

*the new york times bestseller*

**шум сигнал и шум  
сигнал и шум сигн  
и шум сигнал и шу  
почему одни сигнс  
прогнозы шум сиг  
сбываются, сигнала  
а другие – нет шу  
сигнал и шум сигн  
нейт сильвер шум**

Сигнал – это правда, а шум – это то, что отвлекает нас от правды.

# Нейт Сильвер Сигнал и шум. Почему одни прогнозы сбываются, а другие – нет

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=9448144](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=9448144)*

*Сигнал и шум : Почему одни прогнозы сбываются, а другие – нет / Нейт Сильвер ; пер. с англ. П.*

*Миронова: КоЛибри, Азбука-Аттикус; Москва; 2015*

*ISBN 978-5-389-09938-8*

## **Аннотация**

Мы считаем, что наш мир во многом логичен и предсказуем, а потому делаем прогнозы, высчитываем вероятность землетрясений, эпидемий, экономических кризисов, пытаемся угадать результаты торгов на бирже и спортивных матчей. В этом безбрежном океане данных важно уметь правильно распознать настоящий сигнал и не отвлекаться на бесполезный информационный шум.

О том, как этому научиться, рассказывает Нейт Сильвер, политический визионер и гуру статистики, разработавший систему прогнозов, позволившую дважды максимально точно предсказать результаты президентских выборов почти во всех штатах Америки. Его книга во многом близка исследованиям Нассима Талеба и столь же значима для всех, кто имеет дело с большими объемами данных и просчитывает различные варианты развития событий. И если Талеб говорит о законах зарождения «черных лебедей», Сильвер исследует модели и способы, позволяющие поймать этих птиц в расставленные нами сети. Он обобщает опыт экспертов-практиков, изучает различные модели и подходы, позволяющие делать более точные прогнозы. Как и Даниэль Канеман, автор бестселлера «Думай медленно... Решай быстро», наблюдая за поведением и мышлением людей, оценивающих неопределенные события, Сильвер утверждает: да, компьютеры незаменимы при работе с огромными массивами данных, но для максимальной точности результатов необходим гибкий человеческий ум и опыт, ведь прогнозирование – это планирование в условиях неопределенности.

## Содержание

Введение	6
Чем больше информации, тем больше проблем	7
Парадокс продуктивности	11
Обещания и подводные камни «Больших данных»	13
Почему нас шокирует будущее	16
Что можно сказать о предсказании	18
Короткая дорожная карта	20
Глава 1	21
Худшее из возможных предсказаний	22
«Не думаю, что они хотели, чтобы музыка перестала играть»	25
В чем ошиблись рейтинговые агентства	28
Акт I. Пузырь на жилищном рынке	32
Акт II. Леверидж, леверидж, леверидж	35
Антракт. Смятение как проявление алчности	38
Акт III. И вновь все как обычно	40
Что общего между всеми неудачными прогнозами	43
За пределами выборки – за пределами мышления, или Формула неудачного предсказания	45
Ошибки, которые мы совершили, – и чему они учат	46
Глава 2	47
Действительно ли политологи лучше «экспертов»?	50
Чтобы делать более верные прогнозы, нужно стать лисой	52
Почему из «ежей» получаются хорошие гости телешоу	54
Почему политические предсказания обычно оказываются неудачными	56
«Лисий» подход к прогнозированию	59
Принцип 1. Учитывайте вероятность события	61
Принцип 2. Сегодняшний ваш прогноз – это первый прогноз из тех, что еще будут в вашей жизни	64
Принцип 3. Ищите консенсус	65
Остерегайтесь чудодейственных прогнозов	66
Взвешивайте качественную информацию	67
Быть объективным непросто	71
Глава 3	72
Создание системы прогнозирования для бейсбола	75
Самый масштабный набор данных в мире	77
Берегитесь – кривая старения!	79
Можем ли мы все ужиться?	84
РЕСОТА против скаутов – победа остается за скаутами	86
Предубеждения скаутов и статистиков	89
Не только «Пять инструментов»[56]	91
«Информация» как новое название игры	96
Почему предрекали, что Педройю постигнет неудача...	98
...и как он выиграл вопреки всем прогнозам	100
Реальные уроки «Moneyball»	102
Глава 4	104

Прогноз погоды от суперкомпьютера	106
Очень короткая история прогнозирования погоды	107
Матрица	109
Почему теория хаоса так напоминает безумие	113
Важность видения	116
Вероятность погибнуть от удара молнии становится все меньше	119
Что делает прогноз хорошим?	122
Когда конкуренция приводит к тому, что прогнозы становятся хуже	125
Как понять, что ваш прогноз неверен	128
Конец ознакомительного фрагмента.	129
Комментарии	

# Нейт Сильвер

## Сигнал и шум. Почему одни прогнозы сбываются, а другие – нет

Nate Silver

The Signal and the Noise

Why so many predictions fail – but some don't

© Nate Silver, 2012

© Миронов П., перевод на русский язык, 2014

© Оформление, издание на русском языке. ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2015

КоЛибри®

\* \* \*

*Посвящается маме и папе*

## Введение

В этой книге рассказывается о работе с информацией, о технологиях и научном прогрессе. О конкуренции, свободных рынках и эволюции идей. О том, что делает нас умнее любого компьютера, и о человеческих ошибках. О том, как мы постепенно, шаг за шагом, учимся воспринимать объективный мир и почему иногда делаем шаги назад.

Эта книга – о предсказаниях и прогнозах, оказывающихся в точке пересечения всех этих идей, и о том, почему одни из них сбываются, а другие – нет. Я надеюсь, что благодаря ей мы сможем немного лучше разобраться в том, как планировать свое будущее, и (возможно) будем реже повторять прежние ошибки.

## Чем больше информации, тем больше проблем

По сути, революция в области информационных технологий совершилась благодаря печатному прессу, а вовсе не микрочипу. Изобретение Иоганна Гутенберга, сделанное им в 1440 г., позволило информации стать доступной широким массам людей, а возникший в результате этого взрыв новых идей привел к неожиданным последствиям и непредсказуемым эффектам. В том числе и к начавшейся в 1775 г. промышленной революции<sup>[1]</sup>, в результате которой цивилизация достаточно быстро перешла от состояния практически полного отсутствия научного или экономического прогресса к привычным для нашего времени и происходящим с огромной скоростью переменам. Изобретение печатного прессы способствовало развитию событий, которые в конечном итоге привели к эпохе Просвещения в Европе и основанию республики в Америке.

Однако появление печатного прессы способствовало еще и развязыванию священных религиозных войн, которые не прекращались на протяжении столетий. Как только человечество поверило в то, что оно способно предсказывать и даже выбирать собственную судьбу, началась самая кровавая эпоха в истории человечества<sup>[2]</sup>.

Книги существовали и до Гутенберга, однако их мало изготавливали и мало читали. Они выступали, скорее, в роли предмета роскоши для благородных семейств и создавались переписчиками, способными одновременно делать лишь одну копию<sup>[3]</sup>. Ставка за копирование манускрипта составляла примерно один флорин (золотая монета, стоимость которой на сегодняшний день эквивалентна примерно 200 долл. США) за пять страниц<sup>[4]</sup>, то есть производство книги, подобной той, что вы читаете сейчас, могло обойтись примерно в 20 тыс. долл. Зачастую в книгах содержалось немало ошибок, поскольку при копировании их число увеличивалось и они видоизменялись с каждой новой версией книги.

Все это невероятно усложняло процесс накопления знаний. Требовались поистине героические усилия, чтобы объем знаний не начал *уменьшаться*, поскольку книги часто приходили в негодность быстрее, чем их успевали воспроизводить. До нашего времени дошли лишь разные издания Библии, а также небольшое количество канонических текстов Платона и Аристотеля. Однако целые пласты человеческого знания и мудрости утрачены в веках<sup>[5]</sup>, поскольку не были зафиксированы в письменном виде.

Погоня за знанием казалась почти бесполезной, если не напрасной, с самого начала. Как сказано в прекрасных строках Экклезиаста, нет «ничего нового под солнцем» – не потому, что все уже открыто, но еще и потому, что все, что мы знаем, будет забыто<sup>[6]</sup>.

Печатный пресс изменил эту ситуацию бесповоротно, раз и навсегда. Почти моментально затраты на создание книги снизились примерно в 300 раз<sup>[7]</sup>. Книга, стоимость изготовления которой совсем незадолго до этого составляла 20 тыс. долл. (в нынешних ценах), теперь могла стоить всего 70 долл. Печатные прессы из Германии быстро распространились по всей Европе, и к 1470 г. они уже были в Риме, Севилье, Париже и Базеле, а еще через 10 лет – почти во всех остальных крупных европейских городах<sup>[8]</sup>. Производство книг стало увеличиваться в геометрической прогрессии и выросло в течение первых 100 лет после изобретения печатного прессы почти в 30 раз<sup>[9]</sup>. Хранилище человеческого знания стало увеличиваться в размерах, и довольно быстро (рис. В. 1).

Однако в тот период, как и в первые годы существования Всемирной паутины, качество информации было довольно неоднозначным. Хотя появление печатного станка сразу же принесло свою пользу, скажем, позволив изготавливать более качественные географические карты<sup>[10]</sup>, список изданных бестселлеров моментально возглавили еретические религиозные и псевдонаучные тексты<sup>[11]</sup>. Ошибки воспроизводились в массовых масштабах, например в так называемой «Греховной Библии», содержавшей чуть ли не самую злосчастную ошибку

в истории, одна из заповедей звучала как «*прелюбодействуй*»<sup>[12]</sup>. Кроме того, доступ к огромному количеству новых идей порождал смятение в умах. Объем информации рос значительно быстрее, чем понимание людьми того, что с ней делать, или их способность отличить верную информацию от неверной<sup>[13]</sup>. Как ни парадоксально, но результатом увеличения объема общедоступного знания стал рост изоляции между нациями и конфессиями. Обладая слишком большим объемом информации, мы инстинктивно склонны относиться к ней избирательно, отбирать то, что нам нравится, и игнорировать все остальное, превращая в союзников тех, кто разделяет наше мнение, и относясь ко всем остальным как к врагам.

