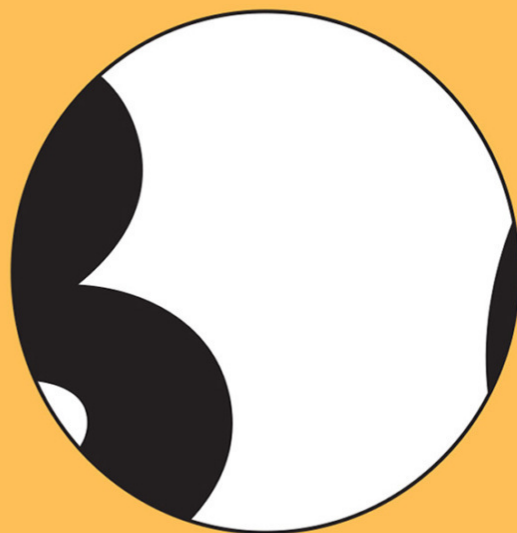


# Цифры не лгут

**71 факт, важный  
для понимания  
всего на свете**



**Нет другого автора,  
чьих книг я ждал бы  
с таким же нетерпением,  
как книг Смил.**

**Билл Гейтс**

**Вацлав Смил**

Один из ведущих мировых мыслителей и мастер статистического анализа.

*Guardian*

Вацлав Сми́л

**Цифры не лгут. 71 факт, важный  
для понимания всего на свете**

«Азбука-Аттикус»

2020

УДК 31  
ББК 65.051

**Смил В.**

Цифры не лгут. 71 факт, важный для понимания всего на свете /  
В. Смил — «Азбука-Аттикус», 2020

ISBN 978-5-389-20981-7

Канадский ученый, эколог и политолог Вацлав Смил знаменит своими работами о связи энергетики с экологией, демографией и реальной политикой, а также виртуозным умением обращаться с большими массивами статистических данных. Эта книга, которая так восхитила Билла Гейтса, обобщает самые интересные материалы, которые Смил пишет для журнала IEEE Spectrum – одного из ведущих научно-инженерных изданий мира, и представляет собой актуальное руководство для понимания истинного положения дел на нашей планете. Она затрагивает широкий диапазон тем, касающихся людей, целых народов и стран, энергии и того, как мы ее используем, технических инноваций, а также машин и устройств, определяющих облик современной цивилизации. Насущная и важная, сочетающая статистику и историю, написанная с чувством юмора, эта книга побуждает нас усомниться в том, что мы считали истиной. «Моя цель – не просто продемонстрировать, что цифры не лгут, но и раскрыть смысл, который за ними стоит». (Вацлав Смил)

УДК 31  
ББК 65.051

ISBN 978-5-389-20981-7

© Смил В., 2020

© Азбука-Аттикус, 2020

# Содержание

Введение	7
Люди	10
Что происходит, когда у нас рождается меньше детей?	10
Младенческая смертность как показатель уровня жизни	13
Вакцинация: самая высокодоходная инвестиция	16
Почему так трудно предсказать масштаб текущей пандемии?	18
А мы все выше	20
Долголетие на пределе?	23
Конец ознакомительного фрагмента.	24

# Вацлав Сми́л

## Цифры не лгут. 71 факт, важный для понимания всего на свете

© Vaclav Smil, 2020

© Гольдберг Ю. Я., перевод на русский язык, 2022

© Издание на русском языке, оформление. ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2022 КоЛибри®

\* \* \*

Эта книга опровергает – или подтверждает – рутинные представления, которые люди обычно считают фактами. Она представляет собой нечто вроде отличного очистителя информационного воздуха, который может пригодиться всем и каждому. Абсолютное удовольствие для такого читателя, как я.

*Дэвид Вайнберг, колумнист и книжный критик, ведущий блога The Straight Dope на платформе Medium*

Автор представляет надежный массив данных с потрясающей точностью.  
*Publishers Weekly*

Важная тема.

*Марк Цукерберг – о разделе книги, посвященном энергетике*

Упорядоченный, занимательный сборник кратких обзоров на множество горячих тем... Точка зрения Смил последовательна, каждая глава подкреплена исследованиями и проникнута заинтересованностью автора... Захватывающая книга, которую стоит прочитать.

*Kirkus*

Хорошая книга для тех, кто стремится познать наш мир... Здесь наглядно представлены цифры, имеющие отношение к науке, здравоохранению, экологичным технологиям и многим другим актуальным темам. Она должна быть на каждой книжной полке!

*Линда Юэ, профессор экономики Лондонской школы бизнеса, научный сотрудник Сент-Эдмунд-Холл (Оксфорд)*

Актуально для всех, кто запутался в дебрях статистики или сомневается в правильности данных в мире, где цифры, кажется, значат все и ничего. Новая книга Вацлава Смил рассказывает, почему дизельное топливо не так плохо, как вы думаете, сколько еды на самом деле тратится впустую, что на самом деле делает людей счастливыми – и обо многом другом.

*BBC Science Focus*

## Введение

«Цифры не лгут» – книга обо всем. Она затрагивает широкий диапазон тем, касающихся людей, целых народов и стран, энергии и того, как мы ее используем, технических инноваций, а также машин и устройств, определяющих облик современной цивилизации. Ее завершают основанные на фактах прогнозы относительно того, что станет с нашим продовольствием, с нашими пищевыми предпочтениями и с состоянием (можно даже сказать, степенью деградации) мира, в котором мы живем. Это главные темы, которые я освещал в своих книгах начиная с 1970-х гг.

Прежде всего речь пойдет о понимании фактов. Но это не так просто, как может показаться: интернет изобилует цифрами, многие из которых представляют собой недатированные, непроверенные данные неизвестного происхождения и зачастую даже указаны в сомнительных единицах измерения. Например, ВВП Франции в 2010 г. составил \$ 2,6 трлн – в каких ценах: в текущих или в постоянных? И как совершалась конвертация из евро в доллары? По преобладающему валютному курсу или по паритету покупательной способности? И как это узнать?

В отличие от Всемирной паутины, в этой книге все цифры взяты из первоисточников четырех основных видов: это мировая статистика, публикуемая международными организациями<sup>1</sup>; ежегодные отчеты государственных учреждений<sup>2</sup>; данные исторической статистики, накопленные национальными учреждениями<sup>3</sup>; и статьи в научных журналах<sup>4</sup>. Небольшая часть цифр взята из научных монографий; из недавних исследований, выполненных крупными консалтинговыми агентствами с надежной репутацией, или из опросов общественного мнения, проведенных такими авторитетными организациями, как Институт Гэллапа или Исследовательский центр Пью.

