на черепе у пациента; в некоторых случаях их вживляют в мозг. Преимущество последнего варианта — точность исполнения команд.

Что же дальше? В первую очередь разнообразные медицинские приспособления для страдающих двигательными расстройствами или расстройствами речи. Пациенты с серьезными заболеваниями и люди, подверженные синдрому «запертого человека», — первые претенденты на такие церебральные интерфейсы.

В дальнейшем, может статься, человек окажется подключен к различным устройствам и бытовым приборам — от автомобилей и холодильников до домашнего освещения. Разве не прекрасно, к примеру, включать свет одной лишь мыслью «да будет свет» или плиту — мыслью «да будет еда»? Может, и нет. Нашим телам нужна физическая деятельность — без нее они портятся. Но вероятно, и эту проблему можно решить при помощи имплантов, стимулирующих мышцы.

**Мы пока не представляем себе пределов**

**Мелоди Мур Джексон, сотрудник  
Лаборатории мозга, Технический  
университет Джорджии, США**

## Всё для вас

7 утра. Солнце просачивается сквозь шторы в спальню, и вам приходит в голову, что надо бы их отдернуть, а заодно и открыть форточку — слегка проветрить. И шторы, и форточка немедленно подчиняются. Вы встаете с кровати и отправляетесь в ванную — душ включается в ту секунду, когда вы о нем подумали. Вода чуть горячее, чем хотелось бы, и жар тут же спадает. Вы проходите мимо кофеварки, которая уже налила вам чашку: кофеварка синхронизирована со шторами. В эту минуту холодильник напоминает вам, что стоит пять минут поделать зарядку — скомпенсировать недостаток подвижности, накопленный за утро. Вы так рай или ад себе представляете?

**2009**

Интерфейс «мозг-Твиттер»

**2017**

Голосовая система управления заменяет 70% клавиатур

**2026**

«Гугл» патентует нейрофизиологический интерфейс

**Мы развиваемся так быстро, что совсем скоро сможем различать, врет ли кто-нибудь, или собрался ли кто-то совершить преступление — с приличной долей уверенности**

**Барбара Саакян, профессор нейрopsихологии, Кембриджский университет, Великобритания**

**Загрузка данных** Размещать данные непосредственно в мозге можно, до некоторой степени, когда человек спит. С образовательной точки зрения это очень полезно: можно загружать мысли прямо в голову или в один прекрасный день подгружать сны или делиться ими. Компьютерные игры это, без сомнения, продвинет на совершенно иной уровень, а также поставит перед нами занимательные философские вопросы о природе реальности.

Кроме того, возникает и вопрос, не сможем ли мы когда-нибудь читать чужие мысли и узнавать о чужих планах на будущее, — а рукой подать до классического научно-фантастического фильма «Особое мнение» и Отдела будущих преступлений. Опять-таки, все это выглядит довольно изощренно, но я почти гарантирую вам, что общество рано или

поздно дойдет до обсуждения этики электронного подслушивания наших самых потаенных мыслей и попыток докопаться до наших скрытых намерений.

А что же мир животных? Сейчас я выскажу определенно радикальное соображение: вероятно, сознание существует как непрерывность — и животные, и даже растения располагают разной степенью осознанности. Если так оно и есть, мы могли бы отыскать способ достучаться до этого сознания и наладить общение, и вот это станет абсолютным взрывом наших представлений о мире — в немалой степени оттого, что этическое оправдание убийства животных базируется на том, что они лишены осознанности, то есть не имеют знания о собственном существовании в той же фундаментальной степени, в какой оно есть у нас, людей. Попробуйте представить, например, что мы внезапно научились общаться с дельфинами и те рассказали нам, что *именно* они о нас думают.

**Что же мы все-таки знаем?** Вероятный будущий мир может дать нам возможность доступа практически к любому рукотворному приспособлению — к ним можно будет подключаться, задавать им вопросы и контролировать одной лишь силой мысли, а общение с другими людьми, даже удаленными от нас географически, может реализоваться в виде ментального телеприсутствия или психических технологий «шестого чувства».

Повторюсь: все это производит впечатление праздных фантазий. Но все это не невозможно. Более того, если и когда мы окажемся в таком будущем, перед нами встанет немало вопросов. Прежде всего, откуда нам будет известно, что мы действительно

## Да пребудет с нами сила телекинеза

Несколько лет назад я за 150 австралийских долларов приобрел в Сиднее «Тренажер Силы». То, что надо. Мне хотелось убедиться, что с помощью интерфейса «мозг-машина» (головная гарнитура) действительно можно слать церебральные волны игрушке, которая запускает пропеллер с моторчиком, который, в свою очередь, загоняет пинг-понговый шарик вверх по трубе. Сработало? До некоторой степени, хотя мне больше проку от авторучки, которая переводит рукописный текст в цифровой, а также умеет записывать аудио- и видеоверсии важных встреч.

существует в том виде, в каком нам кажется? Может, мы все время жили внутри компьютерного симулятора? Если эта симуляция достаточно сложна и намерена скормить нам вполне конкретную информацию, как мы распознаем разницу? Конфуз выйдет, если окажется, что мы не в силах ее контролировать, но представьте, какие открываются перспективы, если все же в силах! Не путешествия во времени и не телепортация, конечно, но близко.

**В сухом остатке:  
Контроль мысли**



# 33 Аватары-ПОМОЩНИКИ

Компьютерные аватары — виртуальные копии реальных или вымышленных персонажей, применяемые в компьютерных играх и виртуальных онлайн-сообществах. В ближайшем будущем они получат широкое распространение в качестве разумных цифровых ассистентов или личных агентов, подконтрольных искусственному интеллекту в его разнообразных формах (например, программам обработки естественной речи) и доступных через мобильные или стационарные устройства.

Эпловский iPhone искушает нас видами будущего: в нем есть приложение «Сири», позволяющее пользователю отправлять текстовые сообщения или задавать вопросы голосом. Но это все цветочки по сравнению с тем, что нас ожидает впереди.

Лет через десять, а может, и раньше у нас появятся разнообразные цифровые или аватароподобные помощники (человеческие существа, инопланетяне, зверушки, сказочные персонажи или «звезды») — анимированные и наделенные характерами. Они будут нам

**6 Все теперь движется задом наперед, будто где-то там — реальный мир, а здесь — сон**

**Джейк Салли, кинофильм «Аватар» (2009), реж. Джеймс Кэмерон**

секретарями, ассистентами, игрушками или даже спутниками жизни — станут помогать нам разбираться в интернете, понимать мир и делать дела. Простейшие версии того, что можно назвать «искусственными личностями», «цифровыми людьми» или «цифровыми ботами», уже существуют на различных потребительских сайтах — обычно ради экономии либо для ответов на регулярно возникающие вопросы.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1974**

Запущена игра «Война в лабиринте» (*Maze War*)

**1979**

Запущена игра «Многопользовательское подземелье» (*MUD*)

**1987**

Выход британского телефильма «Макс Габарит» (*Max Headroom*)

**1993**

Запущена игра «Проклятье» (*Doom*)

**1999**

Запущена игра «Вечный поход» (*EverQuest*)

**2000**

Запущена игра «Ананова» (*Ananova*)

В будущем аватары-помощники заменят справочные службы здравоохранения. Они будут общаться с вами, если у вас возник вопрос в связи с полученной травмой или внезапным симптомом, и объяснять, что могло случиться, а также назначать вам свидание с реальным врачом или медсестрой (а то и роботом-хирургом или диагностическим алгоритмом). Они будут задействованы и в образовании, особенно в младших классах, где с детьми занимаются повторяющимися задачками, подчиненными правилам, будь то язык или математика. Они же появятся и в сфере ухода за пожилыми — будут напоминать старикам принимать лекарство или даже выполнять функции цифровых компаньонов. Есть немалая вероятность, что в будущем они станут посредниками между людьми и роботами или иными машинами.

**Что делает аватар аватаром?** Базовая технология, лежащая в основе аватара, — искусственный интеллект, особенно в части обработки естественной речи, но технологии этой еще развиваться и развиваться — как и индивидуализации внешнего вида и распознавания голоса.

Аватары смогут узнавать конкретных людей и персонализировать свою на них реакцию. Они также будут связаны с интернетом (и, соответственно, с другими аватарами,

## Человек против машины

Есть ли хоть что-нибудь во взаимодействии двух людей, чего не сможет симитировать машина? Конкретнее: возможна ли глубокая эмоциональная связь между человеком и разумным аватаром-помощником и могут ли такие отношения заменить или даже превзойти близость с другим человеком? Чтобы такие отношения смогли состояться, необходимо выполнение нескольких условий. Во-первых, технология должна продвинуться до стадии, на которой возможен полноценный осмысленный

диалог с машиной. Во-вторых, социальные установки должны измениться так, чтобы самоустранение из общества считалось приемлемым. В-третьих, должен возникнуть способ генерирования физических ощущений — либо аватарам придать некий физический облик, либо создать возможность людям прикасаться к объектам в виртуальном мире посредством гаптических технологий или полного сенсорного погружения с помощью мозговых имплантов или химических средств.

**2002**

Запущена игра «Симз Онлайн» (*The Sims Online*)

**2003**

Запущена игра «Вторая жизнь» (*Second Life*)

**2004**

Запущена игра «Мир военного ремесла» (*World of Warcraft*)

**2011**

Разработано приложение к «айфону» «Сири»

**2012**

Приложение «Иви» для «айфонов» и «андроидов» на базе искусственного интеллекта доступно для скачивания за 69 пенсов

**2032**

70% взрослых используют разумных аватаров в качестве личных помощников

а помимо того, разумеется, практически со всем остальным — и в физическом, и в цифровом пространствах), и знания их будут довольно впечатляющими. В них даже можно будет запрограммировать чувство юмора и всякие человекоподобные жесты — язык тела, например, и различные эмоции.

Аватаров-помощников, вероятно, удастся и с большой точностью подогнать под местные акценты, распространенные человеческие недостатки и настроения. Можно будет даже подладить личность аватара под личность «хозяина» — а может, это хозяин начнет перенимать черты своего аватара, что иногда называют «эффектом Протея».

Так что же люди будут делать со своими аватарами? Никто этого толком не знает, потому что те базовые версии, что уже существуют, довольно ограничены в возможностях, да и мы пока не привыкли ими пользоваться.

**Электрическое  
сообщение никогда  
не заменит лица того,  
кто всю душой  
поддерживает  
в другом человеке  
смелость и правду**

**Чарлз Диккенс (1812–1870),  
английский писатель, эссеист**

А что до более сложных версий, они все еще в зародышевом состоянии в исследовательских лабораториях. Вот вполне надежное предположение: мы будем просить их о том, о чем сейчас просим человеческих помощников, друзей, семью или даже возлюбленных. Мы будем спрашивать у них, где найти ту или иную вещь, станем обращаться к ним за советом, поддержкой и приятельством. Мы будем интересоваться у них, как и что работает, почему все так, как оно есть, а также имеет ли подлинный смысл то, чем мы заняты?

**На чем сердце успокоится?** Может ли возникнуть сильная эмоциональная связь — или даже любовь — с аватаром? Почему бы и нет? В принципе это практически то же самое, что и отношения на расстоянии по телефону или интернету или влюбленность в телезвезду. И напомним еще раз: аватары будут подключены к интернету, а он, в свою очередь, — ко всему остальному в мире. И поэтому вы запросто сможете попросить своего аватара-помощника набрать вам ванну, сыграть с вами в компьютерную игру или напомнить, где именно вы купили эти ботинки и сколько за них заплатили, а также какое расстояние в них прошли, когда их сдать в починку и где ближайший умелец-ремонтник, живой или машинный. Можно будет даже попросить аватара побывать «вами» на удаленных встречах, представляя вас в виде голограммы (они, конечно же, смогут записать любую встречу на аудио или видео и потом показать эту запись вам).

Невозможно? А вот и нет. Запись телефонных совещаний и виртуальных встреч уже реализуется на практике. Задумайтесь: в 2012 году голографическое изображение умершего рэпера Тупака Шакура выступило перед толпой поклонников «вживую» вместе с другим музыкантом. Таким образом, возможность оказаться в другом месте

## e-Любит меня

Исследование, проведенное Центром Пью, показало: 26% американцев знают хотя бы одного человека, у которого был интернет-роман. Еще 31% знают хотя бы одного человека, который искал знакомств в интернете. Академические исследователи разработали специальные алгоритмы, сложные анкеты и методики добычи данных для оценки любовной совместимости на сайтах знакомств. Отчасти они работают — из-за масштабов

явления. Если на сайт ходит достаточно людей, а у вас есть подходящие методики добычи данных, можно создать прогностические модели, деконструирующие любовь до простых формул. Но отчего ограничиваться людьми? Если можно предсказать, что людям нужно друг от друга, почему не создать аватаров, которые смогут устанавливать эмоциональные связи с людьми?

при помощи собственного голографического изображения или быть в нескольких местах одновременно — реальна.

Куда заведет это человеческие отношения — загадка для всех. Вероятно, мы вообще разучимся общаться с другими людьми без посредничества аватара или электронного устройства. Некоторые считают, что это уже происходит.

**В сухом остатке:  
Воображаемые друзья**

# 34 Зловещая долина

«Зловещим сходством» обычно описывают нечто (или кого-то) пугающе знакомое. В робототехнике термином «зловещая долина» описывают инстинктивное отторжение, которое люди испытывают при виде слишком человекоподобных роботов, а «долина» — провал в графике принятия и отторжения робота в зависимости от степени его похожести на человека.

Слово «робот» — из чешского языка и означает «прислуживание», хотя иногда его переводят и как «работа по принуждению», «подневольный труд» или «барщина». Самое распространенное представление о роботах будущего — человекоподобные формы, человеческий рост, глаза, конечности и даже манера говорить. Но вот тут-то и начинаются трудности.

Мы уже привыкли к тому, что другие машины производятся роботами, — например, автомобили, и мы постепенно привыкаем к роботам в виде пушистых игрушек, газонокосилок, пылесосов и саперов. Японцы, похоже, успели привыкнуть даже к медсестрам, похожим на робота «R2-D2»\*, и роботизированным сиделкам для пожилых. А что произойдет, если кому-то удастся создать гуманоидного робота, который ведет себя и выглядит как, если угодно, один из нас? Ответ нам до некоторой степени известен.

**Чего мы боимся?** К примеру, японский профессор Хироси Исигуро создал робота, похожего на... профессора Исигуро. Похожи они до жути — то есть до отторжения у наблюдателей, особенно когда на «нем» те же очки и одежда. С некоторого расстояния разницу почти невозможно уловить.

\* «R2-D2» (Эр-два-ди-два) — астромеханический дроид во вселенной «Звездных войн», имеет бочкообразную форму «тела» с вращающимся куполом вместо головы и три подпорки на колесах, которые позволяют ему перемещаться.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 1950

Опубликован сборник рассказов Айзека Азимова «Я, робот»

### 1999

Компанией «Сони» разработана собака «Айбо»

### 2000

В продаже роботы-животные компании «Хэсбро»

### 2004

В продаже роботы «РобоСапиены» компании «УауУии»

## Пушистые роботы

Несколько лет назад «Сони» объявила, что более не производит собаку-робота «Айбо» (из пластмассы и металла), а производитель игрушек «Хэсбро», наоборот, заявил о расширении линейки роботов-игрушек «ФёрРиал». Иными словами, робототехника в виде роботов не продается, а в виде навороченных игрушек (особенно пушистых) — очень даже. Линейка «Хэсбро» включает малыша шимпанзе и миниатюрного пони, который боится темноты. Даже более «традиционные» игрушки-роботы, вроде «РобоСапиена», скрывают свою роботосуть. Вывод таков: за вычетом гаджетоманов, большинству людей подавай роботов, которые умеют делать что-нибудь полезное — убираться, например, как робот-пылесос «Румба», или обеспечивать уютные — а не механистические или пугающие — ощущения.

Что интересно, концепция подобных роботов отвратительна взрослым, а маленькие дети ее вполне принимают. Не все, правда. Прежде чем создать копию себя, профессор Исигуро скопировал свою четырехлетнюю дочь. Зрелище собственного двойника ее настолько испугало, что она отказалась входить к отцу в лабораторию из страха повторно увидеть свою копию. Остается лишь догадываться, что произойдет, если роботы станут настолько похожи на нас внешне и по поведению, что различий невозможно будет разглядеть.

С точки зрения психологии мы опознаем определенные виды роботов как жизнеподобные — то есть человекоподобные, — а следом внезапно различаем некоторые мелкие нечеловеческие черты и характеристики, что приводит к ощущению неприятия, отторжения или даже омерзения. Примерно то же самое можно сказать о нашем отношении к трупам. Мультяшные персонажи и аватары, а также мягкие игрушки, напротив, не представляют угрозы, потому что не пытаются обдурить нас, притворяясь людьми. Быть может, эта наша реакция связана с древним видовым инстинктом самосохранения и самозащиты. А может, мы просто смотрим слишком много тех-нуарной фантастики?

**Технология — лишь повод рассказать историю о том, как нам следует бояться худшего в себе самих**

**Майк Джоунз, Сиднейский музей прикладного искусства и техники**

**2005**

В Корнеллском университете разработан первый самовоспроизводящийся робот

**2006**

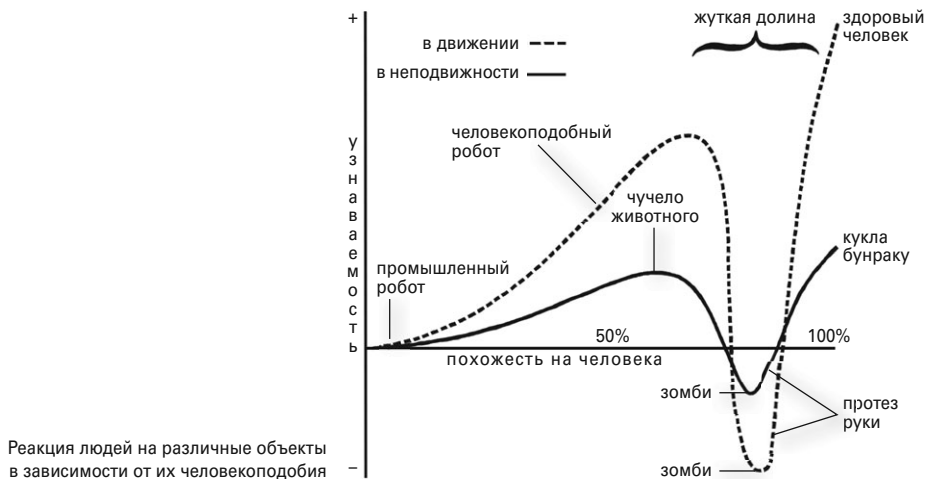
Разработана «Поразительная Эллисен» — интерактивная кукла

**2016**

Широкое применение сельскохозяйственных роботов

**2030**

98% домашних хозяйств в Корею располагает как минимум одним роботом



Некоторые полностью отвергают эту гипотезу, заявляя, что это абсурд — сводить человеческое самоопределение к графику, но когда дело дойдет до слияния робототехники, виртуальной реальности, искусственного интеллекта, компьютерной анимации и синбио, эти дискуссии станут еще более непростыми. Этот факт не обошли вниманием и художники — Патриша Пиччинини, например, — создающие гибридные скульптуры и иные провокационные произведения. И если работы Патриши вас слегка нервируют, то поглядите на новорожденных кукол, созданных фотографом Ребеккой Мартинес для проекта «Притворщики», или на «жизнеподобные» произведения Рона Мьюэка.

**Новые роботы** Но отставим в сторону эти противоречия и зададимся вопросом:

**Мне тревожно от того, что, если детей учат роботы и дети воспринимают технологию как наставника, они впоследствии увидят в ней хозяина**

**Митчел Резник, Массачусетский технологический институт**

чего еще можно ожидать от роботов в ближайшем будущем? Сейчас робототехническая отрасль раздроблена, в ней уйма различных стандартов и платформ — так же обстояли дела и с компьютерным производством в 1970-х. Ныне большинство роботов — малотиражный нишевый продукт в диапазоне от роботов-саперов и роботов-наблюдателей, применяемых военными, до бытовых роботов, занятых стрижкой газонов или уборкой в помещениях. Но в результате слияния нескольких трендов ситуация изменится. Во-первых, падает стоимость обработки и хранения информации. Во-вторых, дешевлею и становятся все доступнее распределенное

## Доктор Жуть

«С-ЗРО»\* из «Звездных войн» был милашкой. Некоторые японские роботы — нет. В чем разница? Одно из объяснений — эволюционное. Где-то глубоко внутри мы, возможно, были запрограммированы держаться подальше от трупов, потому что они — воплощение смерти и болезней. Все, что явно не человек, но ведет себя, как человек, производит жуткое впечатление (кукла Чаки из кинофильма «Детская игра»\*\*, например). То же и с объектами, которые выглядят почти как люди, но при этом не ведут себя так, как мы от них ожидаем (например, «Актроид-Ф»\*\*\*). Самыми зловещими в их образе обычно кажутся глаза в комбинации с неуверенными человекоподобными движениями — потому что глаза играют значительную роль в передаче эмоций или неким образом для нас есть признак жизни.