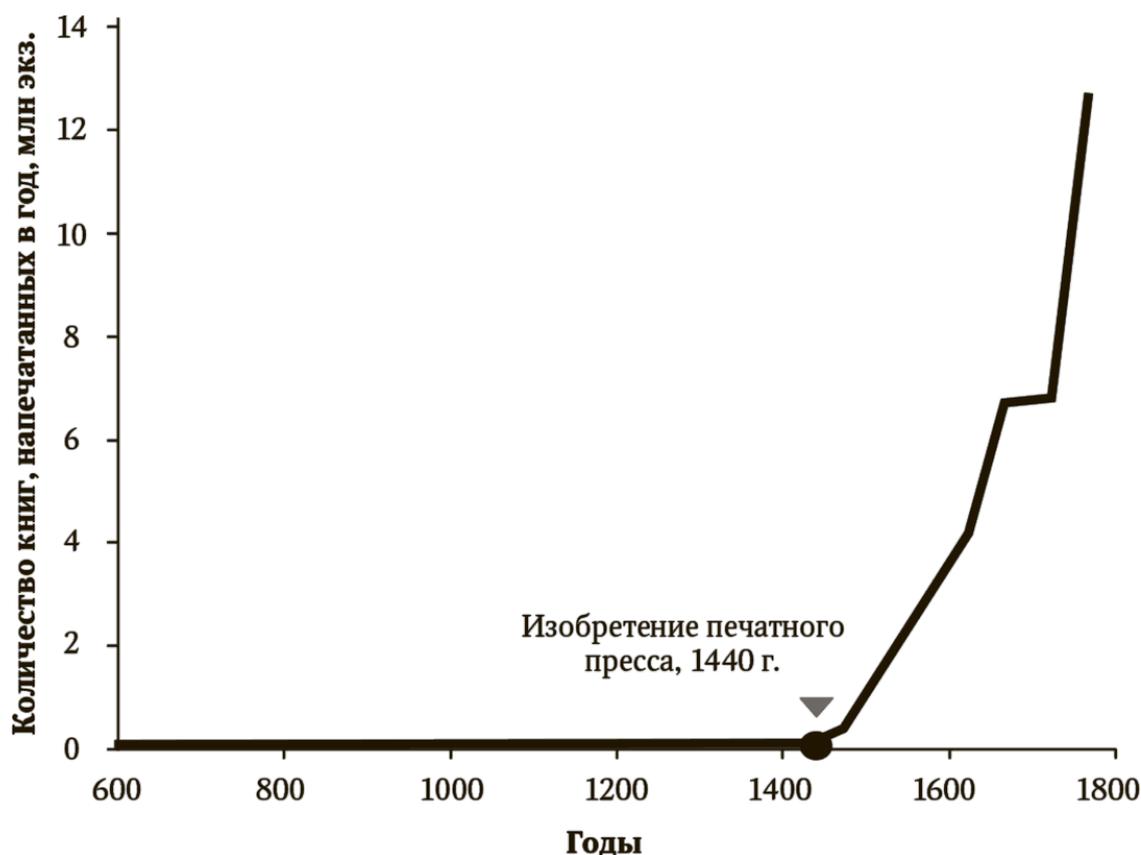


Рис. В. 1. Производство книг в Европе

С наибольшим энтузиазмом восприняли печатный станок те, кто использовал его, чтобы проповедовать свои взгляды. «95 тезисов» (Ninety-five Theses) Мартина Лютера сами по себе были не настолько радикальными, близкие изложенным в книге идеи обсуждались до этого множество раз. По мнению Элизабет Эйзенштейн, на этот раз революционный элемент состоял в том, что «тезисы Лютера не остались приколочеными к церковной двери»<sup>[14]</sup>. Вместо этого они были размножены как минимум 300 тыс. раз с помощью печатного станка Гутенберга<sup>[15]</sup> – невероятно большим тиражом даже по современным стандартам.

Раскол, возникший в результате протестантской Реформации Лютера, вскоре вверг Европу в войну. В период с 1524 по 1648 г. произошли Крестьянская война в Германии, Шмалькальденская война, Нидерландская революция, Тридцатилетняя война, религиозные войны во Франции, ирландские конфедеративные войны, гражданские войны в Шотландии и Англии – причем многие из них одновременно. Не стоит забывать и об испанской инквизиции, деятельность которой началась в 1480 г., или о войне Священной Лиги 1508–1516 гг., хотя они были в меньшей степени связаны с распространением протестантизма.

В ходе одной лишь Тридцатилетней войны погибло не менее трети населения Германии<sup>[16]</sup>, и XVII век мог по степени своей кровавости сравниться разве что с началом века XX<sup>[17]</sup>.

Однако даже в этих условиях печатный станок постепенно способствовал развитию науки и образования. Галилей начал делиться своими (просмотренными цензурой) идеями, а Шекспир – публиковать свои пьесы.

Пьесы Шекспира, как и многих других авторов, часто обращаются к теме судьбы. Особый их трагизм связан с разрывом между тем, чего могли бы достичь персонажи, и тем, что может уготовить им судьба. Во времена Шекспира идея контроля своей судьбы казалась вполне естественной частью человеческого сознания, однако понимания, как это можно сделать, не было. Напротив, тот, кто хотел испытать свою судьбу, обычно находил лишь смерть<sup>[18]</sup>.

Наиболее ярко эти идеи нашли свое отражение в пьесе «Юлий Цезарь». В первой половине пьесы Цезарь получает всевозможные предупредительные сигналы, которые сам называет «знамениями»<sup>[19]</sup> («остерегись ид мартовских»), о том, что его коронация превратится в бойню. Разумеется, Цезарь игнорирует эти знаки, гордо настаивая на том, что они указывают на смерть кого-то другого, или же трактует эти знаки в высшей степени избирательно. А затем Цезаря убивают.

«Но ведь по-своему толкуют люди явления, смысла их не понимая», – предупреждает нас Шекспир устами Цицерона – и это вполне хороший совет любому человеку, стремящемуся разобраться с недавно обретенным обилием информации. Отличить сигнал от шума не всегда просто. Зачастую данные рассказывают нам именно ту историю, которую мы хотим услышать, и обычно мы уверены, что у истории должен быть счастливый конец.

И все же, если трагедия «Юлий Цезарь» и была посвящена древней идее предсказания, связанной с фатализмом, гаданием и суеверием, в ней прозвучала и более современная и значительно более радикальная мысль о том, что мы должны интерпретировать эти знаки так, чтобы получать какие-нибудь преимущества. «Порой своей судьбою люди правят. Не звезды, милый Брут, а сами мы виновны в том, что сделались рабами», – говорит Кассий, надеясь убедить Брута принять участие в заговоре против Цезаря.

Идея человека – хозяина своей судьбы – быстро набрала популярность. Слова *предсказание (prediction)* и *прогноз (forecast)* в наши дни используются чуть ли не как синонимы, однако во времена Шекспира они обозначали разные вещи. Предсказаниями занимались прорицатели, а прогноз напоминал идеи Кассия.

Слово *прогноз (forecast)* в английском языке имеет германские корни<sup>[20]</sup>, а слово *predict (предсказывать)* пришло из латыни<sup>[21]</sup>. Прогнозирование отражало скорее новый мирской протестантский взгляд на мир, приземленность, а не ту отрешенность от мира сего, что была характерна для Священной Римской империи. Создание прогноза обычно предполагало работу в условиях неопределенности. Оно основывалось на благоразумии, мудрости и трудолюбии и больше напоминало процесс, который мы в наши дни часто связываем с понятием *предвидения*<sup>[22]</sup>.

Теологические последствия этой идеи достаточно сложны<sup>[23]</sup>. Однако они не были довольно значимыми для тех, кто надеялся обрести благо в земном мире. Эти качества оставались тесно сплетены с протестантской рабочей этикой, которую Макс Вебер воспринимал как основу зарождения капитализма и промышленной революции<sup>[24]</sup>. Подобное определение *прогнозирования* непосредственно связано с понятием прогресса. Вся информация, содержащаяся в массе книг, должна была помочь так планировать свою жизнь, чтобы получить прибыль.

Протестанты, пережившие столетия священных войн, учились использовать накопленное ими знание с целью изменения общества. Промышленная революция началась в протестантских странах.

стантских странах и в странах со свободной прессой, в которых и религиозные, и научные идеи могли распространяться без оглядки на цензуру<sup>[25]</sup>.

Важность промышленной революции сложно переоценить. На протяжении практически всей человеческой истории экономический рост составлял около 0,1 % в год. Этого было достаточно для обеспечения постепенного прироста населения, но не для роста уровня жизни на душу населения<sup>[26]</sup>. А затем внезапно, почти на пустом месте возник прогресс (рис. В. 2). Экономический рост начал происходить значительно быстрее, чем темпы роста населения (так продолжается и по сей день, если не обращать внимания на краткосрочный глобальный финансовый кризис)<sup>[27]</sup>.

Как оказалось, взрывообразный рост информации, возникший благодаря появлению печатного станка, принес нам массу хорошего. Однако для того, чтобы все это благо реализовалось, потребовалось 330 лет – и миллионы погибших на полях сражений по всей Европе.

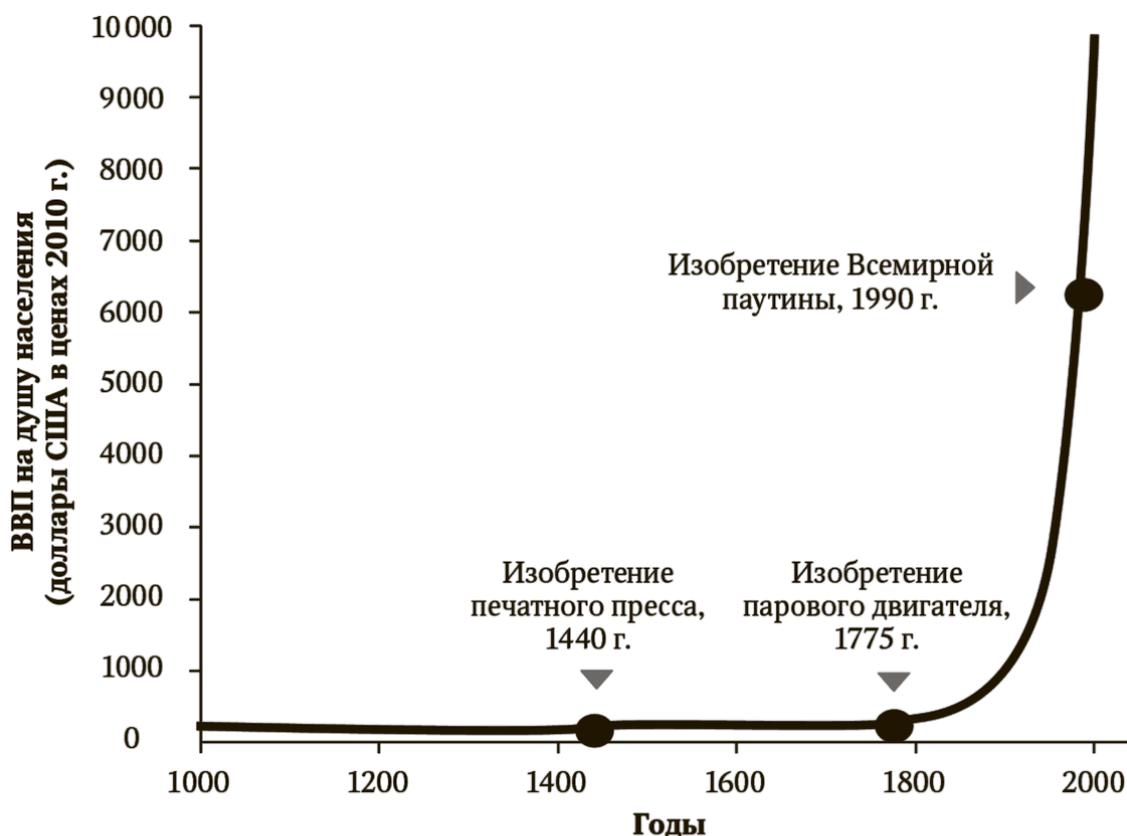


Рис. В. 2. Рост мирового ВВП на душу населения

## Парадокс продуктивности

Всякий раз, когда информационный рост происходит быстрее, чем развивается наше понимание того, как именно обрабатывать получаемые данные, нас поджидает опасность. Последние 40 лет человеческой истории показывают, что для превращения информации в полезное знание может потребоваться немалое время и что если мы не будем достаточно осторожны, то легко сможем сделать шаг назад.

Понятие «информационная эпоха» вряд ли можно считать таким уж новым. Оно получило определенное распространение уже в конце 1970#х годов. Другой похожий термин – «компьютерная эра» – использовался даже несколько раньше, примерно с 1970 г.<sup>[28]</sup> В то время компьютеры уже начали более широко применяться в лабораториях и других научных учреждениях, хотя еще и не стали привычным предметом бытовой техники. В этот раз нам не понадобилось 300 лет для того, чтобы рост в области информационных технологий начал приносить человеческому обществу весомые преимущества. Однако нам все равно потребовалось от 20 до 30 лет.

1970#е гг. были (выражаясь словами Пола Кругмана<sup>1</sup>) «звездным часом множества теорий, созданных вокруг невероятно небольших объемов данных». Мы начали использовать компьютеры для создания моделей мира, однако нам потребовалось время, чтобы понять, насколько неточными и основанными на предположениях они были. Мы не сразу осознали, что точность, на которую способны компьютеры, не может заменить правильность прогнозов. В эту эпоху мы выдвигали множество смелых предположений в целом ряде областей, начиная от экономики и заканчивая эпидемиологией, и очень часто эти предположения оказывались ошибочными. Например, в 1971 г. было заявлено о том, что в течение следующего десятилетия мы научимся достаточно точно предсказывать землетрясения<sup>[29]</sup>, однако прошло 40 лет, а мы так и не приблизились к решению этой проблемы.