Если мы и правда хотим понять, что происходит в нашем мире, то должны поместить цифры в соответствующий контекст – исторический и международный. Например, в *историческом* контексте научная единица измерения энергии – это джоуль (1 Дж). В наши дни богатые экономики ежегодно потребляют приблизительно 150 млрд джоулей (150 гигаджоулей) первичной энергии на душу населения (для сравнения: при сгорании одной тонны сырой нефти получается 42 ГДж энергии), тогда как в Нигерии, самой густонаселенной африканской стране – кстати, она обладает самыми богатыми в Африке запасами нефти и природного газа, – среднестатистическое потребление энергии составляет всего 35 ГДж. Разница впечатляющая: Франция или Япония потребляют почти в пять раз больше энергии в пересчете на душу населения, но сравнение в историческом плане позволяет увидеть *реальный* разрыв: в Японии уровень потребления 35 ГДж был достигнут в 1958 г. (то есть на одно поколение раньше, чем в Африке). А Франция, если считать в среднем, достигла уровня 35 ГДж еще в 1880 г., и это значит, что Нигерия отстает от Франции на целых *два* поколения.

Не менее знаменательны и современные различия *между странами мира*. Сравнение детской смертности в США и в странах Черной Африки выявляет серьезный, но вполне ожидаемый разрыв. И тот факт, что Соединенные Штаты не входят в десятку стран с наименьшей детской смертностью, тоже неудивителен, если учесть разнообразие населения и большой приток иммигрантов из менее развитых стран. Но немногие знают, что США даже не входят

---

<sup>1</sup> От Eurostat и Международного агентства по атомной энергии до «Мировых демографических перспектив» ООН и Всемирной организации здравоохранения. – *Здесь и далее, если не указано иное, примеч. автора.*

<sup>2</sup> Больше всего мне нравятся «Японский статистический ежегодник» (Japan Statistical Yearbook) и Национальная статистическая служба Министерства сельского хозяйства США (USDA Nass) за их непревзойденную детализацию и качество данных.

<sup>3</sup> В том числе превосходный сборник исторической статистики США – Historical Statistics of the United States, Colonial Times to 1970, а также японский аналог – Historical Statistics of Japan.

<sup>4</sup> От Biogerontology до International Journal of Life Cycle Assessment.

в тридцатку лучших!<sup>5</sup> Возникает закономерный вопрос о причине – и перед нами раскрывается целая вселенная дискуссий, посвященных социальным и экономическим проблемам. Истинное понимание многих цифр (взятых по отдельности или как часть сложных статистических данных) возможно только при наличии базовой научной грамотности и привычки оперировать цифрами.

Легче всего нам дается понятие длины (расстояния). Большинство людей довольно хорошо представляют, что такое 10 см (ширина кулака взрослого человека), 1 м (примерное расстояние от пояса до земли у мужчины среднего роста) и 1 км (минута езды в потоке городского транспорта). Так же легко мы представляем распространенные скорости (расстояние, поделенное на время): быстрая ходьба – 6 км/ч, скоростной междугородный поезд – 300 км/ч, реактивный самолет – 1000 км/ч. Сложнее «почувствовать» массу: новорожденный ребенок обычно весит меньше 5 кг, маленький олень – меньше 50 кг, некоторые боевые танки весят почти 50 тонн, а максимальная взлетная масса самолета Airbus A380 превышает 500 тонн. Трудности могут возникать и с оценкой объема: бензобак маленького седана вмещает меньше 40 л бензина; кубатура небольшого американского дома обычно не превышает 400 м<sup>3</sup>. Оценить энергию и мощность (джоули и ватты), а также силу тока и сопротивление (амперы и омы) очень сложно, если вам не приходится постоянно иметь дело с этими единицами измерения, поэтому нам легче сравнить, например, разницу в потреблении энергии в Африке и Европе.

С деньгами возникают другие сложности. Большинство людей понимают относительный уровень своих доходов или сбережений, но *исторические* сравнения на национальном и международном уровне должны проводиться с поправкой на инфляцию, а в *международных* сравнениях следует учитывать колебания обменных курсов и изменения покупательной способности.

Кроме того, существуют качественные различия, которые невозможно выразить в цифрах, и такого рода соображения особенно важны при сравнении предпочтений в еде и рационов питания. Например, содержание углеводов и белков в 100 г продукта может быть почти одинаковым, однако хлеб из супермаркета в Атланте (мягкие квадратные ломтики в целлофановых пакетах) как небо и земля отличается от той продукции, которую выставил бы *maître boulanger* (булочник) на своем прилавке в Лионе или *Bäckermeister* (пекарь) в Штутгарте.

Когда числа становятся большими, значение уже имеет не конкретная цифра, а порядок (десятикратная разница): Airbus A380 на порядок тяжелее танка, реактивный самолет на порядок быстрее автомобиля на шоссе, а олененок весит на порядок больше младенца. Если использовать множители и показатели степени, принятые в Международной системе единиц, то новорожденный человек весит  $5 \times 10^3$  г (5 кг), а Airbus A380 – более  $5 \times 10^8$  г (500 млн г). Если речь идет о действительно больших числах, то в заблуждение еще сильнее вводит тот факт, что европейцы (вслед за французами) отклоняются от научной терминологии и называют число  $10^9$  не биллионом (*vive la difference!*<sup>6</sup>), а миллиардом (что приводит к *une confusion fréquente*<sup>7</sup>). Население мира приближается к 8 миллиардам человек (8 млрд =  $8 \times 10^9$ ); в 2019 г. мировой объем производства (в номинальном выражении) составил около 90 триллионов долларов (\$ 90 трлн =  $9 \times 10^{13}$ ), а потребление энергии – 500 миллиардов миллиардов джоулей (500 млрд млрд =  $500 \times 10^{18}$ , или  $5 \times 10^{20}$ ).

Но есть и хорошая новость: разобраться во всем этом легче, чем иногда кажется. Можно, например, на несколько минут отложить в сторону свой мобильный телефон (у меня его никогда не было, и я не испытываю никаких неудобств) и оценить размеры окружающих предметов и расстояния до них – измерять с помощью кулака (вспомните про 10 см) или GPS

<sup>5</sup> В 2018 г. США были на 33-м месте среди 36 стран ОЭСР.

<sup>6</sup> Да здравствует разнообразие! (*фр.*)

<sup>7</sup> Частая путаница (*фр.*).



(снова взяв в руки телефон). Попробуйте также определить объем предметов, которые встречаются вам в повседневной жизни (людям свойственно недооценивать объем больших, но тонких объектов). А еще очень интересно вычислять (без помощи какой-либо электроники) разницу в порядках, узнавая из статей самые последние данные о доходах миллиардеров и упаковщиков со складов Amazon (на сколько порядков величины различается их годовой доход?) или сравнивая уровень ВВП на душу населения в разных странах (на сколько порядков он выше в Великобритании, чем в Уганде?). Такие упражнения для ума познакомят вас с физическими реалиями окружающего мира и поддержат ваши синапсы в тонусе. Чтобы понять цифры, нужно всего лишь немного потрудиться.