\* «С-ЗРО» (Си-Три-Пи-Оу) — протокольный дроид, андроид из вселенной «Звездных войн», разработанный специально для взаимодействия с органикой; дроид с характерным поведением и британским акцентом при разговоре на английском.

\*\* «Детская игра» (*Child's Play*, 1988) — американский фильм ужасов режиссера Тома Холленда.

\*\*\* «Актроид-Ф» — человекоподобный робот с сильным визуальным сходством с человеком; разработан в Университете Осаки, произведен компанией «Кокоро Лтд.». Впервые продемонстрирован на Токийской Международной выставке робототехники в 2003 году.

компьютерное счисление, технологии распознавания речи и визуального ряда, а также беспроводная широкополосная связь.

Персональные роботы могут скоро начать дозировать лекарства, складывать постиранное белье, учить детей и охранять нас от нарушителей различных границ. А есть ведь еще и менее заметные задачи, особенно в клиентском обслуживании. Роботы, к примеру, могут таскать за вас сумки в супермаркете или чемоданы в гостинице. Они могут заместить собак-поводырей для слабовидящих или нянечек в домах престарелых. Вопрос, сможет ли робот полностью заменить нам другого человека или животное, остается открытым, и ответ на него будет в значительной мере зависеть от того, как эти роботы будут выглядеть.

Однако отношение к ним может измениться, особенно если гуманоидные роботы научатся синхронному поведению (т. е. имитации человеческой жестикуляции) и эмоциям. Смогут ли люди строить серьезные отношения с роботами — еще один открытый вопрос, хотя наша дружба с животными подсказывает, что и это возможно. Свидетельств наличия у животных внятного сознания мало, но мы все-таки обращаемся с ними как с человеческими компаньонами. Быть может, году к 2050-му мы уже будем создавать с роботами постоянные отношения или даже вступать с ними в брак.

# В сухом остатке: Роботов мы предпочитаем плюшевых



# 35 Трансгуманизм

**Смогут ли новые технологии настолько увеличить продолжительность человеческой жизни, что мы оставим позади саму концепцию старения? Трансгуманизм, как вы уже успели догадаться, присвоил различные философские идеи, особенно из Калифорнии, и стал своего рода квазирелигией — или погоней за бессмертием.**

В определенном смысле трансгуманизм занят довольно практическими вопросами продления человеческой жизни. Например, предельно низкокалорийная диета продемонстрировала заметное удлинение жизни у мышей, и некоторые считают, что это применимо и к человеку. Развитие регенеративной медицины (см. главу 22) отвечает тем же запросам и потребностям, однако все остальное в этой области выглядит несколько странным.

Некоторые считают, например, что с помощью крионики (низкотемпературного хранения) можно держать умерших в состоянии анабиоза, пока медицинские технологии не позволят вернуть их к жизни, хотя куда вероятнее, что в размороженном состоянии они превратятся в кашу. Происходит ли это уже? Да, в основном в Калифорнии. Зачем это людям? Это их погоня за бессмертием — или за вторым шансом на жизнь. Некоторые ученые считают, что эта идея не настолько сумасбродна, как это может показаться, и приводят в пример бабочек-волнянок, которые останавливают свое развитие каждую зиму, покуда не завершат семилетний цикл.

**А нам что?** Более флегматичные версии трансгуманизма много лет привлекали серьезных мыслителей, включая, что примечательно, футуролога и изобретателя Рея Курцвейла и пионера нанотехнологий Эрика Дрекслера. Дрекслер, среди прочего, рассуждал, что потенциально возможное применение нанотехнологий для починки износившихся или поломанных частей тела радикально изменит наши

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2100

Люди начинают мигрировать к далеким галактикам

### 2150

Обычная продолжительность жизни гуманоидов — 584 года

### 2200

Из-за перенаселенности дети на планете Экс-Би-1987 облагаются непосильными налогами

представления о том, что такое человек, и может, в принципе, продлить человеческую жизнь до бесконечности. Эта мысль напрямую связана с соображениями из области робототехники и искусственного интеллекта, и все это вместе бросает вызов тому, что для нас значит «быть человеком», а в случае трансгуманизма еще и предполагает, что в некоторой точке своего развития человек превзойдет биологические ограничения и станет постчеловеческим существом.

Кое-кто считает трансгуманизм отвратительным — аккурат потому, что он расширяет возможности и особенно живучесть индивида. Оппонентам трансгуманизма это представляется нарциссизмом и эгоизмом — с учетом проблем, с которыми человечеству уже пришлось либо придется иметь дело в будущем. Однако предельные формы индивидуализма могут привести нас именно к этому.

Что же до религиозной части вопроса, то многие сторонники трансгуманизма исповедуют агностицизм или атеизм. В этом есть своя логика: эти люди ставят под сомнение божественность происхождения жизни и то, что биологическая жизнь в чистом виде

**«Смерть придает жизни смысл. Она придает важность и ценность времени. Время потеряло бы смысл, если бы его было слишком много»**

**Рей Курцвейл, писатель, изобретатель, футуролог**

## Смерть смерти?

«Умирать — скучное и безотрадное дело; мой вам совет — держитесь от него как можно дальше», — сказал Сомерсет Моэм. Есть подозрение, что победят трансгуманисты смерть или нет, зависит скорее от экономики, нежели от технологий. Если высокое благосостояние распространится повсеместно, большому числу людей захочется потратить накопленные

сбережения на сбережение себя. Если и само общество благоденствует, оно лишь пожелает таким людям удачи. Но если экономические условия жестче, маловероятно, что люди будут тратить свои небольшие деньги на войну со смертью, да и общество не станет поддерживать никаких масштабных исследований в этой области.

**2250**

Деторождение на Земле объявлено вне закона

**2255**

Детей заводят нелегально

**2275**

Средняя продолжительность жизни — более 800 лет

**2300**

Трансгуманизм признан огромной ошибкой

**Многие, очевидно, предпочли бы тыкаться вслепую, доверяя традиции, нежели оглядеться по сторонам и увидеть, что произойдет того и гляди. Да, это раздражает, да, это пугает. В конце концов, у нас впервые появилось достаточно сил наделать совершенно новых ошибок ?**

**Дэниэл К. Деннетт (р. 1942), американский когнитивист, писатель, философ**

(т. е. естественная, не улучшенная искусственно) священна. С другой стороны, трансгуманистические взгляды вполне увязываются с некоторыми восточными религиями или, допустим, формами духовности, ибо те предполагают биологическое двуногое существование лишь временным прибежищем, ступенью к более просветленному и наполненному конечному состоянию.

**Этика бессмертия** Итак, трансгуманизм — достижимая и вполне разумная долгосрочная цель, самая опасная в мире концепция или попросту антинаучный бред? На ближайшие полвека, думаю, верно последнее, а вот если брать куда более дальнюю перспективу, эта идея выглядит как минимум реализуемой.

Технология, конечно, позволяет нам достичь того или иного, но это отнюдь не означает, что мы непременно это делать должны. Если не решить проблему ресурсов и, собственно, пространства для жизни, довольно убедительно мнение тех, кто считает, что мир, под завязку набитый неумирающими людьми, — очень паршивая картинка. У смерти, в общем, есть своя польза, особенно в отношении свежести идей. Как раз об этом предпочел говорить Стив Джобс в своем обращении к аудитории Стэнфордского университета:

«Никто не желает умирать. Даже люди, которым хочется на небеса, не рвутся ради этого умирать. И все же Смерть — наш общий пункт назначения. Никому не удалось избежать ее. И так и должно быть, потому что Смерть, похоже, — наилучшее изобретение Жизни. Смерть — агент перемен Жизни. Она сметает старое и создает место новому. Сейчас новое — это вы, но однажды — и довольно скоро — вы постепенно состаритесь и вас придется сменить».

Тревожное заявление. Но так ли уж не прав Стив? Вдруг это всего лишь вопрос времени, когда нашему пребыванию на Земле — или где бы то ни было еще — подойдет конец? Ведь не может оно быть за пределами человеческой изобретательности — если не прекращение, то как минимум отсрочка того, что всегда считалось естественным старением. Только представьте, чего мы могли бы добиться, живи мы не 80, а 180 лет.

## Можно ли предсказать собственную смерть?

Ученые из Бостонского университета в США утверждают, что разработали формулу, по которой можно оценить, доживет ли тот или иной человек до своего 100-летнего юбилея. Тест, чей результат, по заявлению разработчиков, точен на 85%, основан на обработке генетических профилей 801 столетнего долгожителя и сравнении их с профилями 914 других людей. Очевидно, факторы среды играют ключевую роль, но ученые считают, что и генетика имеет большое значение. Если же вам хочется узнать поскорее, какова предположительная дата ваших похорон, обратитесь на сайт [deathclock.com](http://deathclock.com).

Я лично — на стороне Стива (и Шекспира: «То участь всех: все жившее умрет»<sup>\*</sup>). Короток наш век, и именно этот факт делает жизнь драгоценной. Если жизнь — или что угодно — вдруг стала бы бесконечной, она превратилась бы в нечто бессмысленное и обыденное. Редкость жизни, ее конечная природа делают ее бесценной, и нам нужно сражаться за нашу смертность не на жизнь, а на смерть — и не дать бессмертию воплотиться.

<sup>\*</sup> Реплика Гертруды из трагедии У. Шекспира «Гамлет», акт I, сцена 2 (пер. М. Лозинского).

**В сухом остатке:  
Живем вечно**

# 36 Альт.Космос и космический туризм

**Альт.Космос** — пока толком не прижившийся термин. Им едва-едва начали обозначать частные космические полеты — особенно те, которые обеспечиваются новой разновидностью компаний, нацеленных на низкобюджетный доступ к космосу путем создания новых технологий или бизнес-моделей. Компании Альт.Космоса напрямую конкурируют с НАСА и другими национальными и международными правительственными организациями, осваивающими космическое пространство.

Еще несколько десятилетий назад никто не мог предположить, что наступит день, когда миллиардеры вступят в гонку за покорение космоса. Первым частным пассажиром на борту ракеты (первым космическим туристом) стал Деннис Тито, заплативший примерно 10–20 миллионов долларов Российскому космическому агентству («Роскосмосу») за билет до Международной космической станции и обратно. На российском космическом корабле «Союз» также слетали Марк Шаттлуорт, Ануше Ансари, Чарлз Симони и Ги Лалиберте. Как видим, космический туризм пока — занятие скорее мужское, но ситуация может измениться.

«Роскосмос» больше не отправляет платных пассажиров, однако «Вёрджин Галактик», компания миллиардера Ричарда Брэнсона, предлагает сходное приключение, хоть и суборбитальное, за гораздо более приземленные деньги — 200 000 долларов. Другие действующие в этой сфере компании — «Спейс Адвенчер» и «Спейс Икс» Илона

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1969**

Первые люди на Луне

**2013**

Космические туристические вылеты задерживаются из-за вспышек на Солнце

**2018**

«Эйр Чайна» продает астробилеты

**2035**

Подписано соглашение о постройке первой лунной гостиницы

## Космонавт

Космос — следующий рубеж предпринимательства, особенно для миллиардеров от хай-тека. Соучредитель «Майкрософта» Пол Эллиен объявил о постройке коммерческого космического корабля, который может оказаться в космосе еще до 2020 года. Летательный аппарат на шести реактивных двигателях, размах крыльев 115 метров — самый большой для самолетов вообще. По замыслу разработчиков необходимо будет закинуть корабль на высоту 9100 метров, а оттуда — на орбиту при помощи ускорителей. Таким образом планируют доставлять коммерческие грузы — или адреналинщиков, которые такую поездку никогда не забудут.

Маска (Илон Маск — сорокалетний предприниматель из «ПейПэла» и «Тесла Моторз»).

**Космические путешествия для всех?** Сработает ли для космического туризма подход «начнем, и все подтянутся»? Есть подозрение, что вряд ли, — только если цены упадут настолько, что простые смертные, а не одни лишь крезы смогут себе такое позволить. Но цены на технологические новшества имеют обыкновение стремительно падать со временем, поэтому вполне вероятно, что вся эта затея не настолько запредельна. Если недорогие полеты в космос станут доступны, это будет настоящая революция.

«Вёрджин Галактик», например, нацелена на новую эру космических путешествий, что важно — путем комбинации транспортного воздушного судна с космическим кораблем. Транспорт (с размахом крыльев как у «Боинга-757») возносит космический корабль на высоту 15 км и там отпускает.

Такая двухаппаратная система экономичнее одноразовых ракет, а еще она отменяет необходимость дожидаться подходящего «окна» для запуска. Подобным способом можно доставлять не только туристов, но и другие грузы.

**«Довольно скоро талантливые молодые люди устремят свои взоры к карьерам на орбите и скажут: “Хочу работать в 200 километрах от дома — наверху!”»**

**Артур Ч. Кларк (1917–2008), фантаст, изобретатель, футуролог**

**2039**

«ФедЭкс» начинает доставлять почту на Луну

**2044**

Первый турист на Луне

**2061**

Возвращение кометы Галлея вызывает ажиотаж в космическом туризме

**2070**

«Макдоналдс» открывает первый «МакАстро» в космосе

## Почему космос?

Отчего воображение людей прошлого рисовало им космические ракеты, лунные базы, серебристые скафандры, лучевые пушки и инопланетян? Сразу после Великой депрессии и окончания Второй мировой войны смесь огромного оптимизма и недавно появившихся технологий — особенно ракетных — создала ощущение, что двигаться дальше можно только вверх, пусть лишь и для того, чтобы там воевать с какими-нибудь свеженайденными плохишами. Интерес

к космосу усиливался до конца 1950-х и достиг апогея при президенте Джоне Ф. Кеннеди, объявившем в 1961 году, что Америка отправит человека на Луну до истечения десятилетия: «Мы решаем отправиться на Луну прямо в этом десятилетии и делать многое другое не потому, что это просто, а потому что это трудно: такая цель поможет организовать и измерить, на что способны наши силы и умения».

«Вёрджин Галактик» намекала, что при помощи ее аппаратов можно запускать небольшие спутники, которыми смогут пользоваться самые разные организации, если цена окажется невелика. Таким способом можно понизить цены на полеты для тех, кто жаждет адреналина и кому скучно две недели валяться на флоридском пляже.

**Дотянуться до небес** Вообразите: Федеральное управление гражданской авиации США уже опубликовало список рекомендуемых правил для космических туроператоров. Эти правила включают всё — от квалификации бортового экипажа до медицинских требований и разрешений. Разумеется, некоторые пассажиры пожелают остаться в космосе подольше. Да что там — кое-кто, например Дэниэл Х. Уилсон, автор книги «Где мой реактивный ранец?», предсказывает появление лунных колоний уже в ближайшие лет десять.

Ну а там уж можно ожидать и небольших гостиниц с чудесным видом на Землю, космических парков развлечений и тренажерных залов с нулевой гравитацией, а может, и постоянных поселений, обжитых застенчивыми миллиардерами на пенсии или экоактивистами, увлеченными защитой местных ландшафтов от поругания.

А дальше? Дальше — к другим галактикам. Быть может, не при нашей жизни, поэтому пока утешимся старыми добрыми каникулами в родном краю, экотуризмом, кемпингами со всеми удобствами, туризмом по местам, которых скоро не станет из-за климатических изменений на планете, виртуальными отпусками, каникулами в стиле «спа и спать», танатотуризмом, волонтерскими лагерями, медицинским туризмом,

**«Пределная цель — сделать человечество многопланетным биологическим видом. Через тридцать лет у нас будут базы на Луне и на Марсе и люди будут летать взад-вперед на ракетах “Спейс-Икс”»**

**Илон Маск, инженер, предприниматель**

санаторными вылазками и плавучими гостиницами. Если, конечно, не успеем изобрести недорогой гиперпространственный двигатель или телепортёр.

Есть, конечно, и иная вероятность. Полезный прием: думать о далеком будущем, отталкиваясь от далекого прошлого. Зачем? Потому что стоит отличать циклические явления в истории и веяния моды от того, что на самом деле ново и важно, и потому что часто нечто, кажущееся новым или революционным, оборачивается совсем не тем, а деньги и время уже потрачены впустую. Рассуждая о будущем, но имея в виду прошлое, можно заметить, что первыми колонизаторами «Нового мира» оказались те, кто пострадал от религиозных преследований, поэтому, вероятно, пионерами освоения глубокого космоса опять станут преследуемые. Сейчас таковыми могут оказаться любые религиозные группы, хотя не исключено, что это — очередная линейная проекция наших текущих тревог. А может, однажды мы заговорим об астронавте по имени Кристофер и его космическом корабле «Колумб».

**В сухом остатке:  
Приватизация космоса**



# 37 Солнечная энергия космоса

Как вам такая идея? В космосе полно солнца и никаких облаков. Почему бы в таком случае не аккумулировать солнечную энергию при помощи гигантских зеркал и не отправлять ее на Землю орбитальными лазерами или микроволновыми излучателями? Радикально? Пока — да, но однажды может стать обычным делом.

**«Наука еще не научилась предвидению. Мы предсказываем слишком много на грядущий год и слишком мало на ближайшие десять»**

**Нил Армстронг (1930–2012), летчик-испытатель, астронавт (1969)**

\* Коммуникации ближнего поля (*Near Field Communication, NFC*) — технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия, которая дает возможность обмена данными между устройствами, находящимися на расстоянии около 10 сантиметров.

Крайне вероятно, что все мы будем поклоняться Солнцу — в самом недалеком будущем. Нам и надо-то всего одну десятитысячную солнечного света, который долетает до Земли, чтобы утолить 100% всех энергетических нужд планеты. Один способ этого добиться — построить наноинженерные солнечные батареи и топливные элементы. Или вот еще один, чуть более безумный, — генерирование чистой возобновляемой энергии на космических солнечных электростанциях. Космос состоит исключительно из энергии — можно и нам немножко?

**Укрощение энергии Солнца** Не вернуться ли нам на Землю со всеми этими идеями? Запросто. Они тут существовали с 1960–70-х. Мы, в конце концов, сравнительно недавно поняли, как передавать электричество по воздуху без проводов, так что все вполне укладывается в логическую последовательность. Также стоит вспомнить, что у нас уже есть телефоны с коммутаторами ближнего поля\* и спутниковое телевидение, транслируемое на Землю на электромагнитных частотах, так отчего же не передавать энергию?

У генерирования энергии прямо в космосе есть серьезные преимущества перед системами, размещенными на Земле. В космосе нет погоды

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1913**

Регистрация патента на солнечную батарею, США

**1950-е**

Лаборатории «Белл» разрабатывают солнечные батареи для космических исследований

**1964**

Публикация книги Феррингтона Дэниэлза «Прямое использование энергии Солнца»

**1971**

Полет в космос «Салюта-1» на солнечных батареях

как таковой, поэтому облака не могут заслонять Солнце, и параболические тарелки для сбора солнечной радиации могут получать энергию Солнца практически все время, а не только днем. Воздуха в космосе тоже нет, а значит, солнечная радиация никак не фильтруется атмосферными газами. Ну и вот еще что: вся система целиком никак не загрязняет окружающую среду.

Размещение таких тарелок в космосе — задача, безусловно, титаническая, но в малюсеньком масштабе мы это уже проделывали. За ними, правда, еще нужно будет ухаживать. Космос — недружелюбное пространство, и оборудованию неизбежно не поздоровится от камней и рукотворного космического мусора, и как же мы будем их чинить? Вероятно, при помощи постоянно присутствующих рядом роботов. Еще одна загвоздка: как передавать энергию на Землю без потерь?

Зафиксировать потоки энергии, поступающие с космических генераторов, на выпрямляющих антеннах, подсоединенных к приемным станциям на Земле, довольно затруднительно. Но история технологии подсказывает, что эта и иные проблемы — вопрос времени и денег, в данном случае — особенно денег.

В 2009 году «Тихоокеанская компания по газо- и электроснабжению» (крупнейшая энергетическая компания США) поставила себе цель: развить отношения

## Патент N 3 781 647

В 1973 году мистеру Питеру Глэйзеру, вице-президенту компании по управленческому консультированию «Артур Д. Литтл», был выдан патент № 3 781 647 на способ передачи энергии на большие расстояния, а именно из космоса на Землю, посредством микроволнового излучения. Год спустя НАСА изучило предложение и объявило, что в нем есть некоторые изъяны, особенно — стоимость, но тем не менее

заключило, что идея многообещающая. До конца 1970-х и в начале 1980-х были произведены и другие исследования, но общее ощущение осталось прежним: идея занятая, но высокорисковая и по стоимости, и в экологическом отношении. Однако в 1999 году НАСА решило возобновить исследования и запустило программу «Исследование космической солнечной энергии и технологии».

**1979**

Президент США Джимми Картер устанавливает солнечные батареи на Белый дом

**2029**

Начинаются испытания тарелок для сбора солнечного излучения

**2040**

Первое испытание передачи солнечной энергии из космоса на Землю

**2070**

Прорыв в наземных технологиях обесмысливает добычу солнечной энергии из космоса

## Зачем нам вообще получение солнечной энергии в космосе, когда наземные технологии выработки солнечной энергии и промышленное оборудование для этого стоят 0,3% от цены космической солнечной энергии?

energyandcapital.com

с корпорацией под названием «Соларен», чтобы покупать солнечную энергию, направляемую из космоса через спутники, которые начнут коммерческую деятельность в 2016 году. Или вот: несколько лет назад американские и японские ученые успешно транслировали энергию в виде микроволнового излучения между Гавайскими островами на расстояние 145 км. Уже теоретически возможно использовать физические конструкции космических лифтов (см. главу 39) между нашей планетой и ближним космосом — если мы их построим — для прокладки кабелей и по ним передавать энергию на Землю. А может, мы придумаем настолько мощные аккумуляторы, что нам нужно будет лишь собрать энергию Солнца в космосе, зарядить ею аккумуляторы, а потом отправить за ними корабли, чтобы те притащили их обратно на Землю.