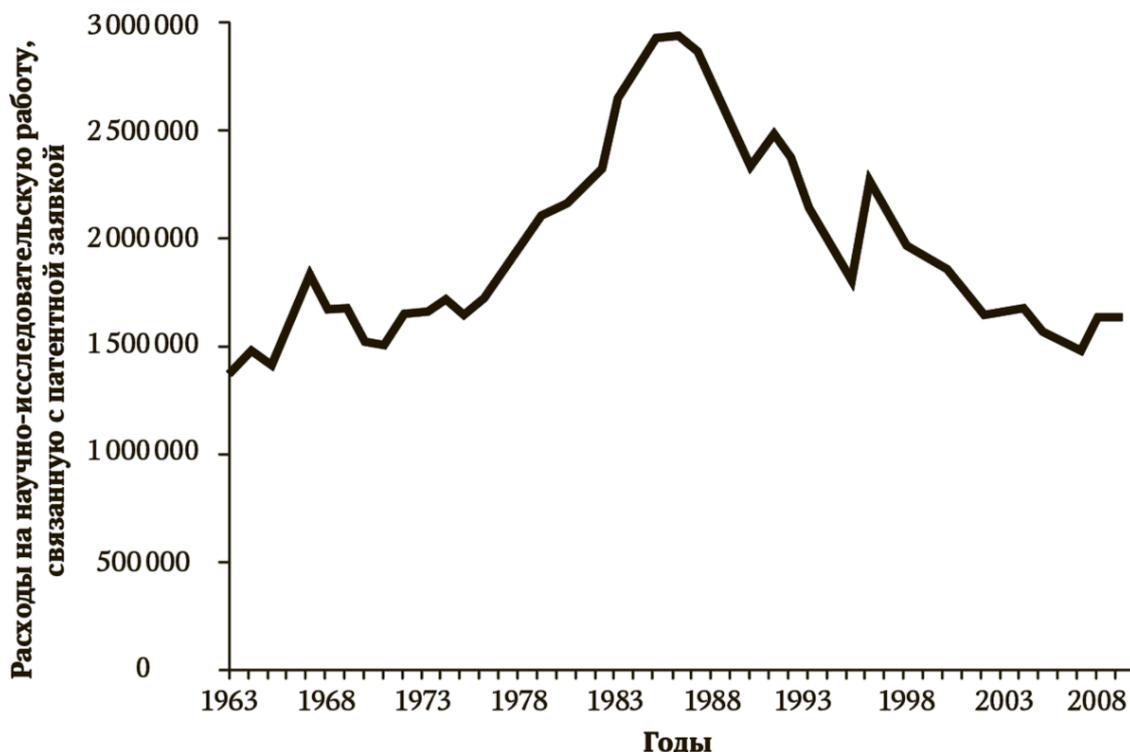
На самом деле компьютерный бум 1970#х и 1980#х гг. привел к временному *снижению* экономической и научной производительности. Экономисты назвали это «парадоксом продуктивности». «Влияние компьютерной эпохи можно было увидеть во всем, за исключением статистики продуктивности», – писал экономист Роберт Солоу в 1987 г.<sup>[30]</sup> В период между 1969 и 1982 гг. Соединенные Штаты столкнулись с четырьмя явными рецессиями<sup>[31]</sup>. Конец 1980#х гг. был более сильным периодом в экономическом плане для США, но не для многих других стран мира.

Научный прогресс значительно сложнее поддается оценке, чем экономический<sup>[32]</sup>. Однако одним из его индикаторов может служить количество выданных патентов, особенно в области инвестиций в исследовательскую деятельность. Если после внедрения нового изобретения происходит снижение цен на тот или иной продукт, то это значит, что мы мудро используем имеющуюся информацию и успешно превращаем ее в знание. Если же цены начинают расти, это дает основания считать, что мы видим сигналы в шуме и напрасно тратим время, двигаясь в неверном направлении.

В 1960#х гг. в Соединенных Штатах было потрачено около 1,5 млн долл. (с учетом инфляции<sup>[33]</sup>) на каждую патентную заявку<sup>[34]</sup>, поданную американским изобретателем. Однако на заре информационной эпохи эта цифра скорее *росла*, а не снижалась, а пиковое значение, достигнутое в 1986 г., составило примерно 3 млн долл. (рис. В. 3)<sup>[35]</sup>.

---

<sup>1</sup> Пол Робин Кругман – американский экономист и публицист, профессор экономики Принстонского университета, лауреат Нобелевской премии по экономике (2008). (Здесь и далее, если не сказано иное, – *Прим. ред.*)



**Рис. В. 3.** Расходы на научно-исследовательскую работу, необходимые для подачи заявки на патент

По мере того как мы начали более реалистично оценивать пользу от применения новых технологий, ситуация стала вновь улучшаться в 1990#е гг. Мы реже оказывались в тупиковых ситуациях; компьютеры сделали нашу повседневную жизнь лучше и стали помогать нашей экономике. Зачастую то, что выглядело прогрессивным в будущем, в скором времени приводило к регрессу. То, что кажется предсказуемым в долгосрочной перспективе, способно нарушить наши самые продуманные планы в настоящем.

## Обещания и подводные камни «Больших данных»

В наши времена модным стал термин «Большие данные»<sup>2</sup>. По расчетам компании IBM, мы ежедневно создаем 2,5 квинтильона байтов данных, а 90 % информации, имеющейся в нашем распоряжении, было получено за последние два года<sup>[36]</sup>.

Этот экспоненциальный рост информации, как и компьютеры в 1970-е гг., порой представляется нам лекарством от всех болезней. Крис Андерсон, редактор журнала *Wired*, писал в 2008 г., что сам по себе огромный объем данных способен заменить собой теорию и даже научный метод<sup>[37]</sup>.

Книга, которую я написал, стоит на стороне науки и технологии, и я считаю подобную позицию вполне оптимистичной. Однако следует помнить, что мы склонны допускать массу ошибок. Цифры сами по себе не умеют говорить. Именно мы говорим за них. Мы наполняем их смыслом. Как и Цезарь, мы можем трактовать их в свою пользу, что порой уводит нас слишком далеко от объективной реальности.

Управляемые данными предсказания способны обеспечить нам успех – или привести к неудаче. Шансы на неудачу возрастают, когда мы отрицаем собственную роль в процессе. Перед тем как потребовать большего от данных, мы должны потребовать больше от себя.

Если вы знаете мою предысторию, то такая точка зрения может показаться вам довольно странной. Многие слышали о том, что я умею работать с данными и статистически их обрабатывать. Я использую имеющуюся информацию для создания довольно успешных прогнозов. В 2003 г., когда мне уже порядком надоело консультировать клиентов, я занялся созданием системы, получившей название PECOTA, цель которой состояла в предсказании результатов игроков Главной бейсбольной Лиги. Она имела целый ряд инноваций (например, ее прогнозы носили вероятностный характер, и в них указывался диапазон возможных исходов для каждого игрока). Сравнив наши результаты с соответствующими результатами конкурирующих систем, мы обнаружили, что смогли их переиграть. В 2008 г. я создал веб-сайт *FiveThirtyEight*, призванный предсказать результаты надвигающихся выборов. Прогнозы *FiveThirtyEight* правильно назвали победителя президентского голосования в 49 из 50 штатов, а также победителей голосования в 35 штатах по итогам выборов в Сенат.

После выборов со мной связалось несколько издателей, желавших заработать на издании пользовавшихся успехом книг типа «*Moneyball*» и «*Фрикономика*»<sup>3</sup> (в которых были приведены истории «ботаников», завоевавших мир). Они хотели, чтобы и в моей книге рассказывалось бы о чем-то подобном, то есть о предсказаниях, основанных на данных в различных областях, начиная от бейсбола и заканчивая финансами и национальной безопасностью.

Однако, пообщавшись в течение четырех лет более чем с сотней экспертов в десятке областей, прочитав сотни журнальных статей и книг и пропутешествовав в ходе своего исследования от Лас-Вегаса до Копенгагена, я постепенно понял, что предсказания в условиях эры Больших данных оказываются не особенно успешными. Мне же повезло сразу на нескольких уровнях: во-первых, из-за того, что я достиг успеха, несмотря на огромное количество сделанных ошибок (о которых я поговорю позднее), и, во-вторых, из-за того, что я правильно выбирал свои битвы.

---

<sup>2</sup> Большие данные (Big Data) в информационных технологиях – серия подходов, инструментов и методов обработки разнообразных структурированных и неструктурированных данных огромных объемов для получения воспринимаемых человеком результатов.

<sup>3</sup> Книги изданы на русском языке: *Льюис М. Moneyball. Как математика изменила самую популярную спортивную лигу в мире.* М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 (*Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game*); *Левитт С., Дабнер С. Фрикономика.* М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010 (*Freakonomics*).

Бейсбол, например, – уникальный, исключительный случай. Можно сказать, что это особенно яркое и открывающее нам глаза исключение, и в книге объясняется, почему это так и почему через десяток лет после выхода «Moneyball» фанаты статистики и скауты сотрудничают между собой в условиях, близких к полной гармонии.

В книге приведены и некоторые другие примеры, вселяющие в нас надежду. Один из них – прогнозирование погоды, требующее и человеческих суждений, и компьютерных мощностей. Метеорологи имеют довольно плохую репутацию, однако им удалось достичь заметного прогресса в работе: они способны предсказать место появления центра урагана в три раза точнее, чем четверть века назад. Кроме этого, мне довелось встречаться с игроками в покер и людьми, делавшими ставки на спортивные события и переигрывавшими Лас-Вегас. Встречался я и с программистами, создавшими для компании IBM компьютер Deep Blue, который смог обыграть чемпиона мира по шахматам.

Однако все эти примеры прогресса в области прогнозирования с лихвой уравниваются массой примеров неудач.

Если бы мне нужно было назвать единственную определяющую черту американцев – то, что делает нас исключительными, – я бы назвал веру в идею Кассия, в то, что мы сами контролируем собственную судьбу. Наша страна была создана на заре промышленной революции религиозными бунтарями, считавшими, что свободный поток идей помогает распространять не только религиозные, но и научные и коммерческие убеждения. Значительная доля наших сильных и слабых черт – нашей изобретательности и нашего трудолюбия, нашего высокомерия и нашего нетерпения – проистекает из непоколебимой веры в идею о том, что мы сами выбираем собственный путь.

Однако новое тысячелетие началось для американцев отвратительно. Мы не ожидали атак 11 сентября. Основная проблема заключалась в нежелании увидеть информацию. Как и в случае с нападением на Перл-Харбор шестью десятилетиями ранее, у нас имелись все сигналы. Однако мы не сопоставили одни сигналы с другими. При отсутствии достойной теории о поведении террористов мы оказались слепы к данным, а атаки оказались для нас «неизвестным неизвестным».

Немало неудачных предсказаний было связано и с недавним глобальным финансовым кризисом. Наша наивная вера в модели и неспособность понять, насколько сильно они полагаются на довольно хрупкие предположения, уже привела к разрушительным результатам. Кроме этого, я обнаружил, что даже в более рутинных условиях мы неспособны спрогнозировать рецессии более чем за несколько месяцев – и совсем не потому, что не стараемся этого сделать.

Несмотря на значительный прогресс в контроле уровня инфляции, можно сказать, что во всех остальных важных вопросах творцы нашей экономической политики действуют вслепую.

Модели прогнозирования, опубликованные политологами в преддверии президентских выборов 2000 г., предсказали убедительную победу Ала Гора, причем с большим перевесом<sup>[38]</sup>.

Однако выборы выиграл Джордж У. Буш. Неверные прогнозы такого рода вряд ли можно считать аномальными – они довольно типичны для политических предсказаний. Многолетнее исследование, проведенное Филипом Э. Тэтлоком из Пенсильванского университета, показало, что даже после того, как политологи заявляли о полной невозможности определенного политического события, оно тем не менее происходило примерно в 15 % случаев (при этом результаты политологов зачастую оказываются лучше, чем выводы аналитиков, мелькающих в телевизионных шоу).

В последнее время, как и в 1970#х гг., предпринимался ряд попыток предсказать землетрясения, в основном с помощью математических методов, предполагающих управление данными.