Я надеюсь, что эта книга поможет читателям осмыслить истинное состояние мира, в котором мы живем. Надеюсь, она удивит вас, заставит восхититься уникальностью нашего биологического вида, нашей изобретательностью и стремлением понять все на свете. Моя цель — не просто продемонстрировать, что цифры не лгут, но и раскрыть смысл, который за ними стоит.

И последнее замечание о цифрах, приведенных в книге: все денежные суммы, за исключением особо оговоренных случаев, указаны в долларах США; и все измерения приводятся в метрической системе, за исключениями вроде морских миль и дюймов для американских пиломатериалов, но они неизменно обоснованны.

*Вацлав Смл  
Виннипег, 2020*

## Люди Обитатели нашего мира

### Что происходит, когда у нас рождается меньше детей?

Суммарный коэффициент рождаемости (СКР) – это количество детей, рожденных женщиной за время жизни. Самое очевидное физиологическое ограничение – продолжительность детородного возраста (от первой менструации до менопаузы). Возраст первой менструации неуклонно снижался (примерно с 17 лет в доиндустриальном обществе до менее чем 13 лет в современном западном мире), а менопауза сейчас наступает немного позже, чуть после пятидесяти, и в результате детородный возраст увеличился приблизительно до 38 лет по сравнению с 30 годами в традиционных обществах.

За то время, пока длится детородный возраст, у женщины бывает 300–400 овуляций. Каждая беременность исключает 10 овуляций, и еще 5–6 овуляций следует вычесть из-за малой вероятности зачатия во время традиционно долгого грудного вскармливания, и поэтому максимальный коэффициент рождаемости – приблизительно 24 беременности. Если учесть возможное рождение близнецов, то женщина может иметь больше 24 детей, что подтверждают архивные записи о матерях, родивших больше 30 детей.

Но реальный максимальный коэффициент рождаемости в обществах, где отсутствовала контрацепция, всегда был гораздо ниже по причине выкидышей, мертворождения, бесплодия и материнской смертности.

Эти реалии уменьшают максимальный коэффициент рождаемости, охватывающий все население, до 7–8; такой уровень был характерен для всех континентов вплоть до XIX в., в некоторых областях Азии сохранялся еще два поколения назад, а сегодня все еще встречается в странах Африки южнее Сахары. Например, в Нигере этот показатель равняется 7,5 (что гораздо ниже предпочитаемого размера семьи: опросы показывают, что нигерка в среднем хочет иметь 9,1 ребенка!). Но даже в этом регионе СКР постепенно уменьшается (до 5–6 в большинстве стран), хотя и остается высоким, а остальной мир живет со средним, низким и очень низким коэффициентом рождаемости.

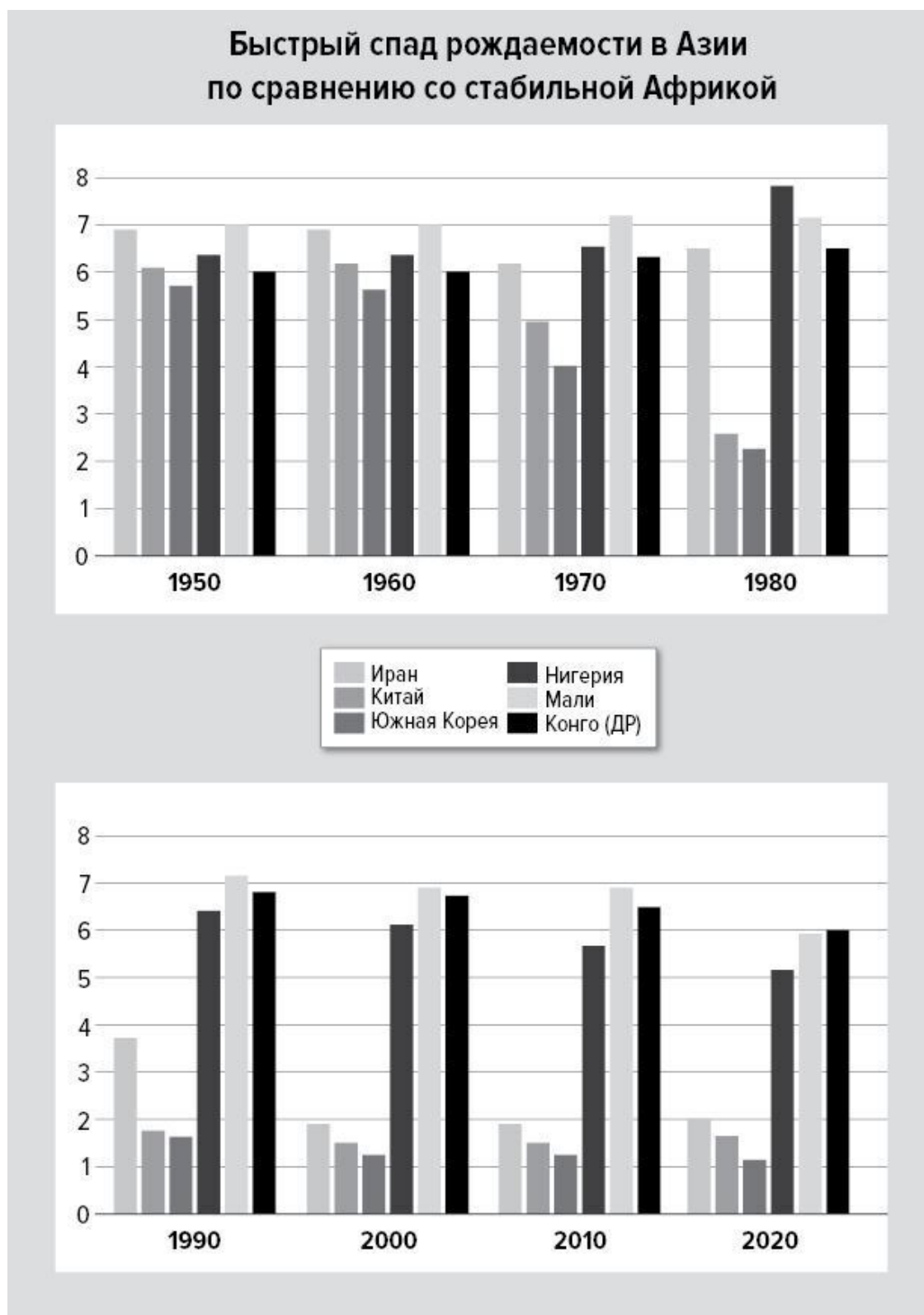
Переход к этому новому миру происходил в разное время, причем не только для разных регионов, но и внутри их: Франция опередила Италию, а Япония намного опередила коммунистический Китай, хотя в конечном итоге он предпринял суровые меры, запретив семьям иметь больше одного ребенка<sup>8</sup>. Желание иметь меньше детей зачастую обусловлено не только запретами, но и тесным сочетанием факторов, в числе которых постепенное повышение уровня жизни, механизация сельскохозяйственного труда, замена людей и животных машинами, массовая индустриализация и урбанизация, увеличение доли женщин среди работающего городского населения, распространение всеобщего образования, успехи здравоохранения, снижение смертности новорожденных и гарантированная государством пенсия.