**Рассмотрим альтернативы** Циники могут указать нам на трудности, связанные с регулированием и лицензированием использования космической солнечной энергии. ООН сейчас поддержала бы любую такую технологию, однако некоторые страны — в целях национальной безопасности — могли бы наложить табу. Превращение лучей энергии в лучи смерти — перспектива, несколько притянутая за уши, но если бы мы решили применять не микроволновое, а лазерное излучение для трансляции с Луны, пару-тройку неуверенных в себе стран это могло бы переполюсовать.

Другие циники-обозреватели не преминули бы сказать, что концепция солнечной энергии космоса — вообще чушь несусветная, особенно с учетом огромного эффекта, который произведут солнечные батареи на каждой крыше, транспортном средстве, вдоль каждой дороги на нашей планете. Потенциально мы сможем превратить практически каждое окно или плоскую наружную поверхность в накопитель солнечной энергии и построить гигантские солнечные электростанции в пустынях, тем самым дав начало новому поколению энергопроизводящих стран (см. главу 7).

Кроме того, мы сможем разместить солнечные панели на плаву в водных резервуарах, водохранилищах и озерах (уменьшая тем самым разрастание нежелательных водорослей). Эта идея может показаться особенно привлекательной земледельцам и компаниям, владеющим источниками питьевой воды, потому что такой подход превращает один источник дохода в два. И все это вместе позволит нам генерировать ошеломляющее количество энергии — и практически без всяких отрицательных

## Факты — за Вымыслом

В одной из серий японского мультсериала «Мобильный воин Гандам», действие которого происходит в 2037 году, человечество переходит на солнечное электричество, чтобы избежать различных конфликтов, связанных с земной энергией. Как это часто бывает, факты следуют за вымыслом: японские ученые работают

над методами воплощения этой выдумки. Японское агентство аэрокосмических исследований выработало план постройки рабочего прототипа, который сможет производить 1 гигавайт энергии уже к 2030 году, — такова приблизительная мощность средней японской ядерной электростанции.

эффектов, особенно в сравнении со стоимостью чего-то подобного, но в космосе. Но, опять-таки, именно трудность и дерзость задачи производства солнечной энергии в космосе может, видимо, привлечь среднего технолога-предпринимателя с грандиозными мечтами и доступом к нескольким триллионам долларов.

**В сухом остатке:**  
**Транслируем энергию**  
**из космоса**

# 38 Разработка лунных недр

**Луна предлагает массу любопытных возможностей. Космические гостиницы и постоянные космические аванпосты уже давно волнуют человеческое воображение. Помимо того — базы для космических энерготрансляций или для оружия. Но наиболее вероятным и практическим является разработка лунных недр — разведка редких ископаемых и других востребованных природных ресурсов.**

Первая лунная шахта заработала, строго говоря, в декабре 1972 года, когда астронавт по имени Хэррисон Шмитт с последней миссии на Луну — «Аполлон-17» — собрал 110 кг лунных камней и привез их на Землю. На Луне с тех пор мало что поменялось, а вот на Земле мы изобрели уйму новых устройств на основе так называемых редких земель. Эти изобретения включают потребительскую электронику вроде «айпэдов», а также разнообразную промышленную машинерию типа ветровых турбин.

«Редкие земли» буквально означают, что они на Земле очень редки. Гелий-3 — очень экзотическая для Земли штука, зато он присутствует в пробах почв, привезенных «Аполлоном-17». Он имеет отношение к газу, который часто используют для надувания шариков, но интересен не этим. У гелия-3 есть одно необычное свойство, которое делает его идеальным материалом для ядерного синтеза. Он мог бы решить большинство наших энергетических проблем — едва ли не все, и не в последнюю очередь потому, что реакторы для гелия-3 проще тех, что мы сейчас применяем, и не создают никаких радиоактивных отходов. Поверхность Луны, быть может, попросту завалена гелием-3 — он получается на Солнце, но до нашей планеты не долетает: магнитное

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2018**

Начаты широкомасштабные разработки морского дна

**2039**

Ресурсы морского дна практически полностью выработаны

**2042**

Индия, Россия и Китай начинают пробную горнодобычу на Луне

**2060**

Индия и Китай вступают в конфликт из-за лунных ресурсов

поле Земли отталкивает солнечные ветра, содержащие гелий-3, обратно к Луне и другим планетам.

**Источник конфликта...** Затея с разведкой Луны — из области Альт.Космоса (глава 36): это, скорее всего, сфера деятельности предпринимателей-частников, а не государственных структур, и им предстоит установить, удастся ли делать деньги из того, что лежит на поверхности Луны или под ней. А чтобы туда добраться, космическим дельцам нужны дешевые полеты. А еще, как только они доберутся до Луны, им наверняка потребуется энергия и кое-какие умные машины или роботы, чтобы производить работы на месте. Некоторые космические предприниматели могут решить, допустим, что Луна годится и для производства. Щедрые запасы водорода могут, например, сделать изготовление качественного ракетного топлива на Луне дешевле, чем на Земле.

Как именно отнесется международное сообщество к такому развитию событий, остается только догадываться. В принципе, Луна — всего лишь здоровенный валун,

**«Думаю, мы скоро начнем передвигаться на воздушных судах, путешествовать по воздуху, а не морем, и рано или поздно доберемся до Луны, несмотря на нехватку атмосферы»**

**Лорд Джордж Гордон Байрон (1788–1824), английский поэт-романтик (1822)**

## Здесь — редкие, в других местах — нет

В Китае нехватка редкоземельного сырья означает поиск альтернатив. Например, *Leptospirillum* — бактерии, разрушающие в процессе питания каменные породы и обитающие в естественной среде в самых агрессивных условиях. Они получают энергию из химических реакций с участием сульфидов — и тем самым могут ускорять разрушение некоторых горных пород. Некоторые

основные металлы — от меди и цинка до золота и урана — встречаются в виде сульфидов. Традиционно добывать эти металлы было довольно дорого, но ситуация может измениться. В Финляндии обнаружили, что никель, цинк, медь, свинец, олово, золото, кобальт, рений, селен, платину, палладий и уран можно извлекать из породы, используя одни лишь бактерии.

**2070**

Новые методики добычи полезных ископаемых с морского дна обесмысливают разработку лунных недр

**2090**

На Марсе обнаружены богатые залежи драгоценных камней

**2100**

Запасы пресной воды под лунной поверхностью провоцируют «водяную лихорадку»

**«Думаю, с Луной мы будем обращаться так же, как с нейтральными водами наших океанов... никто не владеет водой, но любая компания или страна может извлекать из нее пользу»**

**Навин К. Джайн (р. 1959), соучредитель компании «МунЭкс»**

который ждет, когда за него возьмутся, как за любой другой. Хотя современный закон о космосе (от 1967 года) гласит, что никто не может владеть никакой частью Луны, а это предположительно включает в себя и материалы, обнаруженные на ней. Как ни странно, этот закон разрешает использование ресурсов, найденных в космосе, «беспрепятственно».

Самые большие состояния на Земле были сколочены и продолжают сколачиваться путем сверления и копания здоровенных дыр в земле и извлечения ценных ресурсов, и нет причин полагать, что будущие капиталы не будут получены тем же самым способом, только в космосе. На протяжении всей истории человечество исследовало и колонизировало новые земли и извлекало материалы, которые люди считали на тот момент ценными. В некотором смысле Луна — и другие планеты — ничем, видимо, не отличается. Но какие-то страны могут с этим не согласиться.

**...или решение наших проблем?** Луну можно воспринимать как стратегический актив — и в смысле ее расположения (подходящая дистанция до Земли для лучей смерти), и, вероятно, потому, что на ней в громадных количествах расположено сырье, которое срочно нужно на Земле. Основатель и президент разведывательно-аналитической компании «Стратфор» Джордж Фридмен, автор книги «Следующие 100 лет», например, воспринимает развитие Космических сил США, подразделение вооруженных сил, отдельно от Военно-воздушных сил США. Он также считает, что Вооруженные силы США подпишутся под большую часть расходов на развитие добычи солнечной энергии в космосе (глава 37), потому что это решило бы проблемы с обеспечением электричеством войск в боевых условиях и роботизированные системы на Земле.

Луна может оказаться следующим рубежом в части ресурсов, а вместе с этим — дешевых полетов и постоянных колоний. Мирное изобильное будущее, которое писатели-фантасты и кинорежиссеры воображали долгие годы. С другой стороны, Луна может представлять опасный новый рубеж, на котором доводимые до все большего отчаяния народы, алчущие энергетической безопасности, будут сражаться друг с другом за выживание.

А может случиться и третий, чуть более странный вариант будущего. В фильме «Луна» (2009) Данкана Джоунза (известного также как Зоуи Боуи) Сэм Белл — единственный

## Опять экстраполируем?

Вывод, что мы скоро останемся без крайне необходимых полезных ископаемых и других ключевых ресурсов, вполне обоснован, но так же возможно, что мы вновь делаем все как обычно — экстраполируем, исходя либо из текущих обстоятельств, либо из предыдущего опыта. На данный момент нам

действительно необходимы определенные ресурсы, однако в будущем, быть может, наша потребность в них окажется не столь велика, потому что мы изобретем нечто принципиально новое, нуждающееся в чем-нибудь совершенно ином — в каком-нибудь веществе, которого у нас навалом.

лунный работник компании «Лунар Индастриз», и его обязанности — наблюдать за разработкой гелия-3 различными автоматизированными горнодобывающими машинами. Гелий-3 нужен на Земле для генерирования чистой энергии. Единственный компаньон Сэма — ассистент с искусственным интеллектом, и вся история в итоге получает довольно скверное развитие.

Это все научная фантастика, но слишком уж напрягать воображение, чтобы представить нечто подобное в реальности, не приходится. Что мы однажды начнем разработку Луны и доставку столь необходимых ресурсов на Землю — тоже. Такое будущее может не только призвать к жизни новые формы международной дипломатии и конфликтов, но и вполне реальные и довольно странные отношения между людьми и машинами вдалеке от дома.

**В сухом остатке:**  
**Использование Луны  
 как любого другого  
 большого валуна**



# 39 Космические лифты

Вообразите бобовый росток высотой 10 000 км, вытянувшийся далеко в космос и подсоединенный к противовесу на высоте 35 790 км, — и получите примерное представление о том, что такое космический лифт. Пока может смахивать на научную фантастику, но исследователи работают над этим. Космический лифт можно было бы использовать для подъема материалов — или людей — в космос без ракет и ракетного топлива.

Эту затею уже вплотную обмозговали. Японцы в 2009 году объявили конкурс: кто сможет при помощи фаловой технологии (называемой космической лестницей, небесным крюком, космическим лифтом или геостационарным орбитальным фалом) максимально быстро поднять свою команду. Немецкая конструкция забралась на высоту в 150 метров за 52 секунды. В Америке один фонд ежегодно устраивает соревнования с главным призом в 1 миллион долларов: верхолаз (пока это машина, поднимающая некий груз, но не человека) должен подняться на высоту в 1 км.

Ключевая проблема состоит в том, ясное дело, что не существует пока столь прочного материала, чтобы из него можно было бы собрать конструкцию необходимой высоты. Но открытие углеродных нанотрубок в 1991 году, кажется, смогло бы все изменить. Ученые утверждают, что им все еще нужна система массового производства углеродных материалов и сверхскоростная система тяги, но и с этим сейчас уже, похоже, можно разобраться — благодаря открытию графена, потенциально — самого прочного в мире материала. Он устроен как пчелиные соты (или как мелкоячеистая сетка в атомарных масштабах), в чьих узлах располагаются атомы углерода — почти с той же плотностью, что

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1895**

Константин Циолковский выдвигает концепцию гигантской башни, достигающей космоса

**1959**

Юрий Арцутанов предлагает сбрасывать тросы с орбитального спутника

**1966**

Бакэс, Айзекс, Вайн и Брэнднер предлагают приспособление «небесный крюк»

**1975**

Джером Пирсон предлагает идею «космического поводка»

## Вам наверх?

Сама идея прокатиться на лифте в космос не настолько безумна, как кажется.

Разумеется, если оглянуться на несколько сотен лет, в те времена представление о том, что можно подниматься чем-то кроме лестницы, показалось бы завиральным. Даже после изобретения лифта мысль о его использовании в автоматизированной версии без оператора представилась бы однозначно опасной. Работающий космический

лифт — по-прежнему далекая перспектива, но есть, к примеру, спланированная конструкция со станцией на высоте 50 км, и выглядеть она будет как очень большая Эйфелева башня с длинным тросом, уходящим в ближний космос. Космические гондолы или летательные аппараты на электромагнитной тяге будут подниматься и опускаться по тросу на орбитальную космическую станцию.

и в углеродных нанотрубках. Американские исследователи утверждают, что работающий лифт удастся построить уже к 2030 году — если кто-нибудь пожелает потратить 10 миллиардов долларов, необходимых для отрыва от земли этого гипотетического мегаинженерного проекта.

**Космическая логистика** Почему вообще кому-то должно это зандобиться?

Отчасти потому, что в этом есть дерзанье, но еще и оттого, что космический лифт резко уменьшит стоимость космических перевозок. Например, спутники связи будет гораздо проще доставлять в космос, роботов-монтеров — забрасывать на починку разбитых солнечных тарелок, а лунные камни — таскать на Землю регулярными грузовыми челноками. По сути, космическая логистика. Более того, если кто-то придумает что получше, такая космическая цепь доставки может быть легко демонтирована без всякого серьезного ущерба. И вот еще что: если бы нам удалось нарастить достаточно длинные провода, мы могли бы поместить их в магнитное поле другой планеты и создать гигантскую динамо-машину.

**«Если законы небесной механики позволят нам зафиксировать объект в небе, почему бы не сбросить вниз трос и таким образом не устроить лифтовую систему?»**

Артур Ч. Кларк, писатель-фантаст

**1979**

В одном из романов Артура Кларка появляется космический лифт

**2003**

Для разработки космических лифтов создана корпорация «Лифтпорт Груп»

**2011**

Происходит конкурс на первый европейский космический лифт

**2070**

Японские ученые заявляют о разработке действующего космического лифта

Может ли что-нибудь из всего этого состояться? Одна проблема — тросы, как бы мы их ни называли, которые поближе к Земле, будут двигаться медленнее тех, что повыше, из-за так называемого «эффекта Кориолиса». Представьте, что вы разместили маленький и относительно легкий объект на здоровенном диске, вращающемся с постоянной скоростью (старая пластинка «Роллинг Стоунз» на 33 оборота в минуту — хороший, хоть и довольно устарелый пример).

Если положить объект примерно на середину диска, он там и останется. Но если сдвинуть его к краю, его сбросит совсем — не потому что диск вращается быстрее 33 оборотов в минуту, а потому что внешний его край имеет бóльшую длину и поэтому должен вращаться быстрее, чтобы оставаться на 33 оборотах в минуту. А если бросить в космос кабель — или скинуть конец его на Землю, — нижний конец будет мощно отставать, и поэтому вся конструкция станет колыхаться и в конце концов вырвется из грунта. Тут у кого хочешь голова закружится.

**Лиха беда начало** У такого радикального технологического решения могут быть, опять-таки, стратегические последствия — особенно если само решение практично, воспроизводимо и надежно, страны начнут спорить, как именно им пользоваться. Если какая-нибудь относительно независимая организация вроде ООН построит такие лифты, возникнет, вне всякого сомнения, порядок ругани, кому первым на них кататься и как к ним распределяется доступ. Одно этого хватит, чтобы лифт застрял на первом этаже на долгие годы.

Но если технология окажется в руках одной страны или частной компании, раздоры могут стать не на шутку неприятными: вдруг доступ к лифту даст серьезное стратегическое преимущество в получении столь необходимых редких ресурсов или в применении оружия, базирующегося в космосе.

## Пророчества восхитительные — и возмутительные

История частенько повторяется, но и будущее тоже, особенно когда научная фантастика предсказывает контуры грядущего, что у нее иногда получается. Такого пока не случилось, но в 1979 году Артур Кларк опубликовал роман «Фонтаны рая», в котором фигурирует некий инженер — доктор Ванневар Морган. У доктора Моргана есть гениальный, хоть и несколько радикальный замысел — построить орбитальную башню протяженностью 32 000 км с одной планеты до вершины горы на другой.

А если к тому времени, когда лифты будут построены, условия на Земле всерьез испортятся — из-за изменений климата или размножения злонамеренных роботизированных репликантов? В таком случае может образоваться длинная очередь желающих приобрести билет в один конец (на космическое судно под возможным на тот момент названием «Ковчег»), и довольно быстро могло бы развиться «осатанение очереди». Может, эту проблему мы бы решили раздачей билетов в зависимости от даты рождения (см. кинофильм «Заражение»\*) или платежеспособности — таким образом мгновенно создав социальную поляризацию и негодование.

Из-за этих и других серьезных трудностей ожидать настоящего космического лифта в ближайшее время не приходится, хотя если кому-то удастся довести до ума эту технологию, все может получиться вполне фантастическим. Один комментатор уже выступил с идеей наловить небольших астероидов с Земли при помощи очень длинной и прочной веревки, приволочь на Землю, тут расковырять их и так добыть гелий-3. Пусть у вас не перехватывает дыхание от этой затеи — и эта, и другие подобные, скорее всего, накрепко укоренятся исключительно в научной фантастике. По крайней мере, еще надолго.

**«Это более не научная фантастика... мы вышли из лаборатории со словами "У нас это вполне может получиться"»**

**Дэйвид Смитермен,  
американский инженер, НАСА**

\* «Заражение» (Contagion, 2011) — американский фильм-катастрофа режиссера Стивена Содерберга.

**В сухом остатке:  
Джек и бобовый росток —  
в научную фантастику**

# 40 Инопланетный разум

**Вам никогда не приходилось фантазировать на тему, что произойдет, если ученые найдут убедительные доказательства существования разумной жизни на другой планете?**

**Или о том, как бы мы отреагировали на визит разумной цивилизации к нам? Хотите верить, хотите нет, но некоторые здравомыслящие люди в SETI, организации, занятой поисками разумной жизни в космосе, всерьез обо всем этом думают.**

Институт поиска внеземного разума (SETI) — поразительная организация, состоящая сплошь из умнейших и яростно любознательных людей. Их работа — выяснить, есть или нет разумная жизнь на других планетах, а это, по мнению Артура Кларка, — один из самых завораживающих и важных вопросов, какие мы можем задать.

Но что произойдет, если ученые Института что-то обнаружат? Они нам расскажут? Сет Шостак, старший астроном Института, считает, что новость почти наверняка бы просочилась. А если Институт перехватил радиопозывные с дальней планеты и эти позывные оказались посланием? А если «они» летят сюда? Готов предположить, что реакцией на такую весть была бы смесь паники прежде невиданной силы, смятенного, потрясенного удивления и радости. Инопланетяне — богатейшая почва для конспирологов и других маргинальных мыслителей. Но есть разумное зерно в предположении, что подлинное обращение к нам со стороны высокоразвитой разумной формы жизни из глубин Галактики оказало бы сильнейшее воздействие на все, что у нас тут творится.

Что именно делает Институт и другие ему подобные организации, чтобы найти свидетельства внеземной жизни? Ответ пока таков:

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1855**

Первая внеземная ложная тревога

**1960**

Уравнение Дрейка

**1977**

Сигнал «Ого!» (радиосигнал, перехваченный Институтом поиска внеземного разума)

**1995**

Открытие первой экзопланеты 51 Пегас b

пытаются ловить сигналы, передаваемые радио- или оптическими волнами с отдельных планет или из безбрежных просторов космоса, но эта область научного поиска быстро развивается — спасибо технологии.

**Дрейк и Ферми** Какова же вероятность нахождения разумной жизни (или нахождения нас разумной жизнью)? Если рассуждать о поисках жизни, а еще лучше — о разумной жизни на других планетах, стоит сослаться на уравнение Дрейка, которое пытается оценить, сколько разумных цивилизаций может существовать в пределах одной только нашей галактики Млечного Пути. Уравнение названо в честь его разработчика Фрэнка Дрейка\* и утверждает, по сути, что ответ — примерно в диапазоне от нуля до 182 миллионов, в зависимости от количества звезд, образующихся в нашей Галактике ежегодно, числа планет с подходящими для жизни условиями, количества планет, на которых возможно зарождение разумной жизни, количества

**«Все цивилизации либо устремляются в космос, либо вымирают»**

**«Голубое пятнышко: Взгляд на космическое будущее человечества» (1984) Карл Сейзэн**

\* Фрэнк Роналд Дрейк (р. 1930) — американский астроном, разработавший вместе с Карлом Сейзэном первые послания в космос за пределы Солнечной системы (радиосигнал Аресибо и пластинки на борту «Пионера-10» — беспилотного космического аппарата НАСА, покинувшего пределы Солнечной системы).