Однако в результате некоторые предсказанные землетрясения так и не произошли, но были другие, к которым мы не смогли подготовиться. Конструкция ядерного реактора в Фукусиме предусматривала возможность выдерживать землетрясение магнитудой 8,6 балла, отчасти потому, что некоторые сейсмологи посчитали, что более сильные землетрясения просто невозможны. Однако в марте 2011 г. произошло самое ужасное в истории Японии землетрясение магнитудой 9,1 балла.

Существует целый ряд научных дисциплин, в которых предсказания часто оказываются неверными, и порой это обходится обществу очень дорого. Достаточно рассмотреть отрасль биомедицинских исследований. В 2005 г. уроженец Афин, медицинский исследователь по имени Джон П. Иоаннидис опубликовал довольно противоречивую работу под названием «Почему самые широко публикуемые выводы исследований неверны»<sup>[39]</sup>.

В работе изучались выводы, полученные другими исследователями, точнее, были приведены описания различных медицинских гипотез, выдвинутых в рамках лабораторных экспериментов. По мнению автора, большинство этих выводов показало бы свою несостоятельность в условиях реального мира. Не так давно компания Bayer Laboratories подтвердила гипотезу Иоаннидиса. При проведении собственных экспериментов компании не удалось повторить около двух третей результатов, о которых сообщалось в медицинских журналах<sup>[40]</sup>.

Большие данные *действительно* приведут к прогрессу, но лишь со временем. Насколько быстро это произойдет, и возможен ли дальнейший регресс, будет зависеть от нас самих.

## Почему нас шокирует будущее

С биологической точки зрения мы не очень сильно отличаемся от своих предков. Однако некоторые из сильных сторон каменного века превратились в условиях информационной эпохи в слабости.

У людей довольно мало естественных защитных механизмов. Мы относительно медлительны и не особенно сильны. У нас нет когтей, клыков или брони. Мы не можем плевать ядом или маскироваться. Мы не умеем летать. Вместо всего этого мы выживаем благодаря своим мозгам. Мы способны быстро мыслить. Мы умеем находить закономерности и легко реагировать на появляющиеся возможности и возникающие угрозы.

«Эта потребность в поиске закономерностей проявляется у людей значительно сильнее, чем у других животных», – рассказал мне Томасо Поджио, специалист по неврологии из Массачусетского технологического института, изучающий, как наш головной мозг обрабатывает информацию. «Узнавание объектов в сложных ситуациях предполагает определенную степень обобщения. Новорожденный ребенок способен узнавать очертания лиц. И это не индивидуальный навык, а способность, приобретенная нами в ходе эволюции».

По словам Поджио, проблема состоит в том, что эти эволюционные инстинкты иногда заставляют нас видеть закономерности там, где их нет. «Люди постоянно находят закономерности в случайном шуме», – считает Поджио.

Человеческий мозг – невероятно интересная вещь; по некоторым данным, он способен хранить до трех терабайтов информации<sup>[41]</sup>. Однако этот огромный объем представляет собой около одной миллионной от той информации, которая, по данным IBM, производится в мире *каждый день*. Поэтому мы должны быть в высшей степени избирательны по отношению к информации, которую нам нужно помнить.

Элвин Тоффлер, автор вышедшей в 1970 г. книги «Шок будущего» (Alvin Toffler «Future Shock»)<sup>4</sup>, предсказал некоторые последствия того, что он называл «информационной перегрузкой». По его мнению, лучший защитный механизм состоит в том, чтобы упрощать мир в соответствии со своими предубеждениями, хотя сам по себе мир становится все более разнообразным и комплексным<sup>[42]</sup>.

Наши биологические инстинкты не всегда хорошо адаптируются к современному обществу, переполненному информацией. И пока мы не начнем *активно* изучать собственные предубеждения, польза от дополнительной информации будет ничтожной или даже превратится во вред.

Информационная перегрузка, возникшая после рождения печатного прессы, привела к росту сектантства. Теперь все различные религиозные идеи можно было тестировать с помощью большего объема информации, с большей убежденностью, с большим количеством «доказательств» – и со значительно меньшей терпимостью к иным мнениям. То же самое явление разворачивается в наши дни. Разделение по политическим партиям в США начало активно развиваться примерно тогда же, когда Тоффлер написал «Шок будущего», и его темпы ускорились с появлением интернета<sup>[43]</sup>.

Подобные партийные убеждения могут легко нарушить справедливость утверждения о том, что чем больше информации, тем ближе мы становимся к истине. Недавнее исследование, проведенное журналом Nature, показало, что чем *больше* информации о глобальном потеплении получали рьяные приверженцы той или иной партии, тем *меньше* они соглашались со своими оппонентами<sup>[44]</sup>.

---

<sup>4</sup> Издана на русском языке: Тоффлер Э. Шок будущего. М.: АСТ, 2008.

Кроме этого, даже при том, что объем информации ежедневно увеличивается на 2,5 квинтильона байт, с объемом *полезной* информации ситуация совершенно иная. Основная масса ежедневного прироста представляет собой обычный шум, растущий быстрее сигнала. У нас есть масса гипотез, требующих тестирования, и куча информационных массивов для тестирования – однако объем той информации, которую можно считать объективной истиной, остается практически неизменным.

Печатный пресс изменил наш способ совершать ошибки. Более редкими стали обычные ошибки переписчиков. Однако, если ошибка возникала, она могла воспроизводиться множество раз, как произошло с «Греховной Библией».

Этим свойством отличаются сложные системы типа Всемирной паутины. Возможно, они дают сбой не так часто, как более простые системы, но если этот сбой происходит, он оказывается в высшей степени значительным. Капитализм и интернет – две системы, невероятно эффективные с точки зрения пропаганды, позволяют плохим идеям распространяться точно в такой же степени, что и хорошим. Плохие идеи могут вызвать непропорционально сильный эффект. В преддверии финансового кризиса система была настолько искаженной, что любое недостаточно точное предположение в моделях, созданных кредитными рейтинговыми агентствами, сыграло огромную роль в кризисе всей глобальной финансовой системы.

Один из путей решения этой проблемы состоит в регулировании. Однако я подозреваю, что это – всего лишь попытка отказаться от того, чтобы обратиться за ответами внутрь самих себя. Нам нужно остановиться и признать, что у нас, у людей, есть проблема с предсказаниями. Мы любим заниматься ими, но не очень хорошо умеем это делать.

## Что можно сказать о предсказании

Предсказание можно считать одновременно и основной проблемой этой книги, и основным ее решением.

Предсказания – это неотъемлемая часть нашей жизни. Каждый раз, когда мы выбираем маршрут движения на работу, размышляем о том, стоит ли идти на второе свидание или нужно ли отложить некоторую сумму на черный день, мы делаем прогноз о том, как будут развиваться события в нашем будущем и каким образом наши планы повлияют на вероятность позитивного исхода.

Тщательного осмысливания требуют решения далеко не всех этих повседневных вопросов; мы можем выделить на принятие каждого решения лишь ограниченное время. Тем не менее в течение дня каждый из нас делает множество предсказаний, вне зависимости от того, отдает ли он себе в этом отчет.

Именно по этой причине данная книга рассматривает предсказание как некий общечеловеческий опыт, а не функцию, которую реализует избранная группа экспертов или практиков. Конечно, всегда забавно потешаться над экспертами, когда их предсказания не сбываются. Однако нам не стоит слишком уж злорадствовать. Заявлять о том, что наши собственные предсказания ничуть не хуже, чем предсказания экспертов, – значит налагать на себя проклятие неоправданной похвалы.

При этом стоит отметить, что предсказания играют достаточно важную роль в науке.

Кому-то из вас может показаться дискомфортной мысль, на которую я намекал выше и которую теперь хочу высказать максимально прямо: мы *никогда* не сможем создавать идеально объективные предсказания. Они *всегда* будут искажены вследствие нашей субъективной точки зрения.

Однако эта книга категорически против нигилистической точки зрения, согласно которой объективной истины не существует. Скорее, она утверждает, что убеждение в наличии объективной истины – и приверженность ее достижению – представляет собой первое необходимое условие для создания качественного предсказания. Следующее, что должен признать любой прогнозист, – это тот факт, что его картина мира неидеальна.

Предсказание важно, поскольку оно позволяет соединить субъективную и объективную реальности. Эту точку зрения разделял философ науки Карл Поппер<sup>[45]</sup>. Для него гипотеза не считалась научной, когда ее нельзя было сфальсифицировать – иными словами, когда ее можно было протестировать в реальном мире путем прогнозирования.

В то же время мы должны понять, что далеко не все наши идеи могут или даже должны подвергнуться проверке. В экономике гораздо проще протестировать прогноз уровня безработицы, чем делать заявления об эффективности расходов на стимулирование бизнеса. В политических науках мы можем тестировать модели, используемые для предсказания исхода выборов, но, допустим, верификация теории о том, как могут повлиять изменения в политических учреждениях на общую политику, может занять десятилетия.

Я не хочу идти так же далеко, как Поппер, и утверждать, что эти теории – ненаучны или что в них отсутствует какая-либо ценность. Однако тот факт, что лишь немногие из теорий, которые мы *можем* проверить, показывают довольно плохие результаты, должен приводить нас к мысли о том, что многие из идей, которые мы *не тестировали*, могут также оказаться неверными. Вне всякого сомнения, мы живем с иллюзиями, которых даже не понимаем.

Однако нам есть куда двигаться. Возможное решение покоится не на довольно сырых политических идеях – особенно с учетом того, что я рассматриваю нашу нынешнюю поли-

тическую систему как значительную часть проблемы. Скорее, решение требует изменения нашего отношения.

Это новое отношение воплощается в так называемой теореме Байеса, о которой я расскажу в главе 8. Эта теорема, по сути, выглядит как математическая формула, но в реальности она представляет собой нечто гораздо более масштабное. Она предполагает, что мы должны думать о своих идеях (и том, как их проверять) иначе. Мы должны почувствовать себя более комфортно в условиях вероятности и неопределенности. Мы должны тщательнее размышлять о предположениях и убеждениях, с которыми связана проблема.

Данная книга делится примерно на две половины. Первые семь глав посвящены диагностике проблемы предсказания, а последние шесть – изучению и применению теоремы Байеса.

Каждая глава ориентирована на освещение конкретного вопроса и описывает его с определенной степенью глубины. Не буду отрицать, что эта книга достаточно детальна – отчасти потому, что в деталях часто кроется дьявол, а отчасти из-за моей убежденности в том, что достаточная степень погружения в предмет позволит понять его несоизмеримо лучше, чем короткое резюме.

Выбранная мной тематика связана с наличием обширной общедоступной информации. Известны примеры того, как прогнозисты создавали предсказания, основанные на закрытой информации (например, в случаях, когда компании используют данные о своих покупателях для прогнозирования спроса на новый продукт). Я же предпочитаю рассказывать о тех объектах, в отношении которых можно не верить мне на слово, а самостоятельно проверить результаты.

## Короткая дорожная карта

В этой книге вы найдете много примеров из различных областей знаний (естественных и общественных наук), а также из спорта и азартных игр. В ней приведены как сравнительно прямолинейные примеры, в которых проще всего провести различие между успешным и неудачным предсказанием, так и другие, требующие чуть больше мастерства.

В главах 1–3 рассмотрены случаи неудачного предсказания в таких вопросах, как недавний финансовый кризис, успехи в бейсболе и в области политики, показано, где одни подходы сработали хорошо, а другие – нет. Их цель состоит в том, чтобы заставить вас задуматься о некоторых самых фундаментальных вопросах, лежащих в основе проблемы предсказания. Каким образом можем мы применить свои суждения в отношении данных, не поддаваясь при этом предубеждениям? В каких условиях рыночная конкуренция позволяет сделать лучшие прогнозы и за счет чего она способна их ухудшить? Каким образом мы можем сочетать необходимость использования знания прошлого как руководства к действию с признанием того, что будущее может быть совершенно иным?