Традиционная погоня за количеством превратилась – и порой стремительно – в поиски качества: преимущества высокой рождаемости (гарантия выживания кого-то из детей в условиях высокой младенческой смертности, дополнительная рабочая сила, страховка на старость) начали ослабевать и в конечном итоге исчезать, а меньшие по размеру семьи больше вкладывали в своих детей, повышая качество их жизни, начиная с лучшего питания (больше мяса

---

<sup>8</sup> Запрет существовал до 2015 г. – *Примеч. ред.*

и свежих фруктов в рационе, более частое питание вне дома) и заканчивая внедорожниками для семейного отдыха и полетами на тропические пляжи в дальние уголки мира.



Как это часто бывает с общественными и техническими переменами, первопроходцам потребовалось много времени, но у тех, кто шел за ними, процесс занял всего два поколения. В Дании переход от высокой рождаемости к низкой растянулся почти на два столетия,

а в Швеции – на 170 лет. В Южной Корее СКР всего за 30 лет упал с отметки в 6 пунктов до отметки ниже уровня воспроизводства. В Китае еще до внедрения политики «одна семья – один ребенок» рождаемость снизилась с 6,4 в 1962 г. до 2,6 в 1980-м. Но невероятный рекорд принадлежит Ирану. В 1979 г., когда была свергнута монархия и из ссылки вернулся аятолла Хомейни, установивший в стране теократию, коэффициент рождаемости в Иране составлял 6,5, а в 2000 г. он снизился до уровня воспроизводства населения и продолжает падать.

Уровень воспроизводства – это коэффициент рождаемости, при котором численность населения остается постоянной. Он равняется приблизительно 2,1 – десятая доля требуется для компенсации потерь девочек, не доживающих до детородного возраста. Ни одна страна не смогла остановить спад рождаемости на уровне воспроизводства и добиться постоянства численности населения. Все больше людей живут в обществах с рождаемостью ниже уровня воспроизводства. В 1950 г. 40 % человечества жили в странах с уровнем рождаемости выше 6, а средняя величина составляла около 5; в 2000 г. всего 5 % населения Земли жили в странах с коэффициентом рождаемости больше 6, а среднее значение (2,6) приблизилось к уровню воспроизводства. К 2050 г. почти три четверти населения нашей планеты будут жить в странах с коэффициентом рождаемости ниже уровня воспроизводства.

Этот практически всемирный сдвиг имел огромные демографические, экономические и стратегические последствия. Доля европейцев в численности населения Земли уменьшилась (в 1900 г. на континенте проживало 18 % населения, в 2020 г. европейцев стало всего 9,5 %), а доля азиатов увеличилась (60 % от всего мирового населения в 2020 г.), но высокая рождаемость в определенных регионах гарантирует, что в течение 50 лет (с 2020 до 2070 г.) почти 75 % всех рождений будет приходиться на Африку.

А что сулит будущее тем странам, в которых рождаемость упала ниже уровня воспроизводства? Если коэффициент рождаемости в стране останется близким к уровню воспроизводства (не меньше 1,7; в 2019 г. во Франции и Швеции он составлял 1,9), у нее есть хорошие шансы на восстановление в будущем. Но, если рождаемость падает ниже 1,5, вероятность того, что процесс пойдет вспять, значительно уменьшается. В 2019 г. рекордное снижение коэффициента рождаемости до 1,3 было зарегистрировано в Испании, Италии и Румынии и до 1,4 в Японии, Украине, Греции и Хорватии. По всей видимости, постепенное снижение численности населения – это будущее Японии и многих европейских стран. До сих пор никакая государственная политика поощрения рождаемости не смогла повернуть процесс вспять, и единственный очевидный вариант предотвращения депопуляции – открыть границы для иммигрантов, но на это мало надежд.

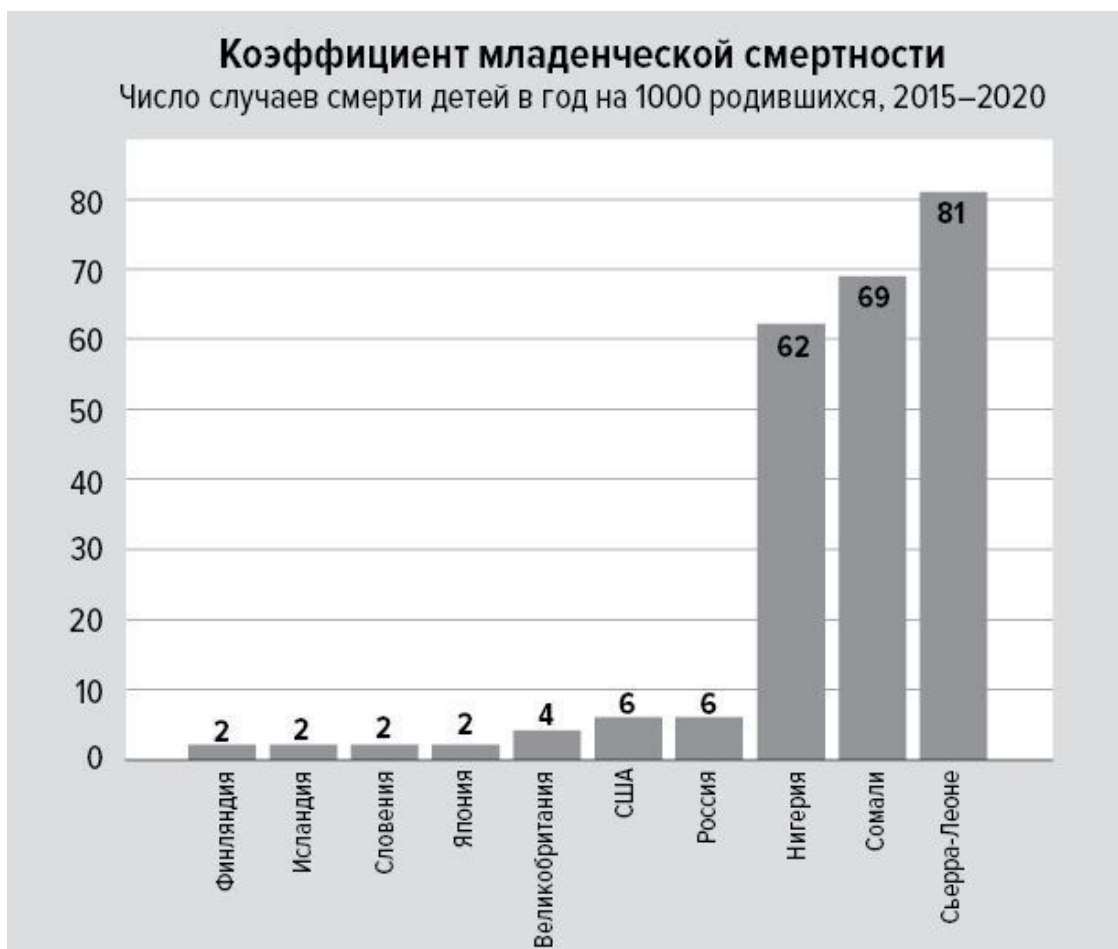
## Младенческая смертность как показатель уровня жизни