## После обнаружения: протокол поведения

Какова должна быть официальная линия ребят из SETI, если они обнаружат нечто похожее на признак разумной жизни где-то в глубинах Вселенной? Прежде всего — теоретически — они должны тайно уведомить основателей Института. С учетом того, что НАСА финансирует астробиологические исследования SETI, это может означать, что SETI поставит в известность и правительство

Соединенных Штатов, т. е. Президента. SETI необходимо будет подтвердить сигнал, прежде чем приступать к внешним независимым доказательствам. Если сигнал окажется подлинным, телеграмма (не электронное письмо и не мобильное текстовое сообщение) должна быть направлена в Центральное бюро астрономических телеграмм, а потом устроена пресс-конференция. В принципе, вот так.

**2001**

Экзопланета HD 28185b обнаружена в зоне, пригодной для жизни

**2012**

Открытие воды на поверхности экзопланеты GJ 1214b

**2036**

Обнаружены свидетельства зарождения земной жизни в космосе

**2066**

Первый контакт с инопланетной формой жизни (не там, где мы ожидали)

**«Я в грядущее взгляделся — сколь глаза мои смогли,  
И открылись мне просторы мира и чудес вдали;  
Небеса и караваны в чародейских парусах...»**

**«Локсли-холл» (1842), Алфред Лорд Теннисон (1809–1892), английский поэт**

планет, чьи жители информируют пространство о своем существовании, и того, насколько долго они посылают сигналы о своем существовании в космос. Однако не будем забывать: получаемое число относится только к нашей Галактике, а в космосе их 500 миллиардов.

Во-вторых, что, быть может, даже важнее, — стоит учитывать парадокс Ферми. Энрико Ферми (1901–1954) был итальянским ученым, выдвинувшим простое соображение о разумной жизни на других планетах. Суть парадокса в том, что, хотя размеры и возраст видимой Вселенной предполагают существование разумной и технологически развитой жизни, ни одного наблюдаемого доказательства тому мы не имеем. Где же они? Ответ — либо «их» «там» нет, либо мы ищем не там или не ту форму разумности. Может, во Вселенной навалом разумной жизни, но она не такова, какой мы знаем ее здесь, на Земле.

А может, жизнь с избытком присутствует на других планетах, но разумная жизнь — невероятно редка, настолько редка, что нам лучше бы заняться присмотром за братьями-землянами и другими формами жизни на родной планете, нежели искать новые — разумные или нет — в дальних углах видимой Вселенной.

**Действовать** Эта мысль подводит нас к другой интересной теории, которая утверждает: пока на планете развивается разум, ее главенствующий биологический вид либо исчерпывает все наличные ресурсы, либо развивает сверхсложное и совершенно смертельное оружие (допустим, для войны за редкие ресурсы), что приводит в итоге к уничтожению этого вида. Иными словами, вероятно, разумная жизнь где-то во Вселенной и была, но исчезла давным-давно, а мы — все, что осталось.

Но вернем в инопланетное уравнение Артура Кларка. Он также говорил, что когда речь заходит о том, одни ли мы или нет, ответов может быть всего два. Либо «нет», и это устрашающая мысль, либо «да», что устрашает не менее. Лично я думаю, что оба ответа могут восприниматься как призыв к действиям (военных не имею в виду совсем).

Если мы одни, тогда стоит начинать заботиться о собратях по планете и о ней самой — малосенькой и хрупкой, той самой, которую мы зовем домом. Если мы не одни, то делать стоит все то же самое и надеяться, что «они» достаточно дружелюбны и бескорыстны. Что же до того, найдем ли мы в один прекрасный день

## Почему люди видят НЛО?

Однажды австралийский футуролог Ричард Невилл взял за горло SETI и им подобных, задав вопрос не о том, реальны ли НЛО, а почему люди их все время видят? Некоторые любители НЛО и похищенные инопланетянами — попросту чокнутые, но некоторые-то в своем уме. В чем же дело? Думаю, ответ кроется в человеческой жажде чудесного, которого так недостает в нашу рациональную научную эпоху. Нам бы хотелось верить в нечто гораздо большее, чем мы сами.

свидетельства существования разумной жизни, я бы сказал «да» — и потому что планетам несть числа, и потому что могут существовать вообще другие вселенные или измерения, до поры скрытые от человеческого сознания. А это уводит нас к маргинальной физике и в русло научной фантастики, но, как мы уже выяснили, эти две области, случается, конфликтуют. А если Вселенная бесконечна? Означает ли это бесконечность форм преобразования материи? Последнее все-таки — некоторая натяжка, отчасти и потому, что есть разница между ситуацией, в которой должно происходить всё, и ситуацией, в которой может произойти что угодно. Тем не менее интересна сама мысль о том, что вы, быть может, — не единственный вы. Пришельцы среди нас, точно.

**В сухом остатке:  
Мы одни?**



# 41 Мобильная радиация

На планете сейчас более 5 миллиардов мобильных телефонов, а сверх того — еще и без счета устройств, подсоединенных к беспроводным сетям. Особенно мобильники стали вездесущи, а многие пользователи буквально жить без них не могут. А если бы радиация от этих устройств наносила серьезный ущерб человеческому здоровью? Что, если мобильные устройства нас убивают?

Мобильные (сотовые) телефоны генерируют так называемую радиочастотную энергию — неионизирующее низкочастотное электромагнитное излучение. Теоретически оно совершенно безопасно, хотя клетки человеческого тела, ткани и органы в непосредственной близости от того места, где телефон прикладывают к телу, это излучение впитывают. Но вообразите на миг, что эти устройства — небезвредны. И конечно, представьте, что среди последствий долгосрочного или частого пользования мобильным телефоном — злокачественные опухоли мозга или иные формы рака. С учетом распространенности этих приборов и того факта, что активнее всего в любой стране ими пользуется молодежь, последствия могли бы оказаться кошмарными. «Горячие точки» вай-фай, беспроводные телефоны и «электронный смог», создаваемый всем подряд — от электропроводки до «транслируемого» электричества в беспроводные дома и офисы, — могут, вообще говоря, производить тот же эффект.

Если вы прочтете, что написано мелким шрифтом в инструкции к вашему «блэкбери», то узнаете, что его надо держать не ближе 2,5 см от головы. «Эпл» для своих «айфонов» рекомендует 1,5 см. Американцы меж тем разговаривают по мобильным телефонам 2,26 триллиона минут в год — вот бы подобраться к ним с линейкой.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2011

Один из экспертов, изучающих радиацию электромагнитных полей, уличен в лоббировании мобильных производств

### 2012

Массовая истерия, спровоцированная текстовыми сообщениями о майянском календаре

### 2013

Глобальная проблема телефонного спама и вирусов

### 2016

Случаев заболевания раком мозга среди 8–18-летних становится в три раза больше за полтора года

## Информационная пандемия

Мы устремляемся к дивному, но все более странному новому миру. Например, почему птичий грипп казался страшнее, когда происходил где-то там, далеко (в Азии или континентальной Европе), чем когда впервые добрался до Британии? Ответ, похоже, в том, что беспокойство вытеснило оптимизм и стало главенствующей культурной силой. Как следствие, мы носимся от одной предполагаемой опасности к другой и даже не останавливаемся подумать, каков реальный уровень этих опасностей. Наша новообретенная всеобщая связь также означает, что информация обо

всяких угрозах распространяется как лесной пожар, — информация, которую раньше можно было придержать и хорошенько оценить, теперь разлетается еще до того, как мы успеваем вдуматься в реальность риска. Мы будто разом и вместе утратили способность критически мыслить. Мы чувствуем свою уязвимость перед силами, нам не подконтрольными. Но, кроме того, мы знаем, что само человечество разрушительно, и в итоге начинаем бояться самих себя. Не птичий грипп, так изменения климата, терроризм, вулканы, землетрясения или мобильная радиация...

**Радиационный риск** Доктор Девра Дэйвис из Питтсбургского университета, автор книги «Разъединение», утверждает, что с тех пор, как у нас появились мобильные телефоны, т. е. за последние 20 лет, случаев заболевания рака мозга не прибавилось. Но среднее скрывает пугающий рост появления рака у 20–29-летних. Дети особенно уязвимы, потому что радиация проникает глубже в их мозг, чем у взрослых: у них тоньше череп.

В недавних шведских исследованиях ученые проанализировали привычки пользования мобильными и беспроводными телефонами у 1200 людей, которым в 1997–2003 годах поставили диагноз «злокачественная опухоль мозга». Люди, начавшие пользоваться мобильниками в школе и продолжившие еще десять лет, оказалось,

**У сорока процентов клеток, взятых у пользователей мобильных телефонов, наблюдаются повреждения ДНК**

«Индийский журнал человеческой генетики»

**2017**

Правительство Великобритании издает указ о создании «холодных точек» вай-фай

**2018**

Упадок голосовой коммуникации замедляет распространение проблем, связанных с мобильным общением

**2022**

Люди начинают имплантировать «безопасные» телефоны себе в голову

**2058**

Коллективные иски против телефонных корпораций и компьютерных фирм в США и Китае

**6 Величайший  
загрязняющий агент  
земной экологии —  
электромагнитные  
поля. Я считаю, что они  
представляют гораздо  
большую угрозу  
в мировом масштабе,  
нежели потепление  
или химическое  
поражение  
окружающей среды**

**Доктор Роберт Бекер (1923–2008),  
хирург, номинант Нобелевской премии,  
пионер в области исследования  
электромагнитной радиации**

в 4,9 раза более подвержены риску развития заболевания. Для пользователей беспроводных телефонов со стажем от 10 лет риск был выше в 3,9 раза.

Тем не менее мобильники стали новыми игрушками для детей — даже семилетних. В некоторых странах относятся к этой опасности всерьез. Во Франции рекламировать мобильные телефоны для детей до 12 лет запрещено — равно как и пользоваться ими в начальной школе. Другие страны, включая Великобританию, всего лишь не рекомендуют использование мобильников. Без особого успеха, впрочем.

Радиочастотное облучение измеряется удельным коэффициентом поглощения (SAR). Он не должен превышать 1,6 ватт на килограмм. В Сан-Франциско было выпущено постановление, обязывающее производителей указывать этот коэффициент на товаре, чтобы потребитель мог принять информированное решение о покупке. Естественно, торговая

группа отрасли — «Си-ти-ай-эй — Ассоциация беспроводной связи» — утверждает, что все телефоны, одобренные Федеральной комиссией по коммуникации, безопасны.

Никакие результаты исследования мобильных телефонов пока не показательны. Эксперты по-прежнему спорят об излучении мобильников, а мы пока можем защищать свои головы, общаясь посредством наушников, громкой связи или мобильных текстовых сообщений. Если однажды мобильные телефоны признают канцерогенными, изготовители телефонов, операторы сотовых сетей и даже компьютерные компании могут занять место табачников, но в куда больших масштабах. И ущерб может не ограничиться канцерогенностью. По мнению профессора Олле Йоханссона, нейрофизиолога из стоковского Института Каролинска, интенсивное или протяженное пользование мобильником может вызывать серьезные расстройства сна, генетические расстройства и даже ухудшение обучаемости.

**Не меньше, а больше** Скорее всего, мобильные телефоны и компьютеры-планшеты с беспроводным интернетом станут нашими самыми используемыми приборами. Они обеспечат нам доступ практически ко всему, включая других людей, потому что дешевы и удобны. Однако, зная человеческое поведение, мало кто из людей и организаций будет иметь запасной план на случай, если эти приборы окажутся однозначно небезвредными. Вам, наверное, думается, что если смертоносность наших мобильных телефонов будет доказана, мы довольно быстро прекратим ими пользоваться, но исследования курения, переедания и алкоголизма говорят нам

## Под дулом сигареты

Люди, пользующиеся мобильными телефонами менее 10 лет, вроде бы застрахованы от риска рака.

Но международные исследования «Интерфон», изучающие влияние мобильных телефонов на увеличение риска заболевания раком, не смогли оценить долгосрочное воздействие — попросту потому, что люди не могут вспомнить то, что было давно. Кроме того, телефоны десятилетней и более давности сильно отличались от тех, что мы используем ныне. Некоторые специалисты публично предупреждали: имеется достаточно доказательств увеличения числа заболеваний раком

мозга. Однако Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения сообщает, что результаты исследования долгосрочного воздействия мобильных телефонов нам будут еще какое-то время недоступны. В некотором смысле, это исследования, похожие на те, что производились в отношении последствий табакокурения. Нас предупреждали, что табак вызывает привыкание и опасен для здоровья, и тем не менее люди продолжают курить, а табачные компании — продавать сигареты. Многие уже успели подсесть на мобильную связь, и без серьезных доводов теперь уж вряд ли сменят привычки.

противоположное. Мы, скорее всего, просто проигнорируем исследования и продолжим жить как ни в чем не бывало.

Но если мы все-таки вдруг прекратим ими пользоваться — или хотя бы перестанем им доверять, — последствия окажутся катастрофическими. Плохо дело, когда у нас не работает электронная почта или сеть падает на полчаса, а вы представьте эффект отключения беспроводных устройств на месяцы или годы. Мы, конечно, справимся. Поначалу, видимо, вернемся к проводным телефонам и другим стационарным приборам, но рыночные механизмы включатся быстро и ответят на спрос новым обнадешивающим изобретением. Ну, по крайней мере, — в теории.

**В сухом остатке:**  
**Потенциальный убийца**  
**приставляет нам пистолет**  
**к виску**

# 42 Биологические угрозы и эпидемии

Один из традиционно представляемых вариантов будущего, по сути, утопический. Металл и сверхразум, сверкающие новые штуки, роботы, летающие машины, скафандры и ужин в таблетках. Но есть и дистопические версии — с повтором Черной смерти, слизнувшей треть населения Европы, или сиквел пандемии гриппа («испанки») 1918–1919 годов, унесшей от 20 до 40 миллионов человек.

Мне видится странной наша убежденность, что жизнь будет себе идти примерно так же, как и всегда. Но «всегда» зачастую — понятие теперешнее. Мы обычно сравниваем настоящее с относительно недавним прошлым. То же касается и будущего: мы часто считаем, что ближайшее будущее станет логическим или знакомым продолжением текущего, и, следовательно, не учитываем какую-нибудь испанскую инквизицию или американскую Гражданскую войну. Даже Первая и Вторая мировые войны — относительно недавние, — в общем, уже забыты многими; как минимум то, сколько народу погибло (около 70 миллионов мужчин, женщин и детей) и в каких условиях люди проживали каждый день. Будто современная жизнь программирует нас на забвение.

Стремительное течение новостей и ежедневная лавина данных все более сосредоточивают нас на дне сегодняшнем — и нескольких следующих. Мы в целом готовимся к далекому будущему не более, чем размышляем о далеком прошлом.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 1918–1919

Великая эпидемия гриппа убивает 20–40 миллионов человек

### 1981

Обнаружен вирус иммунодефицита человека (к настоящему моменту умерло 25 миллионов человек)

### 1986

Обнаружена связь между «коровьим бешенством» и новой разновидностью заболевания Крейтцфельдта-Якоба у людей

### 1995

Зариновые атаки в Японии

## Возвращение былого

Более всего подвержены риску заболевания те страны, что меньше всего подготовлены их быстро обнаружить. Это места, где население быстро прирастает, где быстро меняется сельское хозяйство и промышленность, вырубаются леса, активно применяются антибиотики, а также области, где есть контакт с больными животными. Нигерия и Индия — высокорисковые страны. В результате этих и других факторов риска есть и свидетельства того,

что вновь начинают распространяться старые болезни — чума, рахит и туберкулез. Всемирная организация здравоохранения сообщает о 1000–3000 случаев заболевания чумой ежегодно — она распространяется грызунами, преимущественно в Африке. Туберкулез, скорее всего, переносится африканскими и индийскими иммигрантами, до этого жившими в бедных областях, где устойчивость к этому заболеванию ниже.

**Темное будущее?** Каковы же сценарии конца света? Их целый список, в принципе. Есть две ключевые проблемы. Первая: мы живем все ближе друг к другу в перенаселенных городах и двигаемся все быстрее по туго переплетенному миру — спасибо разнообразным правилам экономики, транспорта и инфраструктуры. Наши животные тоже живут все теснее — и все ближе к нам, добавили бы некоторые, — поэтому, когда возникает вспышка какого-нибудь естественного патогенного заболевания, оно распространяется гораздо шире и имеет возможность перескакивать с одного биологического вида на другой с гораздо большей прытью, нежели раньше.

Такой недостаток физических ограничений до некоторой степени объясняет недавние вспышки гриппа H5N1, атипичной пневмонии, лихорадки денге и Эбола — все они начались у животных и стремительно распространились через людей.

Вторая проблема — технология. Новые технологии возникают быстрее, чем прежде. Многие довольно мощны, а некоторые можно применить и во благо,

**Пока нам придется жить в мире, где сравнительно небольшая вспышка гриппа в Мехико может пошатнуть рынки в Токио**

**Уорик Маккиббин (р. 1957), профессор экономики, Институт Лоури**

**2002**

Начало вспышки атипичной пневмонии

**2012**

Обычный год с обычным уровнем заболеваемости гриппом (3000–50 000 смертей в США)

**2020**

Британцы по-прежнему говорят «будь благословен» (*bless you*), когда кто-нибудь рядом чихает (традиция со времен Черной смерти)

**2049**

Вирус H148В убивает 500 000 человек

**6 Доктор Джереми Стоун: “...с этим новым знанием нет никаких гарантий, что у нас не случится еще один биологический кризис”.**

**Сенатор: “Хмм. И что же нам с этим делать?”**

**Доктор Джереми Стоун: “Именно, сенатор. Что же нам делать?”**

**Последние реплики фильма «Штамм “Андромеда”» (1971), по книге Майкла Крайтона (1969)**

и во зло. Генетика, способная создавать новые микроорганизмы, — отличный пример. В большинстве случаев она служит совершенно мирным целям. Но нет никаких причин полагать, что никто и никогда не применит научное знание к чему-нибудь сомнительному. Более того, такое уже происходило. Оспа и сибирская язва ранее уже использовались как оружие. Может ли чей-нибудь злобный разум создать новый смертельный микроорганизм, убивающий лишь ту или иную отдельную расу или этнос? Расизм, скрытность и возможность от всего отпереться в одной крошечной легко транспортируемой упаковке!

Каковы могут быть последствия? Помимо волны страха, любая крупная пандемия может создать необходимость в массовом уничтожении мертвых тел. Многие из дорогих нашему сердцу концепций — прощания с усопшими близкими, возможности навещать их могилы — могут пасть в чумные ямы вместе с национальным суверенитетом и правами человека. Нам в таком случае грозит возвращение в Европу времен Черной смерти 1348 года — как минимум в первые дни. А есть ведь еще и экономические последствия. Исследования Уорика Маккиббина из Института Лоури в Сиднее, цитируемые в книге «Настольная книга Судного дня» Алока Джа, показывают, что повторение — даже в легкой форме — пандемии гриппа 1918 года убьет 1,5 миллиона человек и сократит производительность экономики на 330 миллиардов долларов (в ценах 2006 года).

Большая вспышка может убить 142 миллиона человек и уменьшить производительность некоторых экономик вполтину. Но может случиться и что-нибудь более прозаическое — диабет второго типа? Сотни миллионов людей могут умереть — просто потому, что слишком много едят и не имеют достаточной физической нагрузки. А если говорить о биотехнических катастрофах, вероятность масштабных несчастных случаев очень значительна. А ну как непродуманные нормы биологического синтеза приведут к тому, что люди станут искать в них лазейки и создавать микробы, которых не убить никаким известным способом? Сам по себе тот или иной микроб может человеку напрямую и не угрожать, но если он уничтожит мировые посевы пшеницы,

## А что, если?..

Что же произойдет, если случится настоящая пандемия? Ладно еще сколько народу погибнет — об этом уже наговорились буквально вусмерть. Но каковы более будничные последствия? Как только люди начнут массово умирать, нам придется избегать друг друга. Мы перестанем ездить на работу и всё будем

делать из дома. Школы закроют, реальные магазины — тоже. Добывать продовольствие станет отдельной непростой задачей, распространятся запасы и воровство еды. Сами деньги тоже станут проблемой, поскольку люди не захотят трогать наличные, которые до них были еще в чьих-то руках.

кукурузы или риса, результатом может оказаться массовый голод в отдельных регионах.

**Побочные эффекты** Осложнения могут возникнуть из-за комбинации различных факторов. Как быть, если мировой спрос на мясо создаст острую нужду в уничтожении остатков животных туш? Незаконные свалки в некоторых регионах могут спровоцировать рост популяции диких собак, а это, в свою очередь, может привести к массовому увеличению количества случаев бешенства.

А если очередной экономический бум позволит людям строить частные бассейны, а потом за бумом последует крах, дома отберут за долги и оставят в запустении? Застойная вода этих бассейнов и глобальное потепление могут привести к вспышке малярии в Северной Америке и Европе.

Стоит держать ухо востро и допускать все варианты возможного будущего. Тем не менее следует примириться с тем, что всякое бывает и под каждое дерево соломку не подстелешь. Не можем же мы приготовиться к тому, чего даже вообразить не в силах. Одно хорошо: жизнь, в общем, так или иначе продолжится. Мы живучи. Мы приспосабливаемся. А если нет, это как раз и станет самой большой катастрофой.