В главах 4–7 основное внимание уделено *динамическим* системам: поведению земной атмосферы, влияющему на формирование той или иной погоды; движению тектонических плит планеты, способному вызвать землетрясения; комплексным взаимодействиям между людьми, влияющим на поведение американской экономики, а также распространению инфекционных заболеваний. Эти системы изучаются некоторыми из наших лучших ученых. Однако прогнозировать процессы, протекающие в динамических системах, достаточно сложно, и предсказания в этих областях далеко не всегда оказываются верными.

Главы 8–10 обращаются к решениям: сначала мы познакомим вас с человеком, делающим ставки на исходы спортивных мероприятий и применяющим теорему Байеса более умело, чем многие экономисты или ученые, а затем поговорим о двух видах спорта – о шахматах и покере.

Спорт и игры, подчиняющиеся четко определенным правилам, представляют собой отличную лабораторию для тестирования наших прогностических навыков. Они помогают нам лучше понимать смысл случайности и неопределенности, а также учат тому, как превращать информацию в знание.

Однако теорема Байеса может применяться и к значительно более важным проблемам. В главах 11–13 рассмотрены три примера: глобальное потепление, терроризм и пузыри на финансовых рынках. Эти проблемы достаточно важны и сложны для прогнозистов и общества в целом. Однако если мы решим принять брошенный нам вызов, то сможем сделать нашу страну, нашу экономику и нашу планету немного безопаснее.

Мир прошел долгий путь со времени изобретения печатного прессы. Информация перестала быть дефицитным продуктом; теперь ее у нас невероятно много, и мы не всегда знаем, что с ней делать. Однако по-настоящему полезной можно считать сравнительно небольшую ее часть. Мы воспринимаем ее избирательно, субъективно и не придаем значения возникающим в результате искажениям. Мы думаем, что нам нужна информация, хотя на самом деле нам нужно знание.

Сигнал – это правда. А шум – это то, что отвлекает нас от правды. Эта книга расскажет вам и о сигналах, и о шумах.

## Глава 1

### Катастрофически неудачные прогнозы

Наступило 23 октября 2008 г. Фондовый рынок находился в состоянии свободного падения, обвалившись за предшествующие пять недель почти на 30 %. Некогда уважаемая компания Lehman Brothers оказалась банкротом. Кредитные рынки практически перестали работать. Дома в Лас-Вегасе потеряли 40 % от своей стоимости<sup>[46]</sup>. Безработица подскочила до невероятно высокого уровня. Сотни миллиардов долларов, находившихся в распоряжении обанкротившихся финансовых фирм, моментально исчезли. Уровень доверия к правительству оказался самым низким за весь период его оценок<sup>[47]</sup>. А через две недели должны были состояться президентские выборы.

Конгресс, работа которого в обычных условиях затихала перед выборами, развил лихорадочную деятельность. Рассматриваемые в нем законопроекты о помощи финансовым организациям обещали стать непопулярными<sup>[48]</sup>, и Конгрессу нужно было создать впечатление, что все те, кто вел себя «неправильно», будут наказаны. Комитет США по надзору приказал главам трех основных агентств, занимавшихся составлением кредитных рейтингов, – Standard&Poor's (S&P), Moody's и Fitch Ratings – дать показания на парламентских слушаниях. Рейтинговые агентства были обвинены в неверной оценке вероятности того, что триллионы долларов в ценных бумагах, обеспеченных залогом, попадут под дефолт. Мягко говоря, возникло впечатление, что они оказались скомпрометированными.

## Худшее из возможных предсказаний

Кризис конца 2000#х гг. часто воспринимают как провал, поражение наших политических и финансовых учреждений. Очевидно, что это действительно было огромным поражением с экономической точки зрения. Даже в 2011 г., через четыре года после официального начала Великой рецессии, американская экономика работала на уровне в 800 млрд долл. ниже своего производственного потенциала<sup>[49]</sup>.

Однако я убежден, что правильнее оценивать финансовый кризис как провал в оценке состояния экономики или катастрофическую ошибку предсказания. Проблемы с прогнозами носили широкомасштабный характер, возникали практически на каждом шагу до, во время и после кризиса и вовлекали в себя массу участников – от ипотечных брокеров до Белого дома.

И самое страшное заключается в том, что «провалившиеся» предсказания обычно имеют много общих черт. Мы ориентируемся на сигналы, рассказывающие не о реально существующем мире, а о том, что мы хотим видеть. Мы игнорируем риски, которые сложнее всего измерить, даже когда они представляют собой величайшие угрозы нашему благосостоянию. Мы создаем приблизительное представление о мире, значительно более грубое, чем наше восприятие. Мы ненавидим неопределенность, даже когда она является неотъемлемой частью проблемы, которую мы пытаемся решить. Если мы хотим добраться до истинной причины финансового кризиса, нам следует начать с выявления самого «провального» предсказания, которое и привело ко всем последующим ошибкам.

Рейтинговые агентства давали рейтинг AAA (обычно зарезервированный для горстки наиболее платежеспособных стран и отлично управляемых компаний нашего мира) тысячам ценных бумаг, обеспеченных закладными, – финансовым инструментам, позволявшим инвесторам делать ставку на вероятность того, что кто-то не сможет расплатиться по закладной на свой дом.

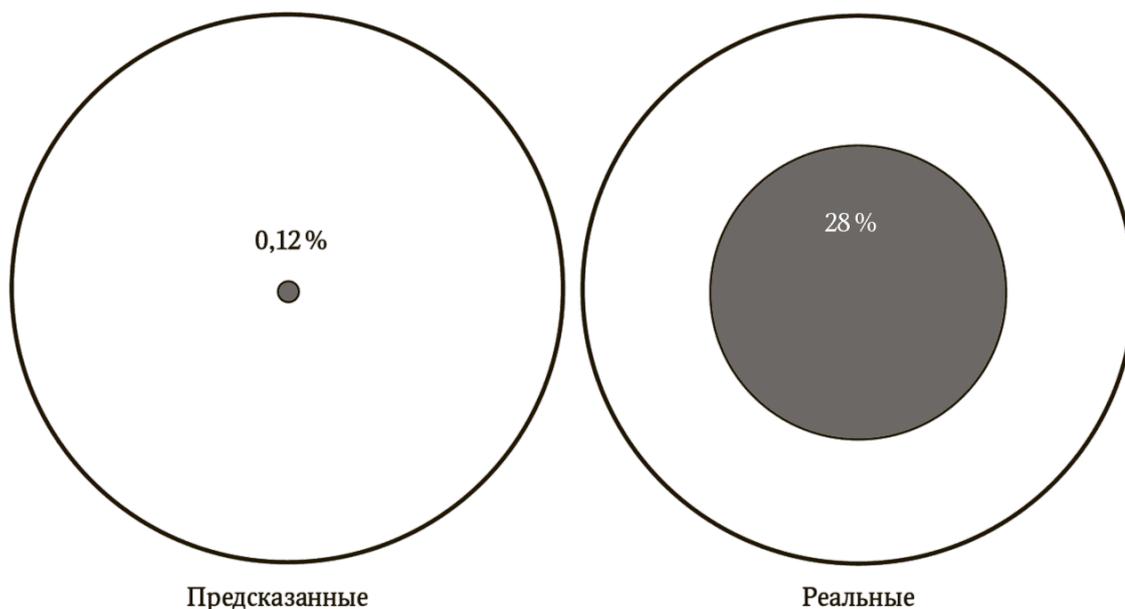
Рейтинги, выпускавшиеся этими компаниями, были, по сути дела, предсказаниями, то есть расчетами вероятности того, что часть долга подвергнется дефолту<sup>[50]</sup>. Например, компания Standard&Poog's озвучивала инвесторам, что рейтинг AAA у особенно сложного типа ценных бумаг, называемых облигациями, обеспеченных долговыми обязательствами (CDO)<sup>5</sup>, означает, что невозможность выплаты по ним в течение следующих пяти лет составляет всего 0,12 %, или 1 шанс из 850<sup>[51]</sup>. По сути, это делало подобный инструмент столь же безопасным, как и корпоративные облигации<sup>6</sup> с рейтингом AAA<sup>[52]</sup>, и *более безопасным*, чем казначейские обязательства США (по мнению S&P)<sup>[53]</sup>. Рейтинговые агентства будто забыли о существовании колоколообразных кривых распределения вероятности.

В реальности, судя по внутренним данным S&P, дефолту подверглось 28 % CDO с рейтингом AAA<sup>[54]</sup> (по некоторым независимым оценкам, этот показатель был еще выше<sup>[55]</sup>). Это значит, что реальные показатели дефолта для CDO оказались более чем в 200 раз выше, чем предсказывала S&P (рис. 1.1)<sup>[56]</sup>.

---

<sup>5</sup> CDO (collateralized debt obligation) – финансовая или банковская облигация, обеспеченная долговыми обязательствами, – обобщающее понятие для различных типов облигаций, обеспеченных пулом долговых обязательств, принадлежащих эмитенту, например пулом облигаций, выданных кредитов или ипотек и т. д.

<sup>6</sup> Корпоративная облигация – долговой инструмент, выпускаемый компанией. В отличие от большинства муниципальных и государственных облигаций, которые не обращаются на основных фондовых биржах и не являются объектами налогообложения, корпоративные облигации обращаются на основных торговых площадках, и уплачиваемый по ним процент облагается налогом.



**Рис. 1.1.** Предсказанные и реальные пятилетние уровни дефолта для траншей CDO с рейтингом AAA

Пожалуй, это пример чуть ли не самого серьезного провала, который только можно сделать в области предсказаний, – триллионы долларов в инвестициях, считавшихся почти полностью безопасными, обернулись чем-то диаметрально противоположным. Представьте себе, что прогноз погоды обещает вам +25 °С и солнце, а на вас внезапно обрушивается метель. Если вы сделаете неудачное предсказание, у вас есть несколько вариантов его последующего объяснения. Первый – обвинить внешние обстоятельства – то, что мы часто называем «невезением». Иногда это разумно и даже правильно. Когда Национальная служба погоды говорит о том, что вероятность безоблачной погоды составляет 90 %, а на улице начинается дождь, испортивший вам проведение турнира по гольфу, ее не стоит в этом винить. Исторические данные за многие десятилетия свидетельствуют, что когда Служба погоды говорит, что вероятность дождя составляет 1 к 10, то в долгосрочной перспективе дождь действительно идет всего в 10 % случаев<sup>7</sup>.

Однако подобное объяснение внушает куда меньше доверия, когда у человека, делающего прогноз, за плечами нет истории успешных предсказаний и когда масштаб его ошибки значительно больше. В таких случаях проблема чаще связана с моделью мира, созданной прогнозистом, а не с миром как таковым.

В случае с CDO рейтинговые агентства вообще не имели никакой истории, на которую можно было бы опираться, – это были новые и мало кому знакомые ценные бумаги, а показатели уровня дефолта, заявленные S&P, основывались не на исторических данных, а на предположениях, вытекающих из неправильной статистической модели. При этом масштаб ошибок был огромным: на практике шансы на дефолт у CDO с рейтингом AAA оказались в 200 раз выше, чем в теории.

Правильное решение для рейтинговых агентств заключалось в том, чтобы признать ошибочность используемых моделей. Однако на слушаниях в Конгрессе они попытались снять с себя ответственность и заявили, что им просто не повезло. Они обвинили в случившемся внешние непредвиденные обстоятельства, а именно пузырь на жилищном рынке.

<sup>7</sup> Это справедливо в отношении прогнозов Национальной службы погоды, но не ваших местных телевизионных метеорологов. Порой они заинтересованы в том, чтобы завысить вероятность дождя для повышения своих рейтингов. Мы поговорим об этом подробнее в главе 4. – *Прим. авт.*

«S&P была не единственной компанией, которая внезапно столкнулась с резким падением на рынках жилья и ипотек», – сообщил Конгрессу в октябре того же года Девен Шарма, глава Standard&Poor's<sup>[57]</sup>. «Почти никто – ни домовладельцы, ни финансовые учреждения, ни рейтинговые агентства, ни регуляторы, ни инвесторы – не мог предвидеть, что ждет их впереди».