Пытаясь определить самые надежные показатели качества жизни людей, экономисты – всегда готовые свести все к деньгам – предпочитают использовать такие параметры, как валовой внутренний продукт (ВВП) на душу населения и располагаемый доход. Оба этих показателя вызывают сомнения. ВВП увеличивается в странах, где растущий уровень насилия требует усиления охраны порядка, дополнительных инвестиций в меры безопасности и увеличения числа больниц, а располагаемый доход ничего не говорит об уровне экономического неравенства или о том, какие общественные блага доступны обездоленным семьям. Тем не менее эти показатели позволяют довольно точно сравнивать разные страны. Немногие предпочтут жить в Ираке (в 2018 г. номинальный ВВП на душу населения – около \$ 6000), а не в Дании (в 2018 г. номинальный ВВП на душу населения – около \$ 60 000). И вне всякого сомнения, качество жизни в Дании в среднем лучше, чем в Румынии: обе страны входят в ЕС, но в Дании располагаемый доход на 75 % больше.

С 1990-х гг. самой популярной альтернативой стал индекс человеческого развития (ИЧР) – интегральный показатель, который должен был стать более точным мерилем качества жизни. В нем учитывается ожидаемая продолжительность жизни при рождении, достижения в образовании (среднее и ожидаемое количество лет обучения), а также валовой национальный доход в расчете на душу населения. Однако (и это неудивительно) ИЧР сильно коррелирует с ВВП на душу населения, что делает старый показатель качества жизни таким же надежным, как и новый более сложный индекс.

Лично я для быстрой и наглядной оценки качества жизни выбираю показатель, основанный на одной переменной. Это младенческая смертность: количество смертей младенцев в первый год жизни на 1000 родившихся.

Младенческая смертность служит таким надежным индикатором потому, что ее низкого уровня невозможно достичь без сочетания нескольких критических условий, которые определяют хорошее качество жизни: это высокий уровень здравоохранения в целом и достойный уровень пренатальной, перинатальной и неонатальной помощи в частности; полноценное питание матери и ребенка; адекватные и соответствующие санитарным нормам условия жизни; доступ к социальной помощи для обездоленных семей, – и для всего этого нужны соответствующие государственные и частные расходы, а также инфраструктура и доходы, способные поддерживать ее функционирование и доступ к ней. Таким образом, одна-единственная переменная отражает ряд предпосылок для выживания в самый важный период жизни человека: первый год после рождения.



Младенческая смертность в доиндустриальных обществах была примерно одинаковой и очень высокой: даже в 1850 г. в Западной Европе и США ее уровень составлял 200–300 на 1000 (то есть каждый пятый или даже каждый третий ребенок умирал в первые 365 дней жизни). К 1950 г. на Западе средний показатель снизился до 35–65 (как правило, в первый год умирал один из двадцати новорожденных), а в настоящее время в богатых странах показатель младенческой смертности ниже 5 (то есть один из 200 младенцев не доживает до первого дня рождения). Если не считать крошечные государства – от Андорры и Ангильи до Монако и Сан-Марино, – в эту группу стран, где умирают меньше 5 младенцев на 1000 родившихся, входят около 35 стран, от Японии (уровень 2) до Сербии (уровень чуть меньше 5), и если мы посмотрим на то, какие страны находятся на первых местах, то ясно увидим, почему этот показатель нельзя использовать для упрощенной оценки без учета более широких демографических условий.

Страны с самыми низкими показателями младенческой смертности, как правило, маленькие (с населением меньше 10 млн человек, обычно меньше 5 млн) или с однородным составом населения (Япония и Южная Корея в Азии; Исландия, Финляндия и Норвегия в Европе), и в большинстве из них очень низкая рождаемость. Разумеется, гораздо сложнее добиться и поддерживать очень низкую младенческую смертность в более крупных неоднородных обществах с высоким уровнем иммиграции из менее богатых стран, а также в странах с более высоким уровнем рождаемости. Поэтому будет трудно добиться исландского уровня (3) в Канаде (показатель младенческой смертности равен 5), население которой в 100 раз больше, а количество иммигрантов, ежегодно прибывающих в нее (из самых разных стран, в основном из бедных азиатских), сравнимо с населением всей Исландии. Те же факторы действуют в Соединенных Штатах, но относительно высокая младенческая смертность (6) там, вне вся-

кого сомнения, отчасти обусловлена (в Канаде тоже, но в меньшей степени) более высоким уровнем экономического неравенства.

В этом смысле младенческая смертность – более надежный индикатор качества жизни, чем средний доход или индекс человеческого развития, однако и он нуждается в подтверждении: по одному-единственному показателю невозможно удовлетворительно судить о качестве жизни людей. Но совершенно очевидно, что младенческая смертность остается неприемлемо высокой в десятке стран Черной Африки. Уровень младенческой смертности там (более 60 на 1000) такой же, как был в Европе 100 лет назад, – и это знак отставания в развитии, которое эти страны должны преодолеть, чтобы догнать богатые экономики.

## Вакцинация: самая высокодоходная инвестиция

Смерть от инфекционных заболеваний – худшая судьба, которая может ждать младенцев и маленьких детей в современном мире, и хуже всего, когда ее не предотвратить, хотя это и не столь сложно. Меры, необходимые для минимизации общей смертности, невозможно расставить по значимости: чистая питьевая вода и полноценное питание не менее важны, чем профилактика заболеваний и надлежащая санитария. Но если оценивать соотношение затрат и результата, то явным победителем станет вакцинация.

Современная вакцинация берет начало в XVIII в., когда Эдвард Дженнер применил ее для борьбы с оспой. Вакцины против холеры и чумы были созданы еще до Первой мировой войны, а против туберкулеза, столбняка и дифтерии – в промежутке между Первой и Второй мировыми войнами. Послевоенные достижения отмечены всеобщей вакцинацией против коклюша и полиомиелита. В настоящее время детей во всем мире прививают пятивалентной вакциной, которая защищает их от дифтерии, столбняка, коклюша и полиомиелита, а также от менингита, отита и пневмонии, трех болезней, вызываемых гемофильной палочкой типа b. Первую дозу вводят в возрасте шести недель, последующие – в 10 и 14 недель. Стоимость пятивалентной вакцины составляет менее \$ 1, а каждый вакцинированный ребенок снижает шансы инфекции у непривитых сверстников.