**В сухом остатке:  
Беда может прийти  
биологически**



# 43 Ядерный терроризм

Ядерное оружие у нас есть уже больше полувека и дважды применялось с целью нападения. В обоих случаях участвовали страны, объявившие друг другу войну. Вероятность нападения одной суверенной державы на другую с ядерным оружием последнее время, похоже, поубавилась. С другой стороны, вероятность использования ядерного устройства какой-нибудь негосударственной силой, похоже, выросла.

Давайте сразу разберемся. Устроить ядерную атаку — не фунт изюму, если вы — не одна из восьми держав, официально владеющих ядерным оружием. Ядерное нападение Китая на США или наоборот — не исключено, но и не слишком вероятно. Индия против Пакистана или Израиль против Ирана — вот это угроза посерьезнее, но и в этом случае вероятность довольно мала.

**От возможного к вероятному** Что же еще может случиться? Один распространенный сценарий — террористическая группа применяет ядерную бомбу в чемодане. Эта идея просочилась из докладов США в 1960-х о том, что русские разработали несколько маленьких портативных ядерных устройств. Правда это или нет — по-прежнему неясно, однако русский перебежчик Станислав Лунев в 1998 году заявил, что русские «бомбы в чемоданах» спрятаны на территории США для возможного применения в будущих конфликтах.

Террористам заполучить такие приборы или разработать свои собственные чемоданчики или рюкзаки будет непросто и недешево, однако такое и не невозможно. Тут и сундука-то особенного не понадобится.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 1995

Террористы пытаются взорвать грязную бомбу в Москве

### 2010

Компьютерный вирус «Стакнет» атакует ядерное оборудование в Иране

### 2018

Арестован пользователь «Е-Бэя», пытавшийся продать радиоактивные материалы онлайн

### 2022

«Аль-Каида» пытается взорвать грязные бомбы в системах метро трех городов

## Рынок для всего

Терроризм и катастрофы — самые быстро развивающиеся области изучения в США: более 100 колледжей и университетов разрабатывают курсы вокруг темы «Терроризм и апокалиптическое насилие». Частично финансируемые Министерством внутренней безопасности, новые курсы

нацелены на обучение государственных сотрудников и других служащих поведению в случае террористических инцидентов — контролированию толпы, решению вопросов здравоохранения в экстренных ситуациях и взаимодействию с прессой.

Гораздо вероятнее что-нибудь менее разрушительное, но столь же пугающее, особенно если стоит задача сокрушить сердца и умы политиков и внушить панику обществу. Если цель — страх, возможностей достижения ее навалом, и бомбист — или бомба — рано или поздно своего добьется. К примеру, вообразите панику, которая может охватить Северную Америку, если кто-нибудь — кстати, запросто и американец — ухитрится взорвать ядерное устройство на Таймс-сквер. Значительного физического ущерба и не потребует.

Ясное дело, эта книга не замысливалась как пособие по терроризму, но все же давайте рассмотрим несколько относительно широко известных событий, которые могли бы произойти — и, быть может, еще произойдут — в недалеком будущем.

**Грязная бомба и пр.** «Грязной бомбой» называют обыкновенное взрывное устройство, содержащее радиоактивные материалы. Энергия взрыва, по сути, испаряет радиоактивный материал, который заражает небольшую территорию за счет ударной волны. Если погода ветреная, зона поражения оказывается гораздо шире. Такое устройство можно спрятать в чемодане.

Добыть стронций-90 или цезий-137 непросто. Но с учетом развала Советского Союза, хаоса и коррупции в странах вроде Пакистана, правильные знакомства и достаточно

**Ядерный терроризм — величайшая для нас опасность**

**Барак Обама (р. 1961), Президент США, из президентской кампании 2008 года**

**2030**

В Грузии применено тактическое ядерное оружие

**2060**

Выясняется, что 25% стран располагают тайными ядерными программами

**2080**

Развитие ядерного оружия заброшено в пользу оружия на базе темного вещества

большие деньги все несколько упрощают. Вообще-то можно достать немножко опасных веществ даже в местной больнице.

По отчету Международного агентства по атомной энергии, большинство крупных мировых держав располагают теми или иными радиоактивными веществами, а примерно в 100 странах системы пресечения воровства таких веществ либо слабы, либо отсутствуют.

Грязная бомба — не оружие массового уничтожения, но оружие массового потрясения и отвлечения. Если его правильно зарядить, такое устройство может нанести серьезный урон в центре большого города, а также посеять довольно мощный устойчивый страх — не в последнюю очередь потому, что радиоактивную пыль ни увидеть, ни унюхать. Мы, по стечению обстоятельств, такое уже наблюдали. Чернобыльская авария 1986 года — один из примеров. Фукусима в 2011-м — вероятно, другой.

Можно распылить неядерный груз — например, сибирскую язву — в воздухе над городом с небольшого самолета или беспилотного радиоуправляемого летательного аппарата; сходную методику применили в джеймс-бондовском кинофильме «Голдфингер»\*. Ну или

\* «Голдфингер» (*Goldfinger*) — английский боевик с Шоном Коннери в главной роли, снятый режиссером Гаем Хэмилтоном в 1964 году.

просто подождите, пока страна — Великобритания, например — не построит общенациональную водопроводную систему — и тогда вылейте что-нибудь мерзкое в любом ее месте.

Или вот, допустим, преступники воруют бомбу и шантажируют правительство или какую-нибудь корпорацию, — скажете, чистая фантазия? Увы, нет. В 1995 году чеченские повстанцы порывались

## Когда, а не если?

Грязная бомба в большом городе может нанести массовую психологическую травму. Применение же обычного ядерного оружия террористической группой технически гораздо сложнее и скорее может быть осуществлено каким-нибудь государством-негодяем или слетевшим с катушек диктатором. Как демократическое правительство может отреагировать на подобный выпад? Если предположить, что виновника вычислят,

возмездие будет суровым и практически мгновенным. Но даже если погибнут десятки миллионов человек, жизнь, в конце концов, вернется к чему-то подобному норме — спросите у тех, кто живет рядом с Хиросимой или Нагасаки. Кажется почти немислимым, однако есть в человеческой расе замечательная живучесть — человечество и выстаивает перед лицом невзгод, и приспосабливается к изменениям.

взорвать грязную бомбу в Москве, а «Аль-Каида» пыталась собрать подобные устройства в других странах. И не исключено, что какие-нибудь мерзавцы из иностранной армии не учинят что-нибудь неуставное без официального государственного приказа.

Если и когда случится то, чего мы более всего боимся, главный ущерб будет психологическим: люди не настолько психически живучи или прагматичны, какими были полвека назад. Отчасти из-за обстоятельств — нам не выпадало ни умственных, ни физических испытаний как минимум в течение жизни целого поколения, и многие наши технологические «новшества» отгораживают нас от реальности — и в ее текущей форме, и в том, какой она может стать. Многие люди в наши дни не могут даже наладить электропроводку или починить сломанную машину, не говоря уже об убийстве животного ради пропитания или обращении с покойниками. Мы в конце концов очухаемся от любого потрясения, как мне кажется, но поначалу, скорее всего, хаос и безумие все-таки воцарятся.

## «Эпоха ядерного терроризма началась»

**Лизм Фокс (р. 1961),  
бывший министр обороны  
Великобритании**

**В сухом остатке:  
Бойтесь террористов,  
ядерные материалы  
несущих**

# 44 Вулканы и землетрясения

**В 1815 году на индонезийском острове Сумбава произошло извержение вулкана Тамбора — самое мощное в истории. Некоторые связывают с ним феномен, позднее получивший название «год без лета», — необычайно низкие температуры и облака пепла привели к неурожаю, острой нехватке продовольствия и народным волнениям. Не светит ли нам еще одно ужасное лето?**

Мы себе кажемся умными. Мы верим, что контролируем собственную судьбу, а природа более-менее приручена человечеством. Какое заблуждение! И проблема, в существенной мере, опять-таки — в индивидуальной и коллективной памяти. Мы склонны забывать, что случилось геологически много-много лет назад, и сосредоточиваемся на нашем геологическом настоящем и очень ближайшем будущем. Мы едва ли помним землетрясение в Сан-Франциско 1989 года или лос-анджелесское землетрясение 1994-го — если только сами не проживали в Сан-Франциско или Лос-Анджелесе в те времена. Что уж говорить о событиях, происходивших в 3200 годах до н. э., — есть свидетельства, указывающие на библейских масштабов потоп. Но, несмотря ни на какие наши учебники истории, мы забыли и об этом — если только вы не завзятый поклонник Ноя и Ветхого Завета. Стоит также помнить об астероидах и нашествиях саранчи, но мы все равно забываем.

Мы постоянно строим и расширяем города вблизи больших рек, на берегах океанов, под «потухшими» вулканами и над трещинами в земной коре. Почему мы это делаем? Вероятно, потому, что мы по сути своей оптимисты и прагматики, мы забывчивы, склонны питать надежды или попросту глупы.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1815**

Извержение  
вулкана Тамбора

**1883**

Извержение  
вулкана Кракатау

**1906**

Землетрясение  
в Сан-Франциско

**1960**

Землетрясение  
в Чили

## Большой взрыв

Ваши представления о землетрясениях, вулканах и цунами зависят от того, где вы живете. Если в Японии, к примеру, то вам разрушительность сил природы знакома не понаслышке. Если в Сан-Франциско и лет вам немного, то знакомство это — довольно шапочное. Тем не менее у всех нас есть одно общее: никто из ныне живущих не упомнит и никогда не переживал извержение супервулкана. Хочется надеяться, что и не переживет еще

несколько тысяч лет. Мы, конечно, выстоим, но иногда задаешься вопросом, каковы его последствия могут быть для мира, в котором производственные цепочки настолько туго переплетены. Мир сейчас взаимосвязан как никогда ранее, и мировые корпорации, закупающие и транспортирующие сырье и материалы со всего мира, не смогут долго продержаться, если в регионах-поставщиках произойдут серьезные разрушения.

Все это могло быть долгие годы нашими преимуществами, но совсем недавние и более давние природные катастрофы и геологические явления, похоже, говорят о том, что в конце концов мы нарвемся — с довольно радикальными последствиями.

**Когда рванет в следующий раз** Извержение Тамборы было крупнейшим за 1300 лет, и неспециалистам вроде меня трудно даже представить, насколько оно мощное. Достаточно сказать, что все потемнело, температуры упали, Байрон написал стихотворение «Тьма», а Мэри Шелли набросала сюжет «Франкенштейна».

По всем свидетельствам, это был очень большой взрыв. Извержение вулкана Тоба в Индонезии 70 000–77 000 лет назад было еще масштабнее, вероятно — величайшим извержением вулкана на Земле за последние 25 миллионов лет.

Недавние извержения — детский лепет по сравнению с теми. Но примерно каждые 100 000 лет происходит очень большое извержение вулкана — и одно уже давно просрочено. За последние годы самым заметным оказалось извержение вулкана Пинатубо на Филиппинах, но оно маленькое — выбросило всего

**«Вопрос — не “если”,  
вопрос — “когда”»**

**Билл Макгуайр (р. 1954),  
ведущий британский вулканолог,**  
о возможном извержении супервулкана,  
Центр исследований естественных  
опасностей Эона Бенфилда,  
Университетский колледж Лондона

**2010**

Извержение вулкана  
Эйяфьядлайёкюдль

**2011**

Землетрясение  
и цунами в Токио

**2028**

Великое землетрясение  
в Стамбуле

**2056**

Падение  
случайного астероида

**Моря давно  
не ведали приливов...  
Погибла их  
владычица — луна;  
Завяли ветры  
в воздухе немом...  
Исчезли тучи...  
Тьме не нужно было  
Их помощи... она  
была повсюду... ?**

**Лорд Байрон. «Тьма», 1816,  
пер. И. С. Тургенева**

10 км<sup>3</sup> продуктов извержения. Кракатау в 1883-м выдал 19 км<sup>3</sup>, а Санторини в Греции около 3600 лет назад извергнул 100 км<sup>3</sup> — это примерно в 10 раз грандиознее Пинатубо.

Есть ли какой-нибудь по-настоящему крупный вулкан, у которого в ближайшее время может сорвать крышку? Первый кандидат в части масштабов и фактора страха — Йеллоустоунский парк, США. Знаменитое извержение этого вулкана произошло примерно 1,3 миллиона лет назад, с выбросом 1000 км<sup>3</sup> материала. Для сравнения: вулкан Сент-Хеленс в США выдал всего 1 км<sup>3</sup> материала. Йеллоустоун громаден и, судя по предыдущим извержениям, просыпается каждые 600 000 лет.

А когда произошло последнее извержение Йеллоустоуна? Правильно, 600 000 лет назад!

**Устрашающие результаты** Что же случится, если Йеллоустоун или другой супервулкан рванет при нашей жизни? Никто, конечно, не знает, но последствия могут оказаться разрушительными.

Во-первых, извержение физически уничтожит все, что непосредственно вокруг, даже в некотором отдалении, и потеря лесного покрова может привести к эрозии почв, грязевым заторам и потопам.

Во-вторых, пирокластические (перегретые) потоки лавы сотрут с лица земли все, что будет у них на пути, и огромные облака пепла спровоцируют хаос — и на месте, и, возможно, во всем мире. (Помните, как крошечный исландский вулкан застопорил международные авиаперевозки в 2010 году? Так вот, супервулкан может оказаться в десять, сто или даже тысячу раз хуже.)

Однако мощнейшим последствием почти наверняка окажутся климатические изменения. Сгущение пыли, сернистого и углекислого газов могут привести к тому, что некоторые называют «вулканической зимой» — или вторым «годом без лета». Охлаждение наступит стремительно, солнце может буквально исчезнуть из виду, посевы погибнут, цены на продовольствие взлетят до небес, начнется голод — особенно в удаленных и бедных районах.

Это, в свою очередь, спровоцирует неуправляемые массовые перемещения людей или даже падение правительств — если им не удастся эффективно отреагировать на происходящее. Воздушное движение замрет, а с ним и часть мировой логистики, компании начнут разоряться, а люди — терять работу. Можно даже порассуждать о том, что,

## Конец света?

На эту тему хватает странных соображений, но страннейшие из всех — о 21 декабря 2012 года. Может, они и имеют под собой какие-то основания, но тогда вы, скорее всего, этих строк не прочтете, а я склонен питать разнузданный оптимизм. Некоторые утверждают, что по майянскому

календарю мир закончится 21 декабря 2012 года. Откуда такое берется? Один комментатор (на сайте под названием «Армагеддон-онлайн») заявляет, что конец света произойдет в этот день из-за неких сдвигов магнитных полей. Тот же комментатор делает ставки 10 к 1 против извержения супервулкана в этот же день.

возможно, хоть и маловероятно, микроскопические частицы вулканической пыли проберутся в глубины машин и механизмов, на которые мы полагаемся, и те откажутся работать. И мы еще даже не начали разговор о войнах, связанных с нехваткой продовольствия.

Но и это еще не все. Мы пока обсудили только супервулканы. Другие потенциально разрушительные суперсобытия могут включать массивные извержения вулканов, сопровождающиеся землетрясениями, которые пробудят к жизни другие землетрясения или цунами такого масштаба, каких мы никогда прежде не видывали. Вероятность того, что все эти явления произойдут у нас на глазах, крайне мала, но не исключена, и если они все-таки случатся, последствия могут оказаться катастрофическими.

**В сухом остатке:  
Геологически говоря,  
нам пока везет**



# 45 Шестое всеобщее вымирание

Из всех биологических видов, когда-либо существовавших на нашей планете, 95% считаются вымершими. Всеобщее вымирание происходило на Земле неоднократно, но пять «больших моров» за последние приблизительно 540 миллионов лет привели к уничтожению около 75% всех живых существ. Может, *Homo sapiens* — следующий?

Не так давно биологические виды на Земле считались постоянными. Потом пришел Дарвин и заявил, что из-за меняющихся внешних условий виды постепенно развивались. Он оказался прав, но ошибался в одном важном элементе — в скорости изменений. Теперь нам уже понятно, что эволюция может происходить относительно быстро, и ныне считается, что шестое массовое вымирание, вероятно, разворачивается прямо у нас на глазах: половина современных биологических видов планеты, судя по всему, исчезнет еще до истечения этого столетия. Возможные виновники — распад ареала, истощение биологического разнообразия и экосистем, антропогенное вмешательство в естественный ландшафт (особенно в сельском хозяйстве), болезни, загрязнение окружающей среды, внедрение инвазивных чужеродных растительных (и животных) видов, климатические изменения и еще целая куча других дел человеческих.

Виды, подверженные опасности уничтожения, включают целый ряд земноводных, особенно в Европе, летучих мышей и горлицу обыкновенную; у последней в Великобритании все плохо — из-за исчезновения различных растений, попавших под плуг земледельцев или уничтоженных гербицидами на пахотных землях и вокруг.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1662**

Исчезновение дронтов

**1966**

Последний арабский страус

**1989**

Исчезновение оранжевой жабы

**1998**

Опрос 400 ученых показывает: 70% из них считает, что массовое вымирание уже происходит

**Жалко жало** Пчелы тоже могут оказаться под угрозой, хотя причины по-прежнему совсем не ясны. Нам хорошо известно, что пчелы сейчас необходимы для опыления множества мировых посевов: 33% всего, что мы едим, зависит от естественного опыления пчелами, журчалками или бабочками. С другой стороны, быть может, это очередная страшилка. Критики утверждают, что сокращение численности пчел — сугубо американский феномен, а в мире вообще популяция пчел увеличивается на 45%. Прежде всего, хоть пчелы и впрямь необходимы для опыления, большая доля нашего продовольственного сырья — пшеница, рис и кукуруза — получается от опыления ветром. Но вдруг пессимисты правы?

Техно-оптимисты могут возразить, что мы, вероятно, в один прекрасный день сможем заменить природных пчел крошечными роботами — беспилотными «насекомыми», — но это в ближайшем будущем не утешительно ни для пчел, ни для голодных людей. Если же говорить о других видах, близких к исчезновению, тут можно заявить, что нам,

**Утерянный биологический вид не вернуть. Восстановление после всеобщего вымирания занимает миллионы лет**

**Николас Мацке, биолог, Университет Калифорнии в Беркли**

## Предыдущие всеобщие вымирания

Первое массовое вымирание произошло примерно 440 миллионов лет назад и, похоже, связано с внезапным мировым похолоданием (внезапность, геологически говоря, — понятие растяжимое). Второе случилось около 370 миллионов лет назад и, возможно, тоже было обусловлено переменами климата. Причины третьего и четвертого вымираний установить несколько труднее, но, вероятно,

произошли очередные климатические изменения, наложившиеся на тектонические сдвиги. В пятый раз вымирание произошло примерно 65 миллионов лет назад — как раз тогда исчезли динозавры. Многие эксперты полагают, что причиной стало либо падение одного или нескольких метеоритов, либо извержение одного или нескольких супервулканов (см. главу 44).

**2000**

Умирает последний пиренейский горный козел букардо (клонирован в 2009-м, но впоследствии умер)

**2005**

Вновь открыта лаосская скальная крыса — живое ископаемое

**2006**

Речные дельфины объявлены вымершими

**2035**

Вымерло 50% европейских амфибий

дескать, не нужны ни слоны, ни большие панды. Они скоро вымрут, и необходимо с этим смириться. Но у этой точки зрения есть одно важное уязвимое место. В большинстве случаев в природе существуют хрупкие взаимоотношения между видами: стоит уничтожить один — это в итоге может привести к краху или как минимум к серьезной перестройке внутри другого; в крайних случаях может погибнуть целая экосистема.

Иными словами, мир природы невероятно сложен и глубоко взаимосвязан внутри: одни виды находятся в симбиотических отношениях с другими, хоть это и не всегда очевидно. Мы упоминали, каковы последствия связи всех со всеми и всем с технологической точки зрения, но подобная взаимосвязанность распространена и в природе.

**Наш взаимосвязанный мир** Последний взмах крыла бабочки в каком-нибудь далеком лесу может иметь катастрофические последствия для других видов, включая самодовольных животных на макушке эволюционного дерева. Приспособимся ли мы и другие виды к новому быстро меняющемуся пространству или череда неблагоприятных обстоятельств приведет к шестому и последнему (по крайней мере, для нас) уничтожению?

Очевидно, никто этого знать не может, однако некоторые специалисты пребывают в беспокойстве, и, с учетом возможных резких изменений климата, ситуация начинает выглядеть и впрямь тревожно. Приспособятся ли биологические виды? Переместятся ли они куда-нибудь физически или просто вымрут совсем? И с какой скоростью? Вероятно, самый сложный вопрос состоит в том, в какой именно комбинации произойдут множественные изменения. Сколько именно биологических видов

## Умные или просто везучие?

Изучение истории, физики или биологии дает возможность увидеть, насколько незначительны наши беспокойства. Мы, как говорится, просто мимо шли. И нам самим, и нашей планете уготована участь звездной пыли. Само собой, есть два способа смотреть на эту перспективу. Один — фаталистический. Что бы мы ни предпринимали, оно не имеет значения для великого всеобщего положения дел,

а потому не стоит и переживать ни о чем, включая изменения климата или распространение ядерной энергии. Другой — более оптимистичный и проактивный. Как биологический вид мы выжили до сих пор, и, значит, если мы одиноки во Вселенной, наша задача — беречь то, что имеем, и расширять ареал обитания как можно дальше и как можно дольше.