*Никто не мог предвидеть, что ждет их впереди.* Если вы не можете заявить о своей невинности, говорите о невежестве – зачастую это становится самой первой версией защиты в случае неудачного прогноза<sup>[58]</sup>. Однако заявление Шармы оказалось ложью, вполне типичной для слушаний в Конгрессе. Помните «У меня не было сексуальных отношений с этой женщиной» или «Я никогда не использовал стероиды»?<sup>8</sup>

Что же касается пузыря на жилищном рынке, то следует отметить тот факт, что очень многие замечали его развитие – и говорили об этом задолго до того, как он лопнул. Роберт Шиллер, экономист из Йеля, заметил начало развития пузыря еще в 2000 г., написав об этом в книге «Иррациональное изобилие» (Robert J. Shiller. «Irrational Exuberance»)<sup>[59]</sup>. Дин Бейкер, экономист из Центра по экономическим и политическим исследованиям, писал о пузыре в августе 2002 г.<sup>[60]</sup>. Корреспондент журнала Economist, известный своей степенной прозой, говорил о «крупнейшем пузыре в истории» уже в июне 2005 г.<sup>[61]</sup>. Пол Кругман, экономист и лауреат Нобелевской премии, писал о пузыре и его неминуемом крахе в августе 2005 г.<sup>[62]</sup>. «Происходившее полностью вписывалось в систему, – рассказывал мне впоследствии Кругман. – Крах на рынке жилья не был черным лебедем. Он был настоящим слоном в посудной лавке».

Озабоченность проявляли и обычные американцы. Количество поисков в Google по запросу «housing bubble» («пузырь на жилищном рынке») выросло с января 2004 г. по лето 2005 г. примерно в 10 раз<sup>[63]</sup>. Наибольший интерес к этому термину проявляли в штатах типа Калифорнии, где наблюдался самый значительный рост цен на жилье<sup>[64]</sup> и где, по всей видимости, могло произойти самое значительное их падение. В сущности, существование пузыря на удивление широко обсуждалось. И если выражение «пузырь на жилищном рынке» появлялось в 2001 г. всего в восьми новостных сообщениях<sup>[65]</sup>, то к 2005 г. уже в 3447. Пузырь на жилищном рынке обсуждался в заслуживающих уважения газетах и периодических изданиях примерно *десять раз в день*<sup>[66]</sup>.

И тем не менее рейтинговые агентства, работа которых заключается в оценке риска на финансовых рынках, утверждали, что они ничего не заметили. И то обстоятельство, что они считали это своей лучшей линией защиты, многое говорит о том, что проблемы с их предсказаниями значительно глубже, чем мы могли бы предположить.

---

<sup>8</sup> Первая – известная фраза президента Билла Клинтона, прозвучавшая во время скандального рассмотрения его отношений с Моникой Левински. Вторую фразу произнес знаменитый бейсболист Рафаэль Пальмейро во время слушаний в Конгрессе в связи с употреблением им стероидов. В обоих случаях эти громкие заявления были опровергнуты новыми фактами. – *Прим. пер.*

## «Не думаю, что они хотели, чтобы музыка перестала играть»

Ни один из известных мне экономистов и инвесторов, с которыми я беседовал перед написанием этой главы, не высказывал теплых чувств по отношению к рейтинговым агентствам. Однако при объяснении причин неудачи рейтингов – алчность или невежество? – мнения моих собеседников разделились.

Возможно, Джулса Кролла можно считать одним из самых авторитетных специалистов в данном вопросе, поскольку он сам управляет рейтинговым агентством. В 2011 г., когда я встретился с ним в нью-йоркском офисе его компании Kroll Bond Ratings (основанной в 2009 г.), она как раз выпустила в свет свой первый рейтинг, связанный с ипотекой для строителей гигантского торгового центра в Арлингтоне, штат Виргиния.

Кролл видит основную причину ошибок рейтинговых агентств в отсутствии «надзора». Достаточно иронично слышать это слово от Кролла, который, перед тем как заняться рейтингами, управлял умеренно известной (и невероятно прибыльной) компанией Kroll, выступавшей в роли своеобразного детективного агентства, расследовавшего случаи корпоративного мошенничества. Эти люди знали, как найти преступников, например, однажды им удалось выловить похитителей одного миллиардера и владельца хеджевого фонда после того, как те воспользовались его кредитной картой, чтобы купить себе пиццу<sup>[67]</sup>. На момент нашей встречи Кроллу было 69 лет, однако его инстинкты ищейки остались столь же сильными, что и в прошлом, – и они пробудились, как только он занялся изучением деятельности рейтинговых агентств.

«Надзор – это термин, который можно рассматривать как своего рода искусство в рейтинговой отрасли, – сказал мне Кролл. – Суть его заключается в том, что вы постоянно информируете инвесторов о том, что видите. Каждый месяц вы получаете *tape*<sup>9</sup> – информацию о событиях типа дефолтов по закладным или досрочном их погашении, – короче, массу данных. По сути, это своеобразная система раннего оповещения: становятся ли дела лучше или хуже? И весь мир ждет, что вы будете держать его в курсе».

Иными словами, рейтинговые агентства должны были одними из первых обнаружить проблемы на жилищном рынке, так как обладали значительно более полной информацией, чем кто-либо еще: они знали, удастся ли тысячам заемщиков вовремя делать выплаты по закладным. Однако вплоть до 2007 г., пока проблемы не проявились в полный рост, а уровень неплатежей не вырос почти в два раза, агентства не понижали рейтинг множества ценных бумаг, обеспеченных закладными<sup>[68]</sup>.

«Они отнюдь не дураки, – сказал мне Кролл. – Они все знали. Я думаю, что они просто не хотели, чтобы эта музыка перестала играть».

Kroll Bond Ratings – одна из десяти зарегистрированных NRSRO<sup>10</sup>, то есть признанных в национальном масштабе статистических рейтинговых организаций, получивших от Комиссии по ценным бумагам и биржам право оценивать долговые ценные бумаги. Однако Moody's, S&P и Fitch – трое из множества игроков – имели почти всю долю рынка; S&P и Moody's независимо друг от друга оценивали почти 97 % CDO, выпускавшихся до финансового коллапса<sup>[69]</sup>.

---

<sup>9</sup> *Tape* – еще один термин из области работы рейтинговых агентств, означающий новые и свежие данные об отдельных закладных. – *Прим. авт.*

<sup>10</sup> NRSRO (nationally recognized statistical rating organization) – Национально признанная статистическая рейтинговая организация.

Одна из причин, по которым S&P и Moody's пользовались подобным доминирующим присутствием на рынке, состоит в том, что они слишком долго были «членами клуба». Иными словами, они представляют собой часть узаконенной олигополии; доступ же в эту отрасль ограничивается правительством.

Кроме этого, получение одобрения со стороны S&P и Moody's часто требуют внутренние правила крупных пенсионных фондов<sup>[70]</sup>: примерно в двух третях случаев<sup>[71]</sup> в правилах прямо указано, что перед тем, как пенсионный фонд купит ту или иную ценную бумагу, она должна пройти оценку S&P, Moody's или обеих компаний<sup>[72]</sup>.

S&P и Moody's воспользовались преимуществом своего избранного статуса, чтобы получить исключительно высокую прибыль, несмотря на то что на них часто работали люди, не нашедшие себе места на Уолл-стрит<sup>11</sup>.

Доходы Moody's<sup>[73]</sup> от составления так называемых рейтингов структурированного финансирования увеличились за период между 1997 и 2007 гг. более чем на 800 %. В годы роста пузыря именно эти продукты были основными для агентства при работе в индустрии рейтингов<sup>[74]</sup>. Они обеспечили Moody's в тот период на жилищном рынке самую высокую маржу прибыли по сравнению с любой компанией из списка S&P 500, причем в течение пяти лет подряд<sup>[75]</sup>. (В 2010 г., даже после того как пузырь лопнул и проблемы с рейтинговыми агентствами стали очевидными, Moody's умудрялось зарабатывать прибыль на уровне 25 %<sup>[76]</sup>.)

Огромная прибыль, возникавшая вследствие появления на рынке все новых CDO, а также отсутствие возможности у инвесторов проверить правильность составляемых рейтингов, пока не станет слишком поздно, не давали агентствам стимулов соревноваться за качество продукта. Генеральный директор Moody's Рэймонд Макдэниел недвусмысленно дал понять правлению компании, что качество рейтингов – это наименьший по важности фактор, определяющий прибыль компании<sup>[77]</sup>.

Все было гораздо проще. Рейтинговые агентства получали деньги от компаний, выпускавших CDO, за включение в рейтинг – чем больше CDO, тем больше прибыли.

Появилась возможность создавать практически неограниченное количество CDO путем комбинирования различных типов закладных, а когда это становилось совсем скучным, различные типы CDO комбинировались в ценные бумаги, производные друг от друга. Рейтинговые агентства редко упускали возможность оценить новую издаваемую ценную бумагу. Проведенное позднее правительственное расследование обнаружило переписку между двумя высшими руководителями Moody's, в которой один из участников заявлял, что ценные бумаги могли бы «выпускать и коровы», но Moody's все равно произвело бы их оценку<sup>[78]</sup>. В некоторых случаях рейтинговые агентства шли еще дальше и подстрекали эмитентов долговых бумаг манипулировать рейтингами. Заявив о стремлении к большей прозрачности<sup>[79]</sup>, S&P снабдило эмитентов копиями своих программ для составления рейтингов. Это позволяло эмитентам с легкостью определять, сколько «плохих» закладных они могли бы включать в состав ценной бумаги, не рискуя при этом снижением рейтинга<sup>[80]</sup>.

Таким образом, возможность возникновения пузыря на жилищном рынке и его последующего краха представляла явную угрозу для локомотива рейтинговых агентств, несущегося вперед на всех парах. Но люди обладают удивительной способностью игнорировать риски, угрожающие их жизненным интересам, – как будто благодаря этому риски исчезнут. Поэтому нетрудно предположить, что заявление Девена Шармы не так уж и неправдоподобно – не исключено, что рейтинговые агентства действительно не увидели пузыря на жилищном рынке, хотя его увидели все остальные.

---

<sup>11</sup> В 2005 г. типичный сотрудник Moody's зарабатывал 185 тыс. долл., а типичный сотрудник Goldman Sachs зарабатывал в то же время 520 тыс. долл. – *Прим. авт.*

Однако на самом деле рейтинговые агентства вполне реально рассматривали возможность возникновения пузыря на жилищном рынке. Но они решили, что он не будет серьезной проблемой. В меморандуме, предоставленном мне представителем S&P Кэтрин Мэтис, в деталях описаны проведенные S&P в 2005 г. расчеты, имитирующие ситуацию, при которой цены на жилье по всей стране снизились бы на 20 % (что не так сильно отличается от сокращения цен на жилье на 30 %, которое наблюдалось в период между 2006 и 2008 гг.). В заключительной части меморандума было отмечено, что используемые в S&P модели вполне адекватно «оценивали риск падения» и что ценные бумаги с высоким рейтингом смогут «пережить падение на жилищном рынке без ущерба для своего кредитного рейтинга»<sup>[81]</sup>.

В некотором смысле такой подход вызывает еще большее беспокойство, чем ситуация, при которой рейтинговые агентства просто упустили бы из виду пузырь на жилищном рынке. В этой книге мы поговорим об опасности «неизвестного неизвестного» – то есть рисков, о которых мы даже не осведомлены. Возможно, хуже них могут быть только риски, которые мы ошибочно считаем контролируемыми<sup>12</sup>. В этих случаях мы не только обманываем сами себя, но и можем заразить своей фальшивой уверенностью других. Что касается рейтинговых агентств, то этот обман позволил инфицировать всю финансовую систему.

«Основное различие между предметом, который может испортиться, и предметом, который испортиться не может, состоит в том, что предмет, который не может испортиться, невозможно починить, если он все-таки испортился», – писал Дуглас Адамс в одной из книг серии «Автостопом по Галактике»<sup>[82]</sup>.

Но как же так получилось, что модели, используемые рейтинговыми агентствами, обладавшие всеми атрибутами научной точности, настолько плохо описывали реальность?