С учетом этих обстоятельств ни у кого не возникало сомнений, что вакцинация имеет чрезвычайно высокое соотношение выгоды и затрат, хотя численно выразить его затруднительно. Но благодаря исследованию, выполненному в 2016 г. работниками здравоохранения в Балтиморе, Бостоне и Сиэтле при поддержке Фонда Билла и Мелинды Гейтс, мы наконец можем оценить выгоду. В исследовании анализировали рентабельность инвестиций, связанную с ожидаемым охватом вакцинацией в почти 100 странах с низкими и средними доходами во втором десятилетии нынешнего века – десятилетии вакцин.

Соотношение выгод и затрат рассчитывалось исходя из стоимости вакцин, а также цепочек их поставки, с одной стороны, и оценок предотвращенного ущерба от заболеваемости и смертности – с другой. На каждый доллар, вложенный в вакцинацию, ожидаемая экономия составила \$ 16: это расходы на здравоохранение, а также потери в заработной плате и производительности из-за болезней и смертей.



А если не ограничиваться только потерями вследствие заболеваемости, а рассмотреть и более общую экономическую выгоду, то соотношение чистого дохода к издержкам увеличивается более чем в два раза – в среднем до 44, с диапазоном неопределенности от 27 до 67. Наибольшая рентабельность у вакцины против кори: 58-кратное превышение выгод над затратами.

Фонд Билла и Мелинды Гейтс сообщил о 44-кратной выгоде, направив и опубликовав письмо Уоррену Баффету, самому крупному стороннему донору. Даже его должна была впечатлить такая рентабельность! Но сделать предстоит еще немало, пусть даже несколько поколений прогресса и привели к тому, что в странах с высоким доходом вакцинация стала практически всеобщей, на уровне 96 %, да и в странах с низким доходом тоже достигнуты огромные успехи: охват вакцинацией увеличился с 50 % (2000) до 80 % (2016).

Самое трудное – полностью устранить угрозу инфекционных заболеваний. Вероятно, лучшей иллюстрацией этих трудностей может служить полиомиелит: заболеваемость во всем мире снизилась с приблизительно 400 000 случаев (1985) до менее 100 случаев (2000), однако в 2016-м было зарегистрировано 37 случаев полиомиелита в регионах с высоким уровнем насилия (север Нигерии, Афганистан и Пакистан). И как мы недавно убедились на примере вирусов Эбола, Зика и COVID-19, существует риск появления новых инфекций. И вакцинация – лучший способ борьбы с ними.

## Почему так трудно предсказать масштаб текущей пандемии?

Я пишу эти строки в конце марта 2020 г., когда у нас на глазах пандемия COVID-19 в Европе и Северной Америке растет по экспоненте. И вместо очередных оценок или прогнозов (которые все равно мгновенно устаревают) я решил рассказать о неопределенностях, затрудняющих оценку и интерпретацию статистики в столь напряженной обстановке.

Страхи, вызванные пандемией вируса, связаны с относительно высокой смертностью. Но, пока инфекция распространяется, вычислить уровень смертности невозможно – это трудно сделать даже после окончания пандемии. Наиболее общепринятый эпидемиологический подход – определить показатель летальности, разделив количество подтвержденных смертей, связанных с вирусом, на общее количество случаев болезни. Числитель этой дроби (свидетельства о смерти с указанием причины) очевиден и в большинстве стран вполне надежен. Но на выбор знаменателя влияют многочисленные неопределенности. Что считать «случаями»? Только лабораторно подтвержденные болезни? Все случаи с характерными симптомами (включая людей, которых не тестировали, но у которых наблюдались эти симптомы)? Или общее количество заболевших, включая бессимптомных? Количество проведенных тестов известно с большой точностью, но для оценки общего числа заболевших нужно либо проводить серологические исследования среди населения, дождавшись окончания пандемии (выявляя антитела в крови), либо использовать различные уравнения роста для моделирования хода пандемии, либо предполагать наиболее вероятные коэффициенты ( $x$  инфицированных на  $y$  умерших).



Подробное исследование смертности во время недавней пандемии гриппа – она началась в США в январе 2009 г., в некоторых регионах продолжалась до августа 2010 г. и была вызвана новым штаммом H1N1 с уникальной комбинацией генов вируса гриппа – иллюстрирует влияние этих неопределенностей. В числителе всегда бралось количество подтвержденных смертей, а в знаменателе – три разные категории, в зависимости от определения «случая»: число лабораторно подтвержденных случаев, оценка числа симптоматических случаев и оценка числа забо-

левших (на основе серологических тестов или предположений относительно распространенности бессимптомных случаев). В результате разница оказалась чрезвычайно велика: от менее одной смерти до более чем 10 000 смертей на 100 000 человек.

Как и предполагалось, учет лишь лабораторно подтвержденных случаев показывает самый высокий риск (обычно от 100 до 5000 смертей); при «симптоматическом» подходе этот показатель находится в диапазоне от 5 до 50 смертей, а если в качестве знаменателя использовать предполагаемую оценку числа инфицированных, то смертность снижается до 1–10 человек на 100 000. В первом случае смертность получается в 500 раз выше, чем в последнем!

В 2020 г. при пандемии COVID-19 (вызванной коронавирусом SARS-CoV-2) мы столкнулись с теми же неопределенностями. Например, к 30 марта 2020 г. официальная китайская статистика сообщала о 50 006 случаях заражения в Ухане, эпицентре пандемии, где пик, по всей видимости, уже миновал и умерло 2547 человек. Независимых подтверждений этих данных не было, а 17 апреля число смертей, согласно китайской статистике, увеличилось на 50 % – до 3869, а число заболевших – всего на 325. В первом случае летальность составляет 5 %, а во втором – 7,7 %, но реальных цифр мы, скорее всего, никогда не узнаем. Как бы то ни было, знаменатель дроби включал только лабораторно подтвержденные случаи (или лабораторно подтвержденные и «симптоматические»): население Уханя составляет 11,1 млн человек, и 50 000 заболевших означает, что заразилось меньше 0,5 % населения города – необычайно мало, если сравнивать с числом инфицированных при ежегодной эпидемии гриппа.