вымрет — тоже неясно, но, быть может, и в тысячу раз больше того, что происходит естественным путем.

Сценарий конца света, очевидно, таков: мы вымрем и будем замещены другим главенствующим видом. Это может произойти — а может, и нет. Некоторые — например, Джеймс Лавлок\* — считают, что до конца этого столетия останется всего несколько способных к размножению человеческих пар, и те — где-нибудь в Арктике, где климатические условия все еще будут сносными.

Конечно, есть и мнение, что вместо приспособляемости к меняющейся внешней среде люди приспособят среду под себя (см. главу 10). Это представление довольно убедительно — в гораздо более далекой перспективе. Однако, хоть мы и умники, особенно на долгом пробеге, на короткой дистанции бываем замечательно бестолковы, зашорены и упрямы, и поэтому, вполне возможно, время наше на Земле истекает.

И вот еще что: у человечества нет никакого божественного права, по моему мнению, наследовать Землю или управлять ею. До нас здесь были другие виды, и они запросто могут остаться здесь и после того, как нас здесь не будет. Земля как таковая, иными словами, вне опасности. Земля страшно живуча и приспособится — дайте ей лишь геологическое время.

**«Если взглянуть лишь на млекопитающих, находящихся на грани исчезновения... становится понятно, что все уже давно вышло за какие-либо нормальные рамки и мы движемся в сторону массового вымирания»**

**Энтони Д. Барноски,  
американский профессор  
интегративной биологии**

\* Джеймс Лавлок (р. 1919) — независимый английский ученый, эколог, футуролог, автор гипотезы Геи (представления о Земле как о едином суперорганизме).

**В сухом остатке:  
Нам пора на выход?**

# 46 Сингулярность

**Закон Мура утверждает: мощность компьютеров удваивается примерно каждые полтора года. А теперь вообразите, что этот экспоненциальный рост становится экспоненциальным сам по себе. Таково потенциальное следствие явления, которое технари-головастики называют «сингулярностью», — компьютеры, способные создать сильный искусственный интеллект (сильный ИИ), мощнее человеческого.**

Сторонники сингулярности — особенно изобретатель и футуролог Рей Курцвейл — утверждают: если компьютеры продолжают развиваться с текущей скоростью, сингулярность грянет в ближайшие 20–30 лет или даже раньше, если будут разработаны прикладные квантовые компьютеры. «Интел» уже переизобрел скромный транзистор — фотонами и усилением квантовых свойств увеличил вычислительную мощность, а Курцвейл основал так называемый Университет сингулярности, поддержанный «Гуглом» и НАСА, где к воплощению сингулярности в жизнь готовят новое поколение. Даже британское научное светило Стивен Хокинг допускает возможность сингулярности.

Это может произойти внезапно или постепенно, однако наши машины станут все более сложны и способны делать большую часть работы за нас. Один комментатор заявляет: «Наши машины все больше похожи на нас, ну а мы — на них». Вероятно, машины станут умнее и подвижнее, а вот люди подрастеряют интеллект и станут в результате все более привязанными к дому.

Любой настоящий сильный ИИ, чтобы стать, как мы, должен обладать четырьмя свойствами: распознавать объекты, поддерживать сложную беседу, проявлять изобретательность и уметь видеть социальные ситуации с чужой точки зрения. Дети учатся этим навыкам довольно долго — лет до восьми, куда все четыре умения

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**2011**

Голосовое общение между людьми приходит в упадок

**2040**

Существует сильный искусственный интеллект

**2045**

Различение виртуальной и реальной жизни практически теряет смысл

**2050**

Полное погружение в виртуальную реальность

## Если можем делать, можем мы не делать?

Есть два способа смотреть на сингулярность. Первый — как на неизбежность. Наши мозги суть атомы, и мы однажды разберемся, как же они работают, и скопируем их искусственно. Вопрос только «когда?» и «как?», а не «если» или «да как мы смеем?». Другой — как на невозможность, и не стоит даже пытаться, потому что, если у нас случайно

получится, нам придется перевернуть с ног на голову некоторые наши глубинные верования и взглянуть в глаза нашим величайшим страхам. Но вероятно, это все наше человеческое беспокойство. Быть может, в будущем мы просто примем тот факт, что технология существует, извлечем из нее все полезное и попросим философов обновить понятие «человек».

не проявятся в полной мере. Нет никаких оснований считать, что роботы не смогут выполнять любую порученную им задачу, от раскладывания продуктов из магазина до присмотра за детьми. Однако смогут ли они влюбиться или по-настоящему сопереживать человеку, мучающемуся от физической боли или снедаемому беспокойством?

Сомневаюсь. Многие наши эмоции коренятся в биологических императивах, вшитых нам в гены тысячи лет назад. Заставить машины вести себя похожим манером потребует программирования их на такое же иррациональное поведение.

**Движущие силы экономики** Говорят, сельскохозяйственные и промышленные революции — сингулярности, потому что при них изменения происходят гораздо быстрее, чем прежде. За последние 7000 лет производительность экономики удваивалась каждые 900 лет.

Сейчас она удваивается примерно каждые 15 лет, т. е. в 60 раз быстрее, чем в предыдущие семь тысячелетий. Следующий мощный скачок произойдет из-за дефицитности нашей экономики: сначала ресурсов, а потом, вероятно,

**«А что, если не всем хочется на это соглашаться?»**

**Рей Курцвейл, писатель, изобретатель, футуролог**

**2060**

Первый человеческий мозг размещен в механическом теле

**2070**

Компьютерные вирусы становятся главной угрозой существованию человечества

**2080**

Ученые признают, что бессмертие существует лишь для тех, кто его хочет

**2095**

Гибриды человека с роботом (мозги в ящике) отправляются исследовать далекие галактики

**6 Я уже заявлял, что мы не сможем предотвратить сингулярность — она наступает и есть неизбежное следствие естественной человеческой азартности и возможностей, заложенных в технологиях**

**Верно Винджи (р. 1944), американский ученый-компьютерщик, профессор математики, фантаст**

человеческого времени и внимания. Если роботы смогут выполнять за людей их задачи (а две трети национального дохода выплачивается непосредственно в виде зарплат), произойдет огромный скачок производительности, который освободит людей для более вдохновляющих видов деятельности.

Или нет. Вообще-то всякий раз, когда возникает прибор, уменьшающий трудозатраты, свободного времени у нас отчего-то становится не больше, а меньше. Почему так? Вероятно, потому, что мы постоянно повышаем ожидания того, что мы сами и другие люди смогут сделать или произвести. Есть также соображение, что увеличение автоматизации приведет к массовой безработице и очередному восстанию луддитов.

Дешевле сконструировать робота, нежели всю жизнь платить кому-то за работу. Роботам не нужно спать, им не требуется отпуск. Но ценность человеческой работы может все равно расти и дальше — особенно

если кому-то из нас больше нравится человеческое обслуживание и мы готовы за это доплачивать. Мы уже имеем некоторое представление об этом: покупая что-нибудь в супермаркете, вы можете выбрать машинное «обслуживание», а можете человеческое. Автоматическое сканирование и взаиморасчеты на кассе одним нравятся, другим — нет. Похожие «роботы без голов, рук и ног» уже обживают почтовые отделения и стойки регистрации аэропортов. Мы уже попали в окружение роботов, и интересно задуматься не над тем, станет ли их больше (станет), а что мы будем делать с их высокоумными (и технически беспристрастными) двоюродными братьями? Заменят ли они исполнительную власть, учителей, судей и т. д.?

**Человеческое измерение** Роботы, занятые исключительно мыслительной деятельностью, могут обитать в виртуальном пространстве и быть, по сути, невидимыми, тогда как другие живут вместе с людьми и больше на них похожи. Курцвейл предлагает нечто еще более радикальное: «слияние биологического и небиологического разумов» с кульминацией в виде «бессмертных людей с программным обеспечением». Но в какой момент машину можно объявить человеком и, получи машина подобный статус, не заслужит ли она и человеческих прав?

Пугающая перспектива: машины, которые умнее нас. Но она же и позволит, видимо, оценить глубину человеческого разума и произвести нечто получше. Мыслимо ли

## Цифровое бессмертие

Смахивает на научную фантастику, однако вся история компьютеров была ею с самого начала. Реймонд Курцвейл — большая шишка в мире сингулярности, и безумец он или гений — это как поглядеть. Он утверждает, что закон Мура — лишь начало. Комбинация увеличивающейся компьютерной мощности и создание кибернетических людей приведут

к беспрецедентной возможности «внимательнее присмотреться к величайшим целям человечества». Он заявляет, что в один прекрасный день станет возможным выгрузить содержимое наших мозгов в компьютер и создать таким образом некоторое подобие человеческого бессмертия, в котором отважный муж (скорее всего, это будет мужчина!) сольется с машиной.

проанализировать каждый дендрит, аксон и синапс человеческого мозга и осилить его воспроизведение? Не наивный и редуционистский ли это подход к человеческой жизни, пригодный при конструировании компьютеров, но фундаментально ущербный для создания человеческой жизни? Более того, интеллекту не нужно быть человеческим, чтобы с ним считались. Нам может выйти боком, если он человеческим не будет: совершенно реально, что с таким интеллектом окажется невозможно договариваться, применяя человеческую логику или эмоции.

**В сухом остатке:**  
**Машины гораздо умнее людей**



# 47 Я или мы?

Одной из движущих сил изменений в последние полвека был рост значимости личности. С недавних пор технологии и законодательные инициативы и усилили, и ускорили рост индивидуализма. Но может ли ситуация в один прекрасный день измениться в обратном направлении? Может ли связь всех со всем и всеми, вместе с климатическими переменами и истощением ресурсов, сместить фокус нашего внимания к примату общества в целом?

Мы живем в стремительно глобализирующемся мире, городском, беспокойном и неукорененном. Нам внушили, что мы уникальны и в определенных пределах вольны делать что пожелаем, верить во что угодно и быть кем угодно, независимо от того, как на что-либо могут влиять наши действия или верования. Не все культуры таковы, конечно, но существует распространенная точка зрения, что рано или поздно все таковыми станут.

Уже развернута обширная дискуссия о том, в каком направлении капитализм должен двигаться в будущем, и некоторые задаются вопросом, не создают ли демократия и стремление к личному счастью больше проблем, нежели их решений. Тем не менее в абсолютном большинстве стран все внимание по-прежнему уделяется отдельному индивиду, и мы наблюдаем мировой прорыв «я-изма»; ничем не ограниченный капитализм, всеобщее ощущение того, что мир нам что-то должен, и права личности отвергают всякую мысль о смирении, воздержании, пиетете или персональной ответственности. Более того, технологии лишь усиливают эту мировую тенденцию. Продукты и переживания, ранее доступные и постигаемые коллективно, ныне все больше становятся достоянием отдельных людей. Дигитализация, например, означает, что многие продукты и жизненные переживания

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1776**

«Исследование о природе и причинах богатства народов» Адама Смита

**1848**

«Манифест коммунистической партии» Карла Маркса и Фридриха Энгельса

**1859**

«О свободе» Джона Стюарта Милла

**1962**

«Безмолвная весна» Рэйчел Карстон

## Твоя задача — моя задача

Открытые инновации — идея, предложенная изначально сообществом поборников программного обеспечения с открытым кодом, — имеет все шансы радикально изменить то, как и где решаются наши задачи. В некотором смысле коллективный разум ничем не отличается от старомодных ящиков рацпредложений, зато какова разница в масштабах и, до

некоторой степени, скорости! Если в сеть объединено достаточно умов, любая задача — раз плюнуть. С этой идеей связана еще одна — кооперативное потребление, т. е. использование технологий связи для того, чтобы люди могли делиться и обмениваться любыми физическими и цифровыми товарами, услугами, ресурсами и навыками.

окажутся персонализированными ради удовлетворения капризов и прихотей отдельных пользователей.

Возьмем СМИ. Когда-то ими распоряжались и раздавали информацию публике немногие избранные. Демократии в этом почти никакой не наблюдалось, но зато это был общинный опыт. Теперь медиапродукты все больше производятся и потребляются отдельными людьми, и их фрагментарная, атомизированная природа означает, что вы можете подобрать то, что интересно лично вам, и получить это себе на любое устройство когда и где захотите. Веб-2.0 зиждется на сиюминутном импульсе. Получите себе «YouTube» (*Ты-Кинескоп*) и «MySpace» (*Мое пространство*) — и вы знамениты целых 15 минут среди целых 15 людей.

**К добру или к худу, но мы живем во взаимозависимом мире. Нам друг от друга не уйти.**

**А значит, нам придется всю жизнь строить мировое сообщество с разделенной ответственностью, ценностями и верованиями**

**Билл Клинтон (р. 1946), Президент США (1993–2001)**

**1972**

Доклад Римскому клубу  
«Пределы роста»

**2017**

«Манифест  
здорового смысла»

**2023**

«Скандинавский  
капитализм»

**2029**

«Китайский путь»

## Цифровой маоизм?

Джерин Линиэр, которого считают автором понятия «виртуальная реальность», утверждает, что коллективный разум — заблуждение, аналогичное вере радикальных либертарианцев в то, что свободный рынок всеведущ и в итоге всем полезен. Цитируем Линиэра: «Красота интернета в том, что он соединяет людей. Если мы начнем верить, что интернет сам по себе — сущность и ему есть что

сказать, мы девальвируем людей и выставяем себя идиотами». Опасность коллективной мудрости в том, что агрегатор может стать важнее и влиятельнее агрегируемого. Если довести эту мысль до абсурда, коллективный разум означает, что отдельным людям не потребуются выносить собственные суждения или брать на себя личную ответственность.

В худшем своем проявлении это постмодернизм и субъективизм, доведенные до маразма. Мир, которым правят идиотизм, ограниченность и верхоглядство, потому что жизнь, умения или мнения каждого человека не хуже и не лучше всех прочих.

**Вместе соберемся?** Но долго ли это продлится? Пока что наша новообретенная гипервсеобщая связь делает многих из нас одинокими. Мы начали обменивать близость на знакомость и более не соединяемся ни с чем сколь-нибудь глубоко. И это, быть может, не поменяется. Возможно, в будущем все станет более и более персонализированным и в ущерб состраданию и устойчивому дальнейшему развитию расцветут краткосрочный гедонизм и распущенность. Мы будем проживать жизнь крайне сенсорную, интерактивную и индивидуализированную. Наше персональное «айпэд»-забытье.

Такое может случиться. А может реализоваться и иной, более убедительный сценарий: истощение ресурсов, климатические изменения и цифровая связь объединят людей и физически, и ментально.

Нас всех начнет беспокоить здоровье нашей планеты и особенно всепроникающее влияние материализма и потребительства на нашу жизнь, и мы решим что-нибудь предпринять — все вместе.

Конечно, это не означает конца свободного рынка и глобализации, но и тот и другая будут обузданы ради общего перспективного блага. В этом будущем мире альтруизм возьмет верх над самовлюбленностью и люди заново откроют для себя радости

простоты, неспешности и умеренности. В этом будущем больше места локальному. Но самое главное вот что: мы заново обнаружим, что лишь непосредственный контакт с другими людьми придает нашей жизни реальный смысл.

**Разберемся с проблемами** В 2011 году Шерри Тёркл, профессор социологии и технологии в Массачусетском технологическом институте, опубликовала книгу «Вместе поодиночке: Почему мы ожидаем большего от технологий и меньшего друг от друга». В ней автор рассуждает о том, что, хоть новые технологии позволяют нам делать что угодно, где угодно, они опустошают и истощают нас, особенно когда из повседневности исчезает физическое человеческое общение. По ее словам, «мы, похоже, намерены очеловечивать объекты и готовы обращаться друг с другом как с вещами». Может, еще одна версия будущего — неприятная смесь двух разных концепций. Глобально мы все будем связаны воедино. Мы сможем дотянуться до кого или чего угодно. Но локально все будет совсем иначе. Мы станем все более изолированы и возьмемся применять технологии для вытеснения собственных подлинных чувств.

Главный вопрос будущего — о том, что важнее: индивид или более широкое общество. Он влияет на все — от организации образования, здоровья, транспорта, пенсий и до охраны правопорядка, — всего того, что ранее было общественным, а теперь все более приватизировано. Вот над чем нужно срочно думать — и отдельным людям, и обществу в целом.

**«Все больше мне кажется, глядя на мир людей, что единственной реакцией на него может быть индивидуализм. Человек сам себе цель. Все, чего он пытается добиться для общего блага, оборачивается поражением»**

**Альбер Камю (1913–1960), французский мыслитель, писатель, эссеист**

**В сухом остатке:  
Уединение или единство?**

# 48 Модификация ума

**Все, что мы воспринимаем, живя, меняет наш мозг, — так почему же то, чем мы много и вплотную занимаемся в настоящем, не изменит фундаментально наши мозги в будущем? Современные технологии, в особенности интернет и мобильные компьютеры, могут как раз это с нами и делать — и в результате повлиять не только на нас самих, но и на то, как мы реагируем друг на друга.**

Средний взрослый американец проводит по пять часов в день за компьютером, планшетным устройством или смартфоном. Если оно так сейчас, представьте, во что это выльется, если коммуникации ускорятся еще больше — благодаря упреждающим технологиям, интерфейсам «голос-машина» и имплантированным устройствам общения. Это ускоренное, металлизированное, автоматизированное, экстравертированное будущее с постоянным цифровым вмешательством. Мир сенсорной перегрузки, в котором остро не хватает того особого покоя и тишины, которые необходимы для понимания не только идей, но и самих себя.

Несомненно, мы научимся лучше фильтровать и обрабатывать информацию, наше мышление станет быстрее, гибче, пластичнее. Но что же в итоге будет утрачено? Может статься, что за легкость связи и коммуникации мы заплатим потерей в дисциплинированном, сосредоточенном, рефлексивном мышлении. Мы также, есть вероятность, заметим исчезновение глубинных связей между людьми, сострадания и человеческого понимания. В одном исследовании, проведенном Сарой Конрэт в США, у студентов колледжа за последние 20–30 лет обнаружилось уменьшение эмпатии на 40%.

В будущем мы, отрезанные от реального мира и его проблем экранами высокого разрешения и наушниками, возможно, потеряемся

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 2011

Среднестатистический взрослый проводит за монитором по пять часов в день

### 2012

Средний коэффициент интеллекта падает — впервые за десятилетие

### 2020

Средняя устойчивость внимания — менее двух минут

### 2035

Дети проводят в виртуальном мире больше времени, чем в реальном

в персонализированных гедонистических пузырях информации и развлечений. Мы будем понимать умом — и при этом силиться постичь эмоционально.

### Что все это значит для наших мозгов

Еще одной потерей будет наша оригинальность. Мы либо почувствуем необходимость соответствовать мнению онлайн-большинства (легко считываемому — вместе и с нашей точкой зрения — всем миром), либо попросту будем делать то, что удобнее всего, т. е. копаться только в результатах поиска на первой странице «Гугла» (так уже делает 99% пользователей — нас). Потеря личного пространства тоже питает консерватизм. Если будущие технологии будут поощрять памятьование, а не забвение, то, быть может, люди предпочтут меньше экспериментировать и не склонны будут совершать ошибки, которых требует подлинная оригинальность.

Но как это все выглядит с нейрофизиологической точки зрения? Ответ прост. Наш мозг «пластичен» в том смысле, что он физически реагирует на все, что ему предлагается. Так происходит всю нашу жизнь, но особенно активно — у детей. Для того, что мы

**Мы придаем форму нашим инструментам, а потом они придают форму нам**

**Маршалл Маклюэн (1911–1980), канадский просветитель, философ**

## Почему экраны вызывают привыкание?

Почему становится все труднее оттащить детей от компьютерных игр и отправить гулять на улицу? Объяснений этому много, но не последнее таково: игры — веселое развлечение и возможность чего-то достигать. К тому же они удобны, особенно для загнанных усталых родителей. Но проблема в том, что нормой все больше становится структурированная и основанная на правилах игра. Исследования, проведенные в 2005 году

и опубликованные в журнале «Архивы педиатрии и подростковой медицины», сообщают: произвольных игр с 1981-го по 1997-й стало на 25% меньше, а это может привести к тому, что дети вырастут социально не приспособленными и не готовыми справляться со стрессом и беспокойством, а также к уменьшению творческих способностей и оригинальности мышления, особенно во взрослые годы.

### 2038

Взрослые разговаривают со своими личными помощниками-аватарами больше, чем со спутниками жизни

### 2040

«Айпэды» повсеместно запрещены в школах из-за резкого падения коэффициента интеллекта

### 2055

Неавторизованное посягательство на человеческое внимание признано преступлением

### 2060

Общественное движение за медленное мышление призывает людей удаляться от мониторов

**Если вы верите, что  
ум есть  
персонализированный  
мозг, организация  
нейронных связей  
через жизненный  
опыт, то такой мозг  
для технологий  
XXI века чрезвычайно  
уязвим**

**Сьюзен Гринфилд (р. 1950),  
британская радиоведущая,  
старший научный сотрудник  
факультета фармакологии,  
Оксфордский университет**

с ним делаем, наш ум так же уязвим, как и все тело. И если бы только «что посеешь, то и пожнешь» — речь о видоизменении или даже атрофии ума. Так мы рискуем разучиться считать в уме, если все время пользуемся калькулятором. Мозг — это мышца, которую необходимо тренировать.