---

<sup>12</sup> Именно такие типы рисков могут относиться к категории «неизвестных известных». – *Прим. авт.*

## В чем ошиблись рейтинговые агентства

Чтобы найти источник проблемы, нам нужно копнуть немного глубже. Для поиска ответа потребуется более подробно разобраться в том, каким образом структурируются финансовые инструменты типа CDO. Кроме того, нам нужно понять, в чем заключается различие между *неопределенностью* и *риском*.

CDO представляют собой набор закладных, разделенных по пулам или «траншам», часть из них, как предполагается, довольно рискованные, другие же считаются достаточно безопасными. Мой друг Анил Кашьяп, преподающий курс по вопросам финансовых кризисов студентам Чикагского университета, придумал довольно упрощенный пример CDO. Именно его я и использую для объяснения.

Представьте себе, что у вас имеется набор из пяти закладных, и у каждой из них, по вашему предположению, вероятность дефолта, то есть вероятность невыполнения обязательств, составляет 5 %. Вы можете создать целый ряд ставок, основанных на состоянии каждой из этих закладных, причем каждая из ставок может быть более рискованной, чем предыдущая.

Самая безопасная ставка, которую я назову «Альфа», принесет вам деньги во всех случаях, кроме одного: когда дефолту подвергнутся *все пять* закладных. Самая рискованная – «Эпсилон» – лишает вас денег, если дефолту подвергается *любая* из закладных. Все остальные варианты могут считаться промежуточными.

Почему инвестор может предпочесть сделать ставку на Эпсилон, а не Альфу? Ответ прост: потому что Эпсилон, с учетом высокой степени рискованности, будет стоить значительно дешевле. Однако, если вы – инвестор, склонный избегать риска (как, например, пенсионный фонд), и ваши внутренние правила не позволяют вам инвестировать в ценные бумаги с низким рейтингом, вы выберете вариант Альфа – ставку, рейтинг которой, само собой разумеется, будет равен AAA.

Альфа состоит из пяти закладных, каждая из которых имеет вероятность дефолта лишь 5 %. Вы потеряете свою ставку только тогда, когда *все пять* закладных подвергнутся дефолту. Насколько велик риск этого события?

На самом деле, это довольно непростой вопрос, и именно в нем и кроется главная проблема. Вы получите различные ответы в зависимости от того, какие предположения и допущения будете использовать. Если ваши предположения неверны, то ваша модель может оказаться совершенно неправильной.

Одно из предположений заключается в том, что все закладные не зависят друг от друга. В рамках данного сценария ваши риски хорошо диверсифицированы: если плотник в Кливленде не сможет рассчитаться по своей закладной, то это не окажет никакого влияния на действия стоматолога из Денвера.

При таком сценарии риск потери вашей ставки будет исключительно мал. С математической точки зрения он равен 5 % в пятой степени, то есть 1 шанс из 3,2 млн. Если взять в качестве аналогии игру в кости, то дефолту соответствует самая неудачная комбинация «один-один» для двух кубиков. И именно эта чудесная степень диверсификации и позволяла рейтинговым агентствам утверждать, что в случае объединения в общий пул подобная группа субстандартных ипотечных кредитов (каждый из которых имел в среднем кредитный рейтинг на уровне B<sup>+</sup><sup>[83]</sup>, то есть предполагал<sup>[84]</sup> более чем 20 %-ную вероятность дефолта<sup>[85]</sup>) практически не имела шансов на дефолт.

Другая крайность: предполагается, что закладные не являются полностью независимыми друг от друга, а ведут себя совершенно одинаково. Иными словами, дефолту подвергнутся либо все пять закладных, либо ни одна из них. Вместо того чтобы «бросать кубик»

пять раз и изучать каждый исход, мы делаем ставку на один исход. У вас имеется вероятность в 5 %, что вам выпадет комбинация «один-один» и все закладные подвергнутся дефолту – иными словами, ваша ставка станет в *160 000 раз более рискованной*, чем вы предполагали изначально<sup>[86]</sup> (табл. 1.1).

**Таблица 1.1.** Упрощенная структура CDO

Ставка	Правила	Вероятность потери ставки		Мультипликатор риска
		Абсолютная корреляция дефолтов, %	Полное отсутствие корреляции между дефолтами, %	
Альфа	Ставка выигрывает во всех случаях, кроме дефолта по всем 5 закладным	0,00003	5,0	160 000x
Бета	Ставка выигрывает во всех случаях, кроме дефолта по 4 из 5 закладных	0,003	5,0	1684x
Гамма	Ставка выигрывает во всех случаях, кроме дефолта по 3 из 5 закладных	0,1	5,0	44x
Дельта	Ставка выигрывает во всех случаях, кроме дефолта по 2 из 5 закладных	2,1	5,0	2,3x
Эпсилон	Ставка выигрывает во всех случаях, кроме дефолта по любой из 5 закладных	20,4	5,0	0,2x

Какое из этих предположений окажется наиболее верным, зависит от экономических условий. Если экономика и жилищный рынок находятся в хорошем состоянии, то первый сценарий – пять закладных не имеют между собой ничего общего – может считаться вполне разумным предположением. В реальной жизни вполне допустимо ожидать наступления отдельных дефолтов – заемщик может потерять работу или получить слишком большой счет за хирургическую операцию. Однако риск дефолта одного заемщика практически не связан с рисками других.

Но давайте вместо этого предположим, что на рынке присутствует некий общий фактор, от которого зависит судьба всех домовладельцев. Например, на жилищном рынке возник огромный пузырь, заставляющий цены на дома вырасти на 80 % без какого-либо значительного улучшения фундаментальных экономических показателей. У вас возникает проблема: если один заемщик оказывается в состоянии дефолта, то с подобными проблемами могут столкнуться и все остальные. Риск потери вашей ставки возрастает многократно.

Именно этот последний сценарий и начал разыгрываться в Соединенных Штатах в 2007 г. (чуть позже в этой главе я расскажу о развитии пузыря на жилищном рынке более

детально). Однако рейтинговые агентства сделали ставку на свое прежнее предположение об отсутствии корреляции между рисками. Хотя неоднозначность этого предположения описывалась в научной литературе<sup>[87]</sup> и о ней говорили некоторые бдительные сотрудники рейтинговых агентств<sup>[88]</sup> задолго до того, как пузырь на жилищном рынке лопнул, рейтинговые агентства практически ничего не сделали для исправления ситуации.

Например, Moody's в течение некоторого периода времени производило косметические корректировки своей модели<sup>[89]</sup>, в частности повысило вероятность дефолта ценных бумаг с рейтингом AAA до 50 %. Это могло показаться вполне разумным – неужели буфера в 50 % недостаточно для того, чтобы сгладить все шероховатости в наших предположениях?

Все было бы хорошо, если бы вероятность ошибки в прогнозах изменялась бы линейно и рассчитывалась арифметически. Однако «леверидж», или инвестиции за счет долгосрочных обязательств, значительно увеличивают вероятность неточного прогноза, что приводит к возникновению массы нелинейных ошибок. По сути, 50 %-ная корректировка, сделанная Moody's, напоминала ситуацию, при которой вы используете солнцезащитный крем и утверждаете, что он способен защитить вас от поражения при ядерном взрыве. Иными словами, решение проблемы такого масштаба оказалось совершенно неадекватным. И дело не в том, что риск дефолта в 50 % был слишком низким, – с таким же успехом они могли недооценить его на 500 или 5000 %. Практика показала, что вероятность дефолта оказалась в 200 раз больше, чем заявляли рейтинговые агентства, – иными словами, их модель ошиблась на 20 000 %.

В более широком смысле проблема рейтинговых агентств состояла в их неспособности или нежелании разобраться в различии между *риском* и *неопределенностью*.

**Риск**, как впервые отметил экономист Фрэнк Х. Найт в 1921 г.<sup>[90]</sup>, предполагает, что его можно оценить. Предположим, вы планируете выиграть партию в покер при условии, что ваш оппонент не соберет так называемый «дырявый стрит» (то есть в его распоряжении до какого-то момента есть все карты для формирования комбинации «стрит», кроме одной недостающей в центре последовательности<sup>13</sup>). Шансы на то, что на столе окажется нужная карта, составляют *точно* 1 из 11<sup>[91]</sup>. Это и есть оценка риска. Конечно, такие ситуации всегда неприятны, однако вы, по крайней мере, знаете вероятность ее возникновения и можете это спланировать заранее. В долгосрочной перспективе вы сможете обыграть своих оппонентов, делающих отчаянные ставки на слишком малую вероятность благоприятного для них события.

**Неопределенность** же представляет собой риск, который сложно измерить. У вас может иметься некоторое расплывчатое представление о возможных неприятностях. Вы даже способны четко представить, в чем они заключаются. Однако вы не знаете ни сколько их, ни когда они могут проявиться. Ваша предварительная оценка вероятности может отличаться от истинной в 100 или даже 1000 раз; вы просто не можете произвести расчеты более точно. Это и есть неопределенность. Риск выступает смазкой для колес локомотива экономики свободного рынка; неопределенность заставляет их тормозить.

Алхимические действия рейтинговых агентств были направлены на то, чтобы превратить неопределенность в нечто, напоминающее рассчитываемые риски. Они брали никому не известные ценные бумаги с высокой степенью системной неопределенности и заявляли о своей способности дать количественную оценку их рисков. Помимо этого, из всех возможных заключений и выводов они выбирали вывод о том, что такие инвестиции практически безрисковые.

---

<sup>13</sup> Стрит – комбинация из пяти идущих последовательно карт, например 5, 6, 7, 8, 9. «Дырявый стрит» предполагает, что на руках у игрока и на столе лежат карты 5, 6, 8 и 9. Для выигрыша ему нужно, чтобы последней картой на столе оказалась 7. – *Прим. пер.*

Огромное количество инвесторов ошибочно считало эти заключения правильными, и мало кто из них имел план действий на случай, если что-то пойдет не так.

Тем не менее, хотя рейтинговые агентства и несут значительную ответственность за финансовый кризис, они были не единственными, кто допустил ошибки. История финансового кризиса как результата неудачного предсказания может быть рассказана в трех актах.

## Акт I. Пузырь на жилищном рынке

Исторически так сложилось, что жилье в Америке никогда не считалось привлекательной инвестицией. В сущности, если верить индексу, разработанному Робертом Шиллером и его коллегой Карлом Кейсом, рыночная цена американского дома в долгосрочной перспективе практически не росла. После корректировок на уровень инфляции инвестиция в размере 10 тыс. долл., сделанная в жилье в 1896 г., могла стоить в 1996 г. около 10,6 тыс. долл. Возврат на инвестиции составил за столетие меньше, чем обычно приносит фондовый рынок за один год<sup>[92]</sup>.

Однако если инвестиции в жилье и не были прибыльными, то они, по крайней мере, оставались безопасными. До начала 2000#х гг. самое значительное изменение в ценах на дома в Америке произошло в годы, последовавшие сразу после Второй мировой войны, когда цены выросли примерно на 60 % от уровня 1942 г. (прежнего исторического максимума).

Отметим, что жилищный бум 1950#х гг. не имел почти ничего общего с пузырем на жилищном рынке 2000#х гг. Понять, почему в 2000#х гг. возникла столь масштабная проблема, помогает довольно простое сравнение.

Для послевоенных лет было характерно значительное изменение стандартов жизни. Американцы вышли из военных времен, имея свободные средства<sup>[93]</sup>, и внезапно оказались в эпохе процветания. Возник огромный спрос на большие дома. За период с 1940 по 1960 г. доля домовладельцев подскочила с 44 до 62 %<sup>[94]</sup>, при этом основной рост происходил в пригородах<sup>[95]</sup>. Кроме того, жилищный бум сопровождался беби-бумом: население США увеличивалось примерно на 20 % за каждое десятилетие после войны, что почти в два раза больше показателя роста 2000#х гг. То есть количество домовладельцев возрастало в каждое десятилетие примерно на 80 % – что даже превышало рост цен на жилье.