Если мы не знаем общего числа зараженных, то можем получить более точную оценку, применяя демографический показатель смертности, то есть число смертей по той или иной причине на 1000 человек, и взяв для сравнения смертность от ежегодной эпидемии гриппа. Предполагая, что пик заражения COVID-19 в 2020 г. в Ухане уже пройден (и что официальная статистика отражает реальность), смерть приблизительно 3900 человек указывает на смертность от пандемии на уровне 0,35/1000. По данным центров по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), сезонная эпидемия гриппа 2019–2020 гг. в США затронет 38–54 млн человек (из общего населения порядка 330 млн и унесет жизни от 23 000 до 59 000 человек. Если взять средние цифры – 46 млн инфицированных и 41 000 смертей, – то получится, что гриппом переболеют около 14 % всех американцев, а умрут приблизительно 0,09 % зараженных (летальность); общая смертность от гриппа будет составлять 0,12/1000 (то есть умрет приблизительно 1 из 10 000) – по сравнению с 0,35/1000 для Уханя к середине апреля 2020 г. Таким образом, смертность от COVID-19 в Ухане примерно в три раза выше, чем смертность от сезонной эпидемии гриппа 2019–2020 гг. в США, – явно повод для беспокойства, но не для паники.

Как и с любой другой пандемией, мы должны подождать окончания пандемии COVID-19, чтобы получить ясную картину ее масштабов. Только тогда мы сможем сделать достоверные подсчеты – или, поскольку мы никогда не узнаем общее количество инфицированных в каждой стране и во всем мире, предложить наиболее точную оценку – и сравнить получившуюся смертность, причем разброс может получиться не меньший, чем для цифр пандемии гриппа в 2009 г.

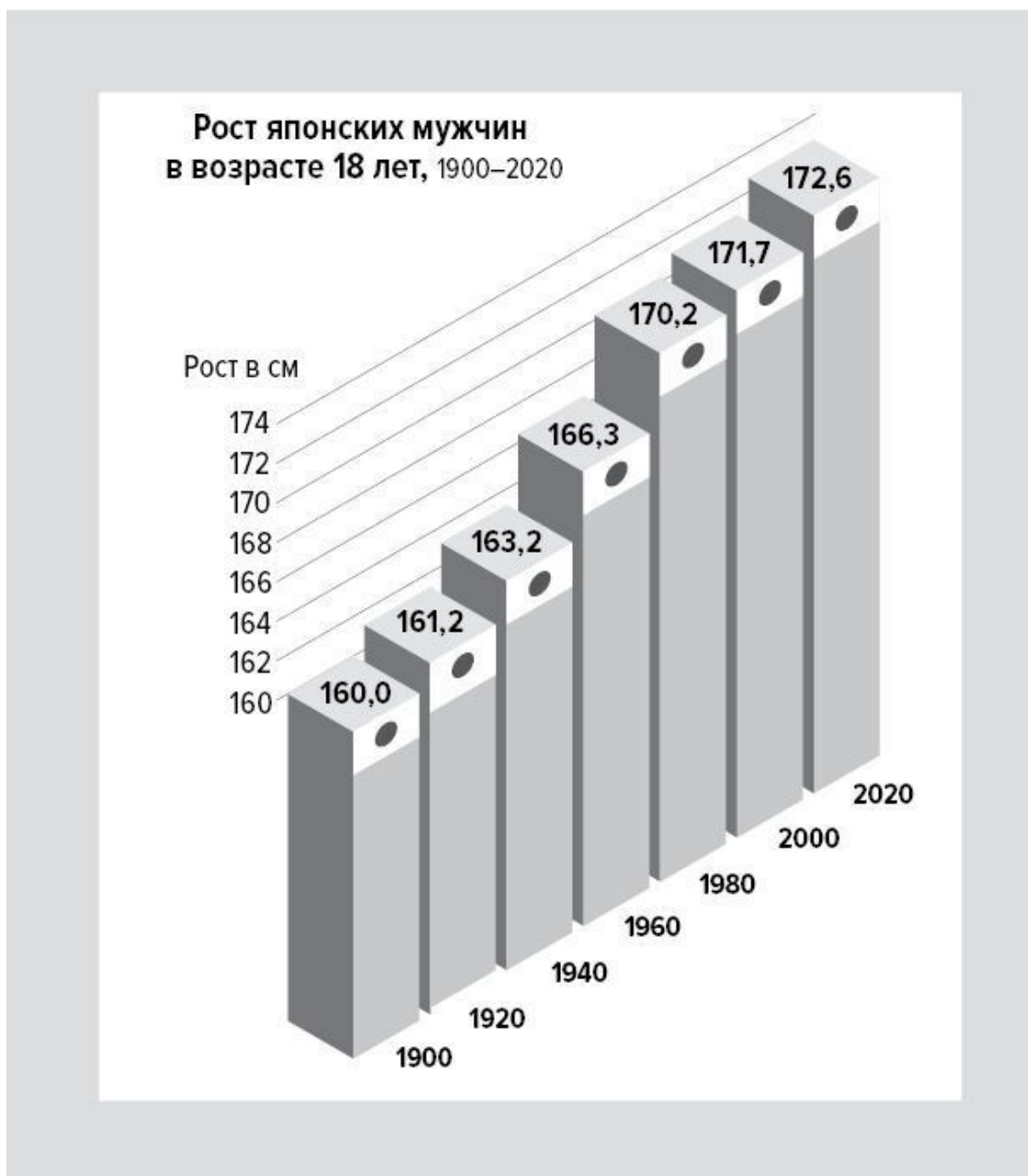
Это один из главных уроков алгебры: даже если вы точно знаете числитель, но не можете со сравнимой точностью определить знаменатель, точное соотношение вычислить невозможно. Полностью избавиться от неопределенностей не получится, но к тому времени, когда вы прочтете эти строки, мы уже будем гораздо лучше понимать масштаб и интенсивность последней пандемии, чем в тот момент, когда я их писал. Не сомневаюсь, что вы их прочтете – и с вами все будет в порядке.

## **А мы все выше**

Как и многие другие исследования, связанные с природой человека, изучение роста началось в XVIII в. во Франции, где с 1759 по 1777 г. Филипп Гено де Монбейяр каждые шесть месяцев измерял рост сына – с рождения до восемнадцатилетия, а граф де Бюффон в 1777 г. опубликовал таблицу с данными роста мальчика в приложении к своей знаменитой «Естественной истории». Но сын Монбейяра был высоким для своего времени (рост восемнадцатилетнего юноши соответствовал среднему росту современного голландца), а систематические масштабные данные о росте людей, а также развитии детей и подростков мы получили только в 1830-х гг. благодаря Эдуарду Малле и Адольфу Кетле.

С тех пор мы изучили все аспекты роста человека, от ожидаемого увеличения по мере взросления и связи с весом до влияния таких факторов, как питание и генетика, а также разницы в периодах быстрого роста у мальчиков и девочек. В результате мы знаем – с высокой точностью – ожидаемый рост (и вес) в любом возрасте. Если молодая американская мать придет на прием к педиатру с двухлетним мальчиком, рост которого составляет 93 см, ей скажут, что ее сын выше, чем 90 % мальчиков в его возрасте.