Как мозг, погрязающий в коммуникации, интерактивности, персонализации, виртуальных ощущениях и мгновенных поощрениях с рождения, станет думать в будущем? Как мы будем думать, если никогда по-настоящему не остаемся наедине с собой, потому что мы постоянно на связи — либо друг с другом, либо с нескончаемым селевым потоком информации? Как мы будем думать, когда нам сначала надо выяснить, что про это думают все на свете? Может, произойдет отмирание чтения и письма — их заменит просмотр, а его, быть может, в свою

очередь, рано или поздно заменят интерфейсы «мозг-машина», и мы при помощи мыслей будем не только управлять объектами и действиями, но и общаться друг с другом — нейротелепатически.

**Гибкое мышление** Никто не может с точностью сказать, что же на самом деле произойдет, но, возможно, такой ум не будет думать вообще — по крайней мере, не так, как мы привыкли это делать сейчас, потому что мышление, каким мы его себе всегда представляли, теперь менее значимо. Если это говорит нам о том, что человеческая природа скорее текуча, нежели постоянна, — так и есть. Принято думать, что человеческая сущность статична, но нам так кажется лишь потому, что окружающая среда тоже была всегда та же. Если мы фундаментально меняем мир, в котором живем, то изменится и наша природа, особенно эмоциональные потребности.

Может, оно и к лучшему. Может, всеобщая связь откроет наши умы друг другу и мы узрим мир таким, какой он есть на самом деле: хрупкая планета с серьезными проблемами. Если так и произойдет, есть надежда, что мы пожнем плоды творчества и щедрости, обещанные нам эпохой интернета.

Но не исключено, что события примут более мрачный оборот: мы станем ленивыми, бросим читать серьезные книги (слишком длинные и трудные) и погрузимся в мир мишурности и досужих мнений. Мы погрязнем в новизне и иллюзиях, станем безрассудны в нашем обращении с окружающим миром. Вероятно, мы удалимся в виртуальные реальности, хотя, конечно, не исключено, что в будущем у слова «реальность» исчезнет осмысленное значение — когда мы имплантируем различные

## Умнеем

По мнению автора книги «Чем хуже, тем лучше» Стивена Джонсона, популярная культура (что угодно — от старых эпизодов «Закона и порядка» и до компьютерных игр «Злые птички» или «Зова долга» и «Большого автоугона») требует от интеллекта гораздо больше, чем когда-то, и людей,

по сути, вынуждают шевелить мозгами, чтобы во всем этом участвовать. Иными словами, наша внешняя среда, несомненно, меняется, но эти изменения и к лучшему тоже — как минимум в отношении нашего абстрактного мышления. То есть экранная культура делает нас умнее.

устройства в тело и дополним эту самую «реальность» персонализированными слоями цифровой информации. Мы, вероятно, доживем до времен, когда радикальная косметическая хирургия станет мейнстримом, и это подтолкнет людей экспериментировать с различными физическими личинами — они уже это делают онлайн. Как все это изменит нас, остается загадкой, однако, судя по всему, имеет смысл предположить, что наше чувство самости изменится. А с ним — и наше поведение.

**В сухом остатке:**  
**Будем ли мы все еще  
 сами собой?**



# 49 Бог ожил?

Часто полагают, что будущее — пространство безбожия. Экономическое и научное развитие и распространение демократии создадут антиклерикальный мир, который поставит религию на колени. Институциональное христианство переживает, прямо скажем, не лучшие времена, а вот у других традиционных религий — у ислама, к примеру, — прямо таки расцвет. Что же дальше? Возрождение христианства, воинствующий атеизм или религиозные войны?

Заявление о том, что Бог умер, сделанное в работах немецкого философа Фридриха Ницше, убедительно, однако выводы из него неоднозначны. В некоторых регионах организованная религия придавлена антиклерикализмом, воинствующим атеизмом, страстным поклонением знаменитостям и верой в науку как наивысшую форму чудесного. У христианства в Европе дела идут неважно. Одно из возможных последствий этого — обособление на манер ислама или против изобилия новых сект, культов «звезд» и личных религий, в которых проповедники-популисты «церкви меня лично в данный момент» предлагают мгновенное воздаяние. Реакцией христианских церквей может быть попытка самообновления, подтягивания себя к требованиям дня нынешнего, но в этом есть риск отдаления их от того, что гарантирует им выживание, — от внятного пути в другой мир. Да, действительно: в Африке и Азии формальное христианское вероисповедание по-прежнему распространяется шире. В США оно тоже вполне живуче, но радикальные секты и поверхностный евангелизм питают этот рост так же, как и радикальные секты во многих развивающихся регионах, а это вряд ли проживет долго.

**Смена систем верований** А вот у религиозного пыла минус религия дела обстоят вполне здорово. Знаменитости подогревают

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1883**

Фридрих Ницше утверждает, что Бог умер

**1966**

Журнал «Тайм» спрашивает: «Умер ли Бог?»

**2005**

Богослужения по мобильной связи

**2009**

Виртуальные погребальные церемонии

молитвенный экстаз у всего мира, а успешное предпринимательство пользуется маниями этой паствы в своих интересах. Теперь у нас веб-сайты вместо алтарей и «айпэды» вместо Книги Иова. Но, опять-таки, надолго ли? Надеваем очки для дальновзоркости — и все сразу выглядит несколько иначе.

Прежде всего мы видим, что в мире, где нет никакой уверенности, а лишь одна неопределенность, религии продолжают делать то, чем были заняты всегда: объяснением необъяснимого и предложением смысла жизни в мире, погруженном в хаос. Антиклерикализм, напротив, вполне буквально бессмыслен. Если же говорить о науке, свергающей религию, то вполне возможен строго противоположный исход. Может статься и так: чем больше мы узнаем о Вселенной, тем меньше понимаем ее и тем больше смятения возникает в наших умах, а религии это лишь на руку — у нее уже есть простые правила и объяснения.

И вот еще что: наука все глубже закапывается в источники происхождения Вселенной, и в один прекрасный день мы можем обнаружить, что наша Вселенная — не единственная (см. главу 40). Могут существовать и параллельные вселенные (мультивселенные), которые объяснят концепции рая и ада. С равной вероятностью мы можем открыть

## 6 Религии приходят и уходят, но обычно они приходят и остаются 9

**Фелипе Фернандес-Арместо**  
(р. 1950), британский историк, писатель

### Новые рынки Бога

В 1900 году 80% всех христиан проживало в Европе и США. Ныне 60% обитает в развивающихся странах. В Китае, например, 80 миллионов активных христиан, что означает, что у христианской церкви паствы больше, чем у Коммунистической партии. В 2050 году, по прогнозам, христиан в Китае будет

220 миллионов, т. е. 16% населения, а в России ныне 86% людей считают себя христианами. Таким образом, во многих регионах традиционная вера в упадке или стагнации, зато в других она стремительно укрепляет свои позиции — особенно там, где в будущем предвидится наиболее мощный рост населения.

#### 2011

В одном американском исследовании религиям предсказывают вымирание в 9 странах

#### 2020

На Католическую церковь оказывают давление в связи с вопросом об эвтаназии

#### 2030

Первый Папа-женщина

#### 2050

Возвращение Мессии (на сей раз ее зовут Кайли)

**Быть может, наша роль на этой планете — не молиться Богу, а создавать его**

**Артур Ч. Кларк, писатель-фантаст, изобретатель, футуролог**

способ общения силой мысли — нейротелепатически, а это явление напрямую связано с понятием о связи с незримыми богами при помощи молитвы. Вспомним и о разделении души и тела. Сейчас многим оно кажется абсурдным, но вдруг мы однажды поймем, что есть сознание, сможем его выделить и переместить куда-нибудь, таким образом создав существ чистого сознания — их еще называют духами.

Демография — еще одна причина для оптимизма сторонников традиционных религий. Высокий уровень рождаемости в значительной мере поддерживает расширение ислама, тогда как увеличение продолжительности жизни означает прирост числа пожилых людей, а они заинтересованы в ответах на глубокие вопросы о том, что же дальше. Есть мнение, что удлинение жизни само по себе может стать религией (см. главу 35), но с ней мы разберемся, когда и если она возникнет.

Еще одна тенденция, подпитывающая традиционную религиозность, — урбанизация. Сотни миллионов людей переселяются на городские территории, и там образуется атомизированное, неукорененное, мятущееся общество. И вновь религия предлагает людям общность и самоидентификацию, а они, в свою очередь, создают чувство защищенности.

Следует признать, что недостаток, сопутствующий урбанизации, может стать врагом традиционных религий. Почему? Потому что деньги покупают удобства и жизнь поверхностных отвлечений и чувственных удовольствий, а от всего этого глубокие размышления и рефлексии вянут. Но, как мы уже обсудили, погоня за счастьем начинает проливать свет на то, дают ли материальные блага долгосрочное удовлетворение.

Ну и наконец, технологии. Мы сейчас обсудим одно из следствий быстрого технологического роста, но здесь заметим, что беспокойство, провоцируемое сложностью и скоростью изменений, скорее всего сыграет на руку религиям, которые всегда символизировали постоянство, простоту, историю и традицию.

**Утоление жажды** Существует ли реальная угроза основным религиям в дальней перспективе? Различные культы и секты, конечно, сыграют на тревогах наших дней, но их интеллектуализированные подпорки будут слишком хлипкими и долго не выстоят. Есть еще язычество. Оно, как ни странно, может утолить жажду волшебства в нашу научную эпоху.

В итоге наука, вероятно, продолжит существовать параллельно суеверию. Таким образом, главным поводом для беспокойства большим религиям станут они сами.

## Частица Бога

Может ли то, во что многие активно верят, но никто никогда не видел, изменить наши представления о жизни на Земле? Бозон Хиггса — субатомная частица, открытие которой предсказывали ученые. Она уже открыта, и это открытие, похоже, может в ближайшее время объяснить, почему все так, как оно есть. Существование этой

частицы, во всяком случае, объясняет, откуда берется масса, а это, в свою очередь, должно растолковать нам, почему во Вселенной всё бытует так, как есть. Вопрос, конечно, в том, уничтожит ли это открытие идею креационизма или всего лишь поставит перед нами новые вопросы о том, как и почему возникла Вселенная.

Так сложилось, что религиям спокойнее, когда их последователи воюют друг с другом, и я не вижу причин для изменений этого уклада.

Вот что в итоге. Основные, или традиционные, религии выживут — потому что они нам нужны. Будущее нам предстоит сумбурное, а религии предложат кое-какие объяснения. Они предложат и правила поведения, и то, в чем люди уникальным образом нуждаются, а именно — смысл бытия. Так уж вышло, что многие из нас не могут жить (и умереть) с мыслью, что дальше ничего нет. Нужнее всего людям обещание будущего, а будущему нужнее всего надежность и непрерывность далекого прошлого.

**В сухом остатке:  
Бог не умер**

# 50 Шок будущего

**Это конец света. Так многие, по крайней мере, считают. Мы все еще не оправились от 11 сентября, мирового финансового кризиса, климатических изменений и политических потрясений. Есть ощущение, что изменились сами изменения, и мы за ними еле поспеваем. Но продлится ли это? Может, штука в том, что нас накрывает информационным шквалом и от него мы несколько ошалели.**

В начале 1970-х Элвин Тоффлер написал книгу-бестселлер «Шок будущего». Автор заявил в ней, что обилие технологических перемен или как минимум восприятие слишком быстрых изменений за период времени, субъективно ощущаемый как очень короткий, привели к психологической травме людей и даже общества в целом. Тоффлер также ввел в обиход понятие «информационная перегрузка».

Во многих смыслах концепция шока будущего близка к понятию «культурный шок». И то и другое описывает растерянность индивида перед стремительностью перетекания жизни из одного знакомого русла в другое. Культурный шок обычно связывают с переездом из одной страны или культуры в другую. Шок будущего — смещение из аналоговой культуры в цифровую или из времени, в котором, как нам казалось, существовали вечные истины и геополитические константы, в эпоху, где границы текучи и ничто не ощущается наверняка. Опасность заключается в том, что беспокойство и замешательство — благодатная почва для лжепророков порядка и политиков-популистов, обещающих универсальные решения.

Аргумент скорости изменений — вполне убедителен. Поборники его цитируют закон Мура (см. главу 17) — скоростное развитие генетики,

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

### 1400-е

«Напечатанные книги никогда не сравнятся с рукописными кодексами». Иоганн Тритемий.  
«Похвала писателям»

### 1800-е

«Перемещение по железной дороге невозможно, потому что пассажиры не смогут дышать и умрут от удушья». Доктор Дионис Ларднер

### 1839

«Устранение боли в хирургии — химера. Абсурдно продолжать ее искать...» Доктор Альфред Вельпо, хирург

робототехники, искусственного интеллекта и нанотехнологии или захватывающее дух распространение социальных медиа. К тому времени, когда выйдет эта книга, наверное, необходимо будет добавить беспорядки на Ближнем Востоке, в Европе или Китае. Но не так ли оно было всегда? Интернет — фундаментально взбаламучивающее явление — можно сравнить со стремительным распространением телеграфа, железнодорожного сообщения или электричества в викторианские времена. Что же до Ближнего Востока, Европы или Китая, история склонна повторяться — зачастую в виде трагедии, но иногда и в виде фарса, как замечал Карл Маркс\*. Почему же нам так беспокойно? Почему на нас накатывает безнадега? С чего мы так разволновались? Испарятся ли понемногу наши тревоги — или вдруг усилятся от плохого к худшему?

«**Единственное, что мы знаем о будущем, — оно будет иным**»

**Питер Друкер (1909–2005), американский теоретик управления, писатель, просветитель**

\* Из памфлета Карла Маркса «18 брюмера Луи Бонапарта» (1852).

**Не слишком ли много мы знаем?** Ответ таков: события развиваются примерно с той же скоростью, что и всегда, но благодаря глобализации, дигитализации и, самое главное, личной связанности всех со всеми распространение информации об этих событиях происходит со скоростью взрыва. Мы вступили в эпоху, когда все видно и в той или иной степени познаваемо. Блаженное неведение почило или, по крайней мере, временно находится на искусственном жизнеобеспечении.

## Напрягаетесь? Не стоит

В недавнем опросе, проведенном Американским психологическим обществом, 22% людей заявляют о том, что у них «сильный стресс». Вполне убедительно, хотя годом ранее таких людей было 24%. В 2007-м — 32%. С виду

смысла тут немного, однако психологи объясняют это тем, что через пять лет беспокойства люди, видимо, начали привыкать. Быть может, это временно и мы вскоре напридумываем себе страхов, чтобы как-то отвлечься от дел насущных.

**1888**

«Мы, возможно, приближаемся к пределам нашего знания в астрономии». Саймон Ньюком, астроном

**1904**

«Аэропланы — интересные игрушки, но без всякой ценности для вооружения». Маршал Фердинанд Фош

**1909**

«Автомобиль практически достиг пределов своего развития». Журнал «Сайнтифик Америкэн»

**« Не позволяй  
будущему тебя  
беспокоить. Если  
понадобится, ты  
встретишь его тем же  
оружием, которое  
сегодня защищает  
тебя от настоящего »**

**Марк Аврелий (121–180),  
римский император**

Ну и конечно, от круглосуточных новостей легче не делается. Прибавилось медийных умников, политиков и экспертов-на-час, все они процветают на сотворении короткоживущих тревожностей и кризисов, решение которых держат в своих руках. Реакция некоторых на такое положение дел — отключаться. Луддиты возвращаются, но теперь они отрубают «айфоны», а не крушат машины. Но это дотехнологическое решение постиндустриальной проблемы. Более практичным и постоянным решением является фильтрация информации и частичное прекращение участия в общем потоке. Со временем мы приспособимся. Мы станем

применять еще не изобретенные технологии, чтобы те отфильтровывали информацию, в которой мы не нуждаемся.

Мы также научимся успешнее игнорировать определенные типы или источники информации и поймем, что постоянное пребывание на связи со всеми — вещь нездоровая. Мы постепенно заново откроем для себя радости временного обрыва

## Шумиха будущего

В книге «Шумиха будущего» Боб Сайденстикер указывает, что нынешняя скорость перемен не намного выше, чем в предыдущие периоды времени, и во многих смыслах так называемые «революционные» технологии — всего лишь улучшенные версии тех, что оказались прорывом гораздо раньше. Интернет, к примеру, да, развивался в последнее время стремительно. Однако телеграф из демонстрационного

прибора в повсеместную технологию почти во всех городах по всему миру превратился между 1844 и 1860 годом. Ученый и старший вице-президент по исследованиям и развитию «Хьюлетт-Пэкарда» Джоэл Бёрнбом и писатель-фантаст Даглас Эдамз отметили, что технологии кажутся сверхъестественными или трудными лишь тем, кто родился до того, как технологии эти получили повсеместное распространение.

## СТРЕЛА ВРЕМЕНИ

**1923**

«Очень маловероятно, что человек когда-либо сможет использовать энергию атома». Роберт Милликен, Нобелевская премия по физике

**1948**

«Телевидение долго не протянет. Это халиф на час». Мэри Сомервилл, пионер образовательного радиовещания

**1956**

«Космические путешествия — полная чепуха». Ричард ван дер Рит Вулли, английский королевский астроном

**1968**

«А он вообще... зачем?» Инженер подразделения развитых компьютерных систем «Ай-би-эм» — о компьютерном микрочипе

связи и начнем отключать кое-какие устройства на ночь или на выходные. Мы вновь обнаружим целительные качества здорового сна, который совершенно необходим для качественной обработки дневного шквала данных.

**Сами себе враги** Важное примечание: вероятно, мы беспокоимся насчет воображаемых опасностей или раздуваем из подлинной, но маловероятной мухи слона, потому что реальных угроз в мире стало маловато, — или же ощущаем, что кроме себя винить некого, и отсюда произрастает мизантропическое отвращение к достижениям человечества. Журнал «Экономист» отмечал: «В богатом мире поблекла идея прогресса. Распространено мнение, что хотя технологии развиваются и валовой национальный продукт растет, дух и общество измельчали или — в зависимости от того, какая газета об этом пишет, — погружаются в декаданс и варварство».

Доктор Ричард Лэндз, специалист по апокалипсису Бостонского университета США, утверждает, что энтузиазм по поводу конца света связан с нашим чувством собственной значимости. «Это льстит нашей мегаломании», — говорит он.

Я лично думаю, что нам всем нужно научиться расслабляться. Штука в том, что некоторые поводы для нашего беспокойства (те же вулканы, например) — нечеловеческого происхождения и не могут быть удалены силами людей. Нам придется приспособливаться, вот и все. А решившись на это, далее просто надо бдеть. Держать ухо остро по отношению к людям, предлагающим быстрые решения и ставящим простые цели. Но если взглянуть пошире, то уже можно себя поздравить. История видала ситуации несопоставимо хуже, и для большей части человечества нынешние обстоятельства — лучше не придумаешь. А с будущим мы будем разбираться, когда оно случится.

## В сухом остатке: Все как-то обходится

**1979**

«Люди и дольше недели не станут играть в эти электронные игрушки — стоит нам только начать продавать в розницу китайский бильярд». Гас Бэлли, корпорация «Эркейд»

**1994**

«Я поверю в 500-канальный мир, только когда увижу его своими глазами». Самнер Редстоун, председатель правления «Виаком» и Си-би-эс

**2002**

«Нет сомнений, что Саддам Хусейн владеет оружием массового уничтожения». Дик Чейни, американский политик



## Словарь терминов

**Аффективные компьютерные технологии** Машины или системы, распознающие или симулирующие человеческие реакции или эмоции.

**Биомаркеры** Индикаторы биологического состояния.

**Биометрия** Идентификация индивидуума по уникальным характеристикам или чертам: ДНК, голосу, отпечаткам пальцев, радужной оболочке глаза или поведенческим свойствам. Может стать основой для уникальных персональных идентификационных номеров (ПИНов) или паролей.

**Биохакерство** Обычно так обозначают самопальное смешивание и комбинирование генов для создания различных видов живых организмов с новыми свойствами. Также относится к экспериментам над собой или модифицированию других людей.

**Веб-2.0** Термин, часто применяемый для описания веб-приложений, помогающих отдельным людям делиться информацией онлайн. Примеры: «Фейсбук» и «Ю-Тьюб». Иногда также называется «коллективным» или «разговорным» вебом.

**Веб-3.0** Следующая стадия развития веб-технологий; но по поводу этого термина бытует много разногласий. Иногда им описывают способность поисковых машин отвечать на сложные запросы, а иногда используют для описания персонализированного веба, семантического веба или для геопривязки информации.

**Веб-4.0** Как веб-3.0, только с эффектом присутствия.

**Вертикальное сельское хозяйство** Выращивание животных или растений в вертикальных зданиях или небоскребах, обычно — в городской среде.

**Виртуальный двойник**

Виртуальный близнец реального объекта в киберпространстве. Применяется для расширения информации об объекте. Взаимосвязан с дополненной реальностью и кибер-близнецами.