Если вас интересует оценка долговременных изменений, а также сравнение между странами, то одним из лучших результатов современных систематических исследований стала тщательно задокументированная история увеличения среднего роста людей. Низкорослость (задержка развития, приводящая к низкому росту у маленьких детей) все еще встречается во многих бедных странах, но в целом масштаб этой проблемы уменьшился – в основном благодаря быстрому улучшению ситуации в Китае – с приблизительно 40 % (1990) до 22 % (2020), и увеличение роста было мировой тенденцией на протяжении всего XX в.



Главным фактором стало улучшение здоровья и полноценное питание, прежде всего увеличение потребления высококачественного животного белка (молоко и молочные продукты, мясо, яйца), а высокий рост ассоциируется с удивительно большим числом преимуществ. Это не только увеличение ожидаемой продолжительности жизни, но и уменьшение риска сердечно-сосудистых заболеваний, а также усиление когнитивных способностей, больший доход на протяжении жизни и более высокий социальный статус. Корреляция между ростом и доходами впервые была задокументирована в 1915 г. и с тех пор неоднократно подтверждалась для разных групп, от индийских шахтеров до шведских руководителей предприятий. Более того, последнее исследование показало, что чем больше активы фирмы, тем выше рост ее руководителей!

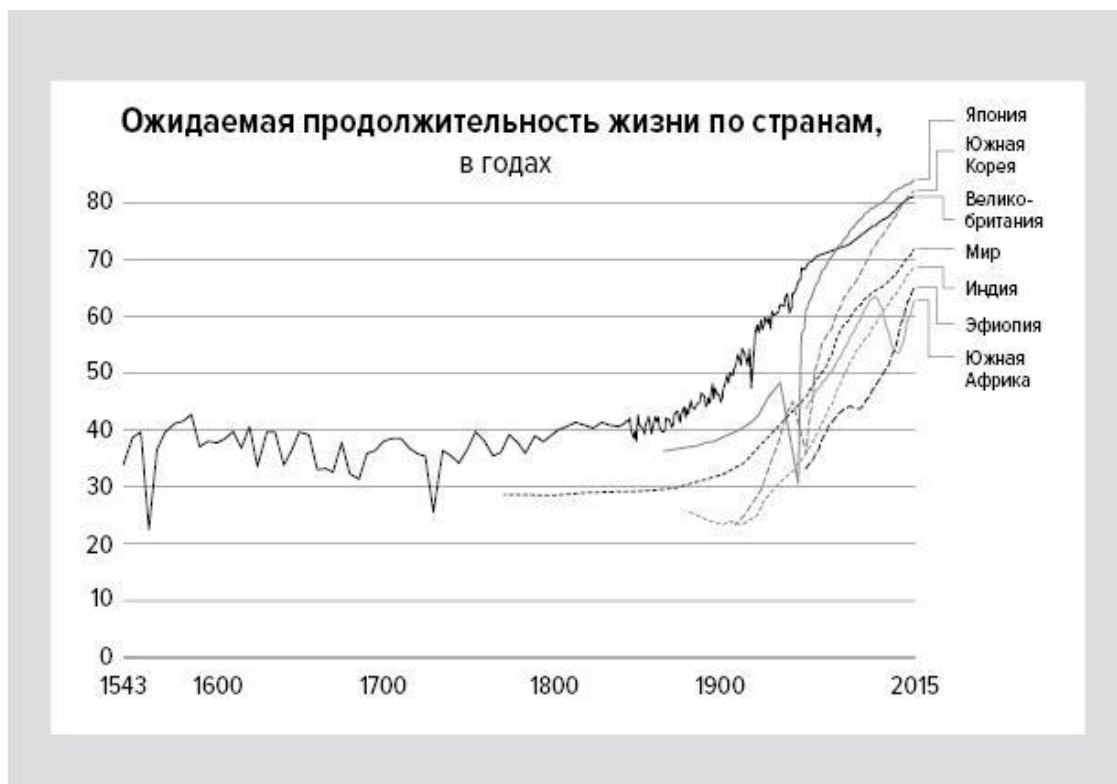
Не менее интересны результаты долговременных исследований населения. Средний рост мужчин в доиндустриальной Европе составлял от 169 до 171 см, а в мире – около 167 см. Согласно большому количеству антропологических данных, доступных для 200 стран, за XX в. средний рост взрослых увеличился на 8,3 см у женщин и 8,8 см у мужчин. Населе-

ние любой страны в Европе и Северной Америке стало выше, а рекорд принадлежит уроженкам Южной Кореи (20,2 см) и иранцам (16,5 см). Подробные данные из Японии, регистрируемые с 1900 г. и для мужчин, и для женщин двенадцати разных возрастов (от 5 до 24 лет), показывают, как рост связан с ухудшением и улучшением питания: с 1900 по 1940 г. средний рост 10-летних мальчиков увеличивался на 0,15 см в год, а во время войны нехватка продовольствия привела к уменьшению роста на 0,6 см в год; увеличение возобновилось только в 1949 г., и во второй половине века этот показатель увеличивался на 0,25 см в год. Аналогичным образом увеличение среднего роста в Китае прерывалось самым масштабным в мире голодом (1959–1961), однако во второй половине XX в. среди городского населения страны средний рост мужчин увеличивался на 1,3 см в год. В отличие от Японии и Китая, в Индии и Нигерии средний рост населения почти не увеличился, в Эфиопии остался таким же, а в Бангладеш даже немного уменьшился.

В какой стране самое высокое население? Если говорить о мужчинах, то это Нидерланды, Бельгия, Эстония, Латвия и Дания; если о женщинах – Нидерланды, Эстония, Чехия и Сербия. Самая высокая группа населения (со средним ростом, превышающим 182,5 см) – это голландцы, родившиеся в последней четверти XX в. Главным фактором увеличения роста, будь то Япония или Нидерланды, является молоко. До Второй мировой войны голландские мужчины были ниже американцев, но после 1950-х гг. потребление молока в США снизилось, а в Нидерландах росло вплоть до 1960-х – и остается более высоким, чем в США. Вывод очевиден: простейшее средство повысить шансы ребенка вырасти высоким – давать ему больше молока.

## Долголетие на пределе?

Вот что говорит Рэй Курцвейл, главный футуролог Google: если вы сможете просто подождать до 2029 г., достижения в области медицины начнут «ежегодно прибавлять один год к ожидаемой продолжительности жизни. Я имею в виду не продолжительность жизни, рассчитанную по дате рождения, а то, сколько лет вы еще проживете». Любопытные читатели могут подсчитать, как эта тенденция повлияет на рост населения в мире, но я ограничусь кратким обзором реалий выживания.



В 1850 г. в США, Канаде, Японии и в большинстве стран Европы ожидаемое долголетие мужчин и женщин составляло приблизительно 40 лет. С тех пор наблюдался впечатляющий и почти линейный рост этого показателя, который в современном мире почти удвоился. Во всех обществах женщины живут дольше, и в настоящее время рекорд принадлежит Японии – чуть больше 87 лет.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.