**Водородная экономика**

Широкомасштабное производство и использование водорода как альтернативного источника энергии, особенно — в транспортных целях.

**VR** Виртуальная реальность — симулируемая компьютерная среда.

**Гаптические технологии**

Применение тактильных ощущений человека для управления машинами или устройствами или применение тактильных ощущений через джойстики, перчатки или одежду для получения ощущений или впечатлений от того, чего не существует на самом деле. Взаимосвязаны с жестовыми компьютерными технологиями, виртуальной реальностью и компьютерными играми с полным эффектом присутствия.

**Голографическое телеприсутствие**

Компьютерная трехмерная видеоконференция или иные проекции полностью реалистичного физического присутствия для целей бизнеса или развлечения.

**Групповая (роевая) робототехника**

Роботы, которые могут собираться вместе или демонстрировать поведение толпы. Взаимосвязана с групповым (роевым) интеллектом, коллективным интеллектом, улейным разумом и т. п.

**Добыча данных**

Перекапывание высоченных гор информации (данных) с целью нарыть полезные закономерности или знание или предсказывать будущее поведение групп или отдельных людей.

**Дополнение реальность**

Наложение цифровых данных на среды реального мира при помощи мобильных устройств или мониторов; взаимосвязана с модифицированной или опосредованной реальностью, а также с виртуальной реальностью.

**Индукционная зарядка**

Беспроводная подзарядка. Взаимосвязана с трансляцией электричества.

**Искусственный фотосинтез**

Искусственное воспроизведение природного фотосинтеза для создания или хранения солнечного топлива.

**Клэйтроника**

Слияние компьютерных технологий и наноробототехники (а также, возможно, искусственного интеллекта) для создания материалов, меняющих форму, или программируемой трехмерной материи.

**Контекстно зависимое счисление**

Компьютеры или иные машины, осознающие, где они находятся, что вокруг них располагается, кто их пользователь и чего он хочет. Взаимосвязано с глобальным счислением и всеобщей компьютеризацией, в которых компьютеры внедрены практически во все и всюду.

**Молекулярная сборка, молекулярное производство**

Производимая людьми сборка из отдельных молекул примерно чего угодно. Взаимосвязаны с программируемой материей, клэйтроникой и научной фантастикой.

**Мясо «из пробирки»** Мясо, выращенное или культивированное в лаборатории или на фабрике без использования настоящего животного.

**Наногенераторы** Очень маленькие аккумуляторные приспособления. Могут быть применены при генерировании электричества из кинетической энергии (в ботинках, к примеру) или, допустим, для создания искусственных растений, аккумулирующих солнечную энергию (в том числе искусственной нанотравы).

**Наномедицина** Медицинское использование наноматериалов и наноустройств. Например, медицинские наноботы.

**Нанопровода** Очень-преочень тонкие провода неограниченной длины, которые можно применять при создании маленьких приборчиков или частей больших механизмов. Взаимосвязаны с углеродными нанотрубками.

**Облачное счисление** Удаленное хранение или размещение данных с доступом по требованию: ваши данные хранит кто-то где-то, и вы имеете к ним доступ, когда захотите, откуда пожелаете, с любого устройства через интернет.

**Окружающий разум** Электронные и искусственные среды, распознающие присутствие других машин или людей и отвечающих на их запросы.

**Органический человек** 100%-но натуральный человек — генетически не видоизмененный и никак не усовершенствованный путем внедрения в него компьютеров или иных устройств.

**Отбеливание облаков** Методики и технологии, направленные на видоизменение облаков с целью уменьшения эффекта мирового потепления. Иногда также называется «улучшением отражательной способности облаков» или «модификацией облаков».

**Персональная производственная ячейка** см. Трехмерный принтер.

#### **Помощник-аватар**

Персонализированный полуразумный цифровой ассистент, доступ к которому обеспечивается при помощи мобильного устройства или иного экранного устройства.

#### **Предсказательные технологии**

Машины или устройства, пытающиеся предугадывать, что пользователь станет или захочет делать, основываясь на различных входящих данных — географического местоположения, времени дня, взаимодействий с другими устройствами, поисковой истории, голосовых команд или сгенерированных текстов. Так называемый упрощенный набор текста или автоматическая проверка орфографии — наиболее ранние примеры.

#### **Программируемая материя**

см. Клейтроника и Молекулярная сборка.

#### **Производство органов**

Трехмерная печать частей человеческого тела. Взаимосвязано с выращиванием частей человеческого тела в лабораториях и на специальных производствах.

#### **Радиочастотная идентификация (прибор)**

Передача данных (или инструкций) беспроводным способом.

#### **Редкоземельные элементы**

Совокупность редких химических элементов, все активнее применяемых в высокотехнологичных устройствах и приборах.

#### **РЖ** Реальная жизнь. См. также VR.

#### **Связывание и удаление парниковых газов**

Технологии и методики, нацеленные на предотвращение выбросов или утечек CO<sub>2</sub> в атмосферу, возникающих при использовании ископаемых видов топлива.

#### **Сильный искусственный интеллект (сильный ИИ)**

Противоположность слабого ИИ — компьютерный интеллект, сравнимый с человеческим или

превосходящий его; обычно применяется для обозначения долгосрочной цели развития и исследования ИИ.

**Супермассив данных** Огромные массивы данных и информации, собранных с быстро расширяющимся использованием сенсорных сетей и устройств — от компьютеров и мобильных телефонов до спутниковых навигаторов, радиочастотных датчиков, беспроводных сетей сенсорных узлов и умной пыли. Взаимосвязан с анализом данных и алгоритмами.

**Телемедицина** Медицина или здравоохранение, функционирующие удаленно или через телекоммуникационные каналы.

**Трехмерный принтер** Способ производства трехмерных объектов по цифровым инструкциям из слоистых материалов, распыляемых или наносимых в жидком виде с помощью принтера.

**Удобрение океана** Геоинженерная концепция связывания углекислого газа атмосферы: искусственное размножение планктона в океане путем введения соединений железа или удобрений.

**Умная пыль** Очень маленькие сенсоры, объединенные в беспроводную сеть.

**Умные посредники** В общем смысле слова — программы, демонстрирующие некий уровень разумности или понимания.

**Фотовольтаика** Производство электрической энергии из солнечного излучения.

**Энергетический монитор** Экран, мониторящий использование энергии в реальном времени; может также следить за существованием и расходами по поддержанию отдельных зданий, машин, приборов и приспособлений.

# Предметный указатель

«23ЭндМи» 85

**А**  
аватары-помощники 132–5  
автомобили 56  
без водителя 58, 59  
водородные 56  
самодвижущиеся 83  
электрические 50–1, 56, 57  
«айфон» 132  
акваделие в открытом океане 34

«Аль-Каида» 175  
Альт.Космос 144–7, 153  
альтернативная энергия 25, 28–31  
антиклерикализм (секунлярность) 196, 197  
Арабская весна 10  
атомная энергия 26

**Б**  
бактерии, питающиеся камнями 153  
беспилотные летательные аппараты 13, 14–15  
бессмертие 89, 91, 140, 142–3  
цифровое 187  
биогаза генераторы 48  
биокримнология 86  
биологическая опасность 168–71  
биомаркеры 87  
биометрия 6  
биотопливо 29–30, 58  
Бог 196–9  
«БодиТел» 94  
Бразилия 21, 22  
БРИК (Бразилия, Россия, Индия, Китай) 20–3  
Брэнд, Стюарт 62–3

**В**  
веб-2.0 8, 10–11, 96–7, 189  
вертикальное земледелие 33, 46  
ветра прогнозы 55  
ветровая энергия 49, 55  
«Вёрджин Галактик» 144, 145–6  
«Вёрчуал Грейтс» 110  
«Википедия» 82  
виртуальные товары 110  
виртуальный двойник 19  
«влажное обеспечение» (*wetware*) 70  
внеземной разум 160–3  
водород 51  
вода  
бутилированная 17

виртуальная 19  
загрязнение 16  
войны  
за воду 16–19  
кибер- 12–15  
вулканы 176–9  
вымирание, вообще 180–3

**Г**  
гаптические технологии 133  
Геллертнер, Дэйвид 52  
гелий-3 152, 159  
генетика 169  
генная инженерия 31  
генома секвенирование 84–7  
геоинженерия 40–3  
глаукома 67  
глобализация 22, 112–13, 201  
глобальное потепление 25  
Глэйзер, Питер 149  
«Голдмен Сакс» 20, 22  
голограммы 135  
города  
дикие 60–3  
креативные 46  
мега- 43, 44–7  
неформальные 62–3  
умные 47, 52–5  
графен 156  
грязные бомбы 173–4, 175  
«Гугл» 83, 85

**Д**  
дематериализация 108–11  
демократия, цифровая 8–11  
детекторы  
злонамеренности 7  
«Джана» 116  
диабет 100–1  
дигитализация 108–10, 188, 201  
ДНК, база данных 4  
договор о водах Инда 18  
домашний медицинский мониторинг 92–4  
дополненная реальность 125  
дороги, умные 53–4  
доходов поляризация 112–5  
Дрейка уравнение 161–2  
Дресслер, Эрик 141  
дроны 13, 14–15  
Дэйвис, Девра 165

**Е**  
«ЕдаДляМеня» 99

**Ж**  
женитьба 105–5, 106  
животные 139  
общение с 130

**З**  
землетрясения 176–9  
земледелие  
вертикальное 33, 46  
точное 32–5  
Земля 40  
здоровье  
здоровье-2.0 96–7  
и одиночество 105, 107  
*см. также* Медицина  
зловещая долина 136–9  
сходство 136

**И**  
игрофикация 76–9  
идентификационная база данных 4–5  
иммиграция 38  
индивидуализм 188–91  
Индия 20–3  
идентификационная база данных 5  
уровень фертильности 38  
Институт поиска внеземного разума (SETI) 160  
интернет 9, 82, 190, 201, 203  
и пользовательская медицина 96–9  
материальный 64–7  
информационная эпидемия 165  
ископаемые виды топлива 28  
искусственный интеллект (ИИ) 70, 80–3, 141  
ислам 198  
«Исследование космической солнечной энергии и технологии», программа НАСА 149

**Й**  
Йеллоустоун, парк 178

**К**  
«К оружию V» 15  
Калифорния 28, 29  
капитализм 188  
капсульная эндоскопия 95  
квантовое счисление 68, 70–1, 82  
«Квиксет» 6  
Кеннеди, Джон Ф. 146  
Китай 20–3

демографические проблемы 37–8  
транспорт 56  
«Китайская комната», эксперимент 82  
Кларк, Артур Ч. 160, 163  
«Фонтаны Рая» 158  
климат  
изменения 18, 25, 26, 40  
контроль 43  
кэйтроника 73–4  
компьютерные игры 193  
компьютеры 65–6, 67, 81  
ДНК 69–71  
и сингулярность 184–7  
интерфейсы «мозг-компьютер» 125, 128–31  
квантовые 68, 70–1, 82  
«Конгресспедия» (Открытый Конгресс) 11  
конец света 179  
Кориолиса эффект 158  
косметическая нейрофизиология 125–6  
космическая солнечная энергия 30, 148–51  
космические лифты 150, 156–9  
космический туризм 144–7  
«Круг жизни» 76  
культурный шок 200  
Курвейл, Рей 81, 126, 140, 184, 186, 187

**Л**  
Лавлок, Джеймс 183  
Лиги счастья таблица 121  
Линнёр, Джерин 190  
Лунев, Станислав 172  
«Луна» (фильм) 155  
Луны, разведка 152–5  
люди-2.0 124–7

**М**  
магниторезистивная оперативная память (MRAM) 70  
Мальтус, Томас 35  
Маск, Илон 144  
машины, слияние людей с 125, 128–31  
мегаполисы 43, 44–7  
медиа 189  
медицина  
внутренняя 95  
добыча данных 100–3  
и биомаркеры 87  
и нанотехнологии 75  
и секвенирование генома 84–7

и удаленный мониторинг 92–5  
пользовательская 96–9  
регенеративная 88–91  
стволовые клетки 91  
местные электрические сети 30, 48–51  
микроботы 95  
микрочипы, в теле 93  
«Мир без нефти» (видеоигра) 77  
мировой финансовый кризис 21, 115  
«Мобильный воин Гандам» 151  
мобильные восстания 10  
мобильные текстовые сообщения 111  
мобильные телефоны 6, 54–5  
Могадишо 60  
модификация ума 192–5  
«мозг-машина» интерфейса 125, 128–31  
мозг, человеческий 83, 193–4  
мониторинг удаленный (дистанционный) 92–5  
*см. также* наблюдение  
мосты 74–5  
Мура закон 68, 69, 84, 184, 187, 200  
мышление 194  
**Н**  
наблюдение 4–7, 11  
наноботы 126  
наномедицина 75  
нанотехнологии 69–70, 72–5, 141  
населения изменения 36–9  
населения рост 32, 35, 36, 37, 88  
Невилл, Ричард 163  
нейротелепатия 198  
нефть 24, 25, 27, 51  
Нигерия 27  
НЛО 163  
**О**  
облаков разгон 17  
«облачное» счисление 110  
одиночное проживание 104–7  
онлайн-свидания 135  
органы печатать 90  
оружие, роботизированное 13, 14  
Оруэлл, Джордж 4  
«Особое мнение» (фильм) 101, 103, 131  
открытые инновации 189

**П**  
Пакистан, наводнение в 19  
параллельные вселенные 197–8  
парковка 58–9  
персональные производственные ячейки (ППЯ) 73  
Пиччинини, Патриша 138  
«Полная информационная прозрачность», программа Пентагона 7  
пользовательская медицина 96–9  
постоянных клиентов карты 5  
продолжительность жизни 36, 39, 89–90  
продуктов питания производство 35  
Протея эффект 134  
птичий грипп 165  
пчелы 181–2  
**Р**  
работа 116–19, 121, 122  
радиация мобильная 164–7  
радиочастотная идентификация 5–6, 54, 64, 93  
разумная адаптация скорости, программа 57–8  
рак 7  
и применение мобильных устройств 165, 167  
регенеративная медицина 88–91  
редкоземельные ископаемые 152  
религия 196–9  
ресурсов истощение 24–7  
«Риверсвилл» 56  
роботы 52, 93, 136–9, 141, 185, 186  
плошечные 137  
чего ожидать в ближайшем будущем 138–9  
рождаемость 36–8  
Россия 21, 22, 38  
рыбная ловля 34–5  
**С**  
самолеты и нанотехнологии 75  
электрические 58  
связывание углекислого газа 42  
семья 104  
«Сеть поставщиков наследия» (*Heritage Provider Network*) 103

сибирская язва 169, 175  
Сингапур 53  
сингулярность 184–7  
синтетическая биология 31, 170  
«Ситигруп» 23  
слежения камеры 4, 5, 6, 53  
смерть 90, 141, 142–3  
Смит, Адам 82  
солнечная энергия 28, 50  
«Сони» 137  
социальные сети 11  
спутниковая навигация 32, 53, 57, 58  
средний класс, рассвет 22  
старение 88–90  
стресс 201  
счастье, погоня за 120–3  
**Т**  
Тамборы извержение 176, 177  
«Твиттер» 11  
телеграф 201, 203  
телемедицина 92, 94  
Тёркл, Шерри («Вместе поодиночке») 191  
терроризм ядерный 172–5  
Тоффлер, Элвин («Шок будущего») 200  
трансгуманизм 140–3  
транспорт 56–9  
трехмерная печать 73  
трусщобы 60–3  
туберкулез 169  
Тьюринга тест  
**У**  
углекислый газ, на квоты 42  
углеродные нанотрубки 156  
удельный коэффициент поглощения (SAR) 166  
умирания стоимость 39  
умное телевидение 128  
умные города 47, 52–5  
Уотсон, Джеймс 85  
уран 26  
урбанизация 198  
условные работники 116  
**Ф**  
«Фармвилл» 109  
«Фейсбук» 11  
Ферми парадокс 162  
фертильности уровни 36, 38, 198  
фотогальваника (фотовольтаика) 28  
фотосинтез, искусственный 26  
Фридмен, Джордж 154

**Х**  
Хиггса бозон 199  
Хокинг, Стивен 184  
христианство 196  
«Хэсбро» 137  
**Ц**  
цены на продовольствие, рост 34  
цифровое бессмертие 187  
пылесос 102  
**Ч**  
частица Бога 199  
Черная смерть 168, 170  
**Ш**  
Шмитт, Хэrrисон 152  
шок будущего 200–3  
**Э**  
эволюция 180  
«Эйрбас Индастриз» 75  
экономика и дематериализация 108–11  
невесомая 109  
экстраполяция 155  
электрические машины 50–1, 56, 57  
электрические самолеты 58  
Эллен, Пол 145  
«Эндомондо» 76  
энергетически автономный тактический робот 14  
энергия альтернативные источники 25, 28–31  
атомная 26  
ветра 49, 55  
и локальные сети 30, 48–51  
потребность в 27, 28, 46  
*см. также* Солнечная энергия  
эпидемии 168–71  
**Я**  
язычество 198–9  
«я-изм» 188–90  
Япония 22  
роботы 139  
уровень фертильности 38  
Японское агентство аэрокосмических исследований 151

ББК 84.4  
У65

Copyright © Richard Watson 2012  
Originally entitled 50 IDEAS YOU REALLY  
NEED TO KNOW: THE FUTURE  
Published by arrangement  
with Quercus Editions Ltd (UK)

Ричард Уотсон – футуролог с мировым именем. Крупнейшие компании (IBM, «Шелл», «Тойота», «Кока-Кола» и пр.) обращаются к нему за сценариями ближайшего будущего. Его книга «Материалы будущего» (Future Files, 2010) издана на 14 языках. Его сайт [www.nowandnext.com](http://www.nowandnext.com) – самое авторитетное издание в области футурологии.

### **Уотсон, Ричард**

У65 Будущее. 50 идей, о которых нужно знать. – Пер. с англ. Ш. Мартыновой. – М.: Фантом Пресс, 2014. – 208 с.

Составлять обзоры еще не случившегося – задача непростая и рискованная. Том «Будущее» – взвешенная попытка суммировать все самое увлекательное и тревожное в современной мировой футурологии, сжатая летопись близкого грядущего. Эта книга о том, как наш мир расширяется и сжимается, ускоряется и замедляется, богатеет и беднеет одновременно. А еще «Будущее» поможет разобраться в том, каковы наши ближайшие перспективы и что надо сделать, чтобы мы смотрели вперед с надеждой, а не со страхом. В книге собраны все самые важные 50 идей, которые совсем скоро определят нашу жизнь, и если познакомиться с ними заранее, то грядущее не будет казаться таким тревожным.

Ричард Уотсон

### **БУДУЩЕЕ 50 идей,**

**о которых нужно знать**

Перевод  
*Шаши Мартынова*  
Редактор  
*Максим Немцов*  
Корректоры  
*Ольга Андрюхина,*  
*Виктория Рябцева*  
Директор издательства  
*Алла Штейнман*

Подписано в печать 05.03.2014.

Формат 70×90/16.

Печать офсетная.

Заказ № 1402500.

Тираж 4000 экз.

Гарнитура «NewBaskervilleС».

Издательство «Фантом Пресс»:

Лицензия на издательскую

деятельность

код 221 серия ИД № 00378

от 01.11.99 г.

127015 Москва,

ул. Новодмитровская, д. 5А, 1700

Тел.: (495) 787-34-63

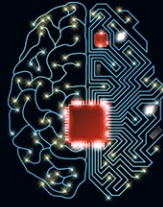
Электронная почта:

[phantom@phantom-press.ru](mailto:phantom@phantom-press.ru)

Сайт: [www.phantom-press.ru](http://www.phantom-press.ru)



Отпечатано  
в полном соответствии  
с качеством  
предоставленного  
электронного  
оригинал-макета  
в ОАО «Ярославский  
полиграф-комбинат»  
150049, Ярославль,  
ул. Свободы, 97



Тотальный видеонадзор  
Цифровая демократия  
Боевые роботы и дроны  
Войны за воду  
Упадок Запада  
Истощение ресурсов  
Без полезных ископаемых  
Точное земледелие  
Прирост населения  
Геоинженерия  
Города-гиганты  
Местные энергосети  
Умные города  
Транспорт будущего  
Дикие трущобы вне закона  
Материальный интернет  
Квантовые и ДНК-компьютеры  
Нанотехнологии  
Игрофикация  
Искусственный интеллект  
Геномика для вас  
Регенеративная медицина  
Удаленный мониторинг  
Медицина пользователей  
Добыча медицинских данных

Житье в одиночку  
Цифровая реальность  
Поляризация доходов  
Что (и где) есть работа?  
Погоня за счастьем  
Человек-2.0  
Интерфейсы «мозг-машина»  
Аватары-помощники  
Зловещая долина  
Трансгуманизм  
Альт.Космос и космический туризм  
Солнечная энергия космоса  
Разработка лунных недр  
Космические лифты  
Инопланетный разум  
Мобильная радиация  
Биологические угрозы и эпидемии  
Ядерный терроризм  
Вулканы и землетрясения  
Шестое всеобщее вымирание  
Сингулярность  
Я или мы?  
Модификация ума  
Бог ожил?  
Шок будущего

phantom press



ISBN 978-5-86471-678-6



9 785864 716786 >  
www.phantom-press.ru

12+