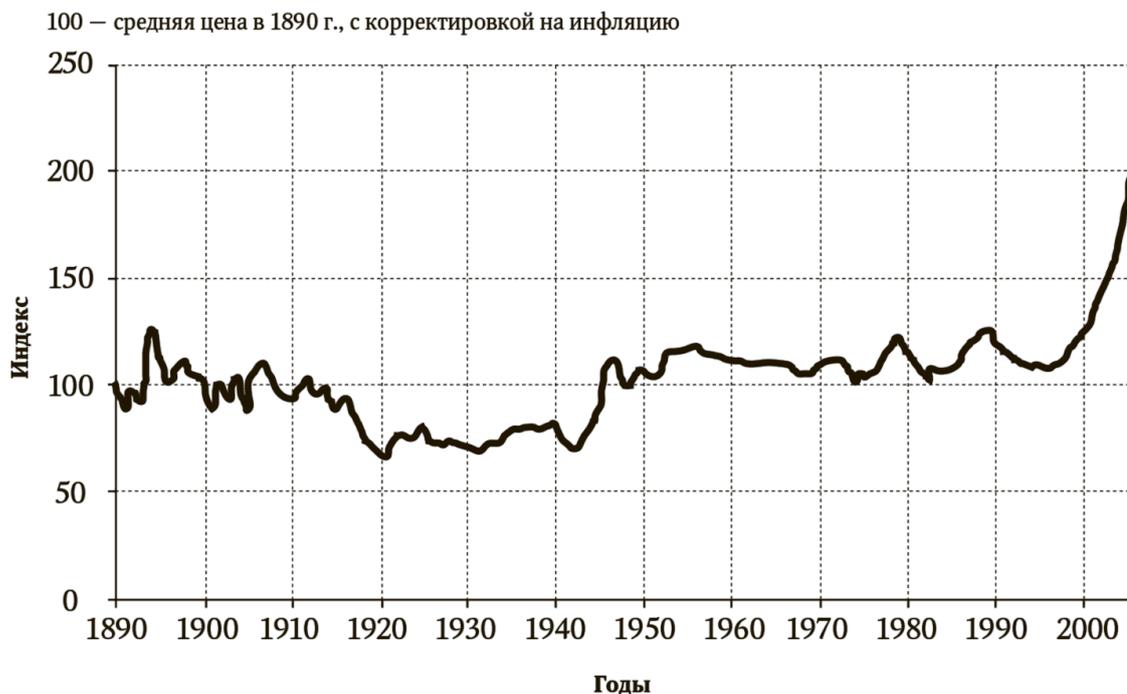


Рис. 1.2. Индекс Кейса – Шиллера, цены на жилье в США; 1890–006 гг.

Напротив, в 2000#х гг. доля домовладений выросла совсем ненамного – пик находился примерно на уровне 69 % в 2005 г., а десятью годами ранее рост составлял 65 %<sup>[96]</sup>. Те немногие американцы, которые к тому времени не приобрели дома, уже не могли позволить себе это сделать. Процентиль<sup>14</sup> доходов домохозяйств, равного 40, увеличенного на величину 15 % инфляции в период между 2000 и 2006 гг.<sup>[97]</sup>, оказалось недостаточно для покрытия инфляции, не говоря уже о новых домах.

Вместо этого жилищный бум был раздут искусственным образом как за счет спекулянтов, желавших активизировать рынок, так и за счет все более сомнительных займов, выдававшихся все менее платежеспособным потребителям. Для 2000#х гг. характерны рекордно низкие уровни темпов роста сбережений; в некоторые годы этот показатель составлял чуть более 1 %. При этом получить ипотеку было проще, чем когда-либо ранее<sup>[98]</sup>. Цены практически утратили связь с реальными показателями спроса и предложения, а кредиторы, брокеры и рейтинговые агентства – получавшие от продажи каждого дома прибыль в том или ином виде – стремились сохранить сложившийся порядок вещей.

Хотя в Соединенных Штатах никогда ранее не возникали подобные пузыри на жилищном рынке, их наблюдали в других странах. И результаты во всех случаях оказались разрушительными. Шиллер, изучавший данные за несколько столетий по многим странам от Нидерландов до Норвегии, обнаружил, что вслед за ростом цен на недвижимость до недопустимых высот неминуемо следовал крах<sup>[99]</sup>. Печально известный пузырь на рынке недвижимости Японии в начале 1990#х гг. особенно похож на недавний пузырь на жилищном рынке США. Цена коммерческой недвижимости в Японии выросла за десятилетний период между 1981 и 1991 гг. примерно на 76 %, а затем снизилась на 31 % в течение следующих пяти лет, что очень напоминает траекторию изменения цен на дома в США во время и после пузыря<sup>[100]</sup> (рис. 1.3).

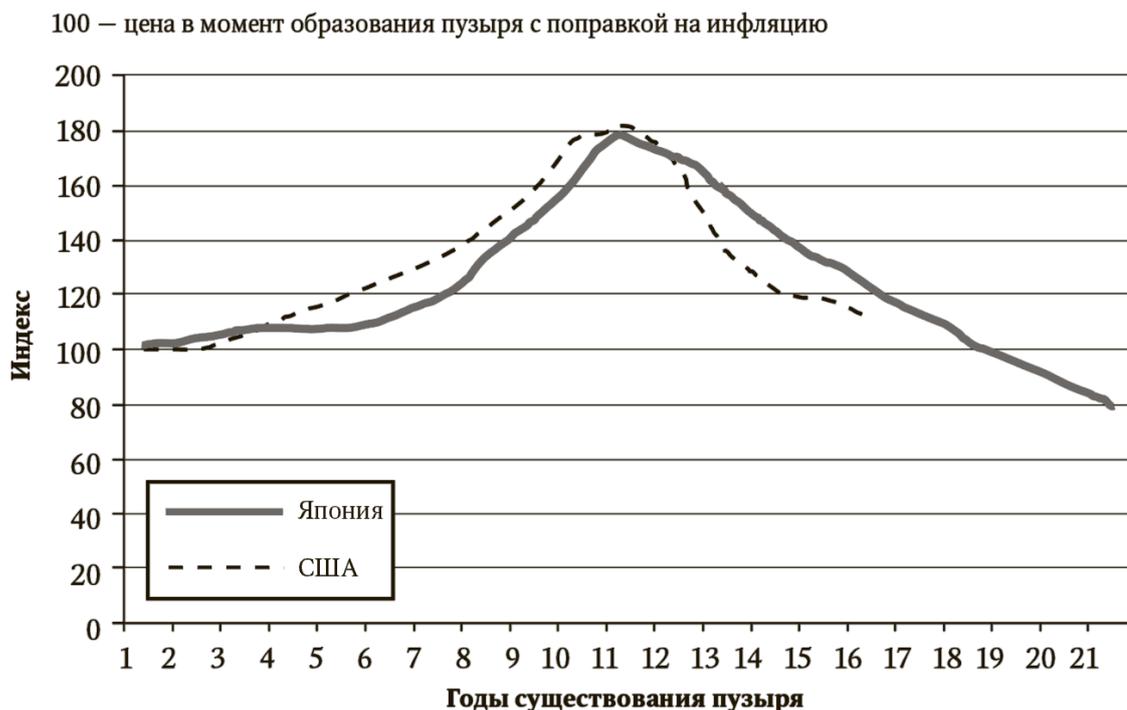
Шиллер открыл и еще одну важную особенность, связанную с развитием пузыря: ожидания людей, покупавших дома, касающиеся того, что могут принести им эти инвестиции, были совершенно нереалистичны. Исследование, проведенное Кейсом и Шиллером в 2003 г., показало, что домовладельцы ожидали, что их объекты собственности будут расти в цене примерно на 13 % в год<sup>[101]</sup>. В реальности за более чем столетний период с 1896 по 1996 г.<sup>[102]</sup> (о котором я уже упоминал выше) продажная цена домов выросла всего на 6 % после поправки на инфляцию, то есть примерно на 0,06 % в год.

Этих домовладельцев, возможно, стоило бы простить за чрезмерное доверие к жилищному рынку. Идея пузыря на жилищном рынке настолько сильно укоренилась в популярной культуре, что в 2005 г. появились (с интервалом в 10 дней) две независимые телевизионные программы – одна под названием *Flip This House*, а вторая – *Flip That House*.

Желание быть не хуже остальных захватило даже тех покупателей домов, которые не рассчитывали на высокий возврат на свои инвестиции. «Я еще помню, как 20 лет назад на дороге в Сакраменто не было пробок, – рассказывал мне Джордж Акерлоф, коллега Шиллера, офис которого в Калифорнийском университете в Беркли находится в эпицентре зоны резкого снижения цен на жилье. – А теперь пробки возникают на доброй половине пути. Логика людей была проста – если я не куплю дом сейчас, то через пять лет заплачу ту же сумму за дом, расположенный на 15 километров дальше».

---

<sup>14</sup> Процентиль – показатель того, какой процент значений находится ниже определенного уровня. 40#й процентиль – это значение, ниже которого расположено 40 % результатов наблюдений.



**Рис. 1.3.** Пузырь на рынке коммерческой недвижимости в Японии (1981–2001 гг.) и на рынке жилья в США (1996–2011 гг.)

Какой бы логикой ни руководствовались домовладельцы, условия ухудшались с каждым месяцем. К концу 2007 г. появились явные признаки возникновения проблемы: цены на дома снизились в течение года на семнадцать из двадцати крупнейших рынков<sup>[103]</sup>. Еще более зловещим признаком было резкое сокращение количества выданных разрешений на строительство жилья (ведущего индикатора спроса на жилье). Их количество упало на 50 % от пикового значения<sup>[104]</sup>. Тем временем кредиторы, наконец-то заметившие последствия чрезмерно сниженных стандартов на рынке субстандартного кредитования, изъявляли все меньше желания выдавать новые займы. К концу 2007 г. количество случаев потери права выкупа удвоилось<sup>[105]</sup>.

Первым инстинктивным желанием законодателей было вновь надуть пузырь. Чарли Крист, губернатор штата Флорида (который значительно сильнее многих других пострадал от происходившего), предложил выдавать кредит в 10 тыс. долл. каждому покупателю нового дома<sup>[106]</sup>. В феврале 2008 г. Конгресс США принял еще более серьезный законопроект, значительно расширивший возможности кредитования компаниям Fannie Mae и Freddie Mac в надежде, что это подстегнет продажи домов<sup>[107]</sup>. Однако цены на жилье продолжали неумолимо снижаться, упав в течение 2008 г. еще на 20 %.

## Акт II. Леверидж, леверидж, леверидж

Немногие экономисты своевременно увидели раздувающийся пузырь на жилищном рынке, и очень мало кто из них смог оценить последствия коллапса цен на жилье для экономики в целом. В декабре 2007 г. экономисты из группы экспертов-прогнозистов, созданной Wall Street Journal, предсказали, что вероятность рецессии в следующем году составляет лишь 38 %.

Это заключение было в высшей степени примечательным, поскольку, как показали более поздние данные, экономика в тот период *уже находилась в рецессии*. Экономисты из другой группы экспертов (Survey of Professional Forecasters) полагали, что вероятность экономического бедствия (на уровне, соответствовавшем реально произошедшему впоследствии) составляет менее чем 1 из 500<sup>[108]</sup>.

Экономисты не обратили внимания на два существенных фактора. Первый был связан с эффектом влияния падения цен на жилье на финансы среднего американца. По состоянию на 2007 г. у американцев из среднего класса<sup>[109]</sup> в дома было вложено свыше 65 % капитала<sup>[110]</sup>. В ином случае они бы просто становились беднее – а жилье как вид капитала можно было использовать как некое подобие банкомата<sup>[111]</sup>. Денежные же остатки обычной американской семьи, не относящиеся к потребительскому сектору, – сбережения, акции, пенсионные накопления, наличность и капитал, связанный с небольшим бизнесом – уменьшились в среднем на 14 %<sup>[112]</sup> между 2001 и 2007 гг.<sup>[113]</sup>. После того как коллапс пузыря на жилищном рынке лишил американцев из среднего класса почти всего жилищного капитала, они обнаружили, что оказались куда в более худшей ситуации, чем несколькими годами ранее.

Снижение расходов на потребление, возникающее в результате более реалистичного восприятия потребителями своих финансов (экономисты называют это эффектом богатства (wealth effect)), оценивается специалистами на уровне от 1,5<sup>[114]</sup> до 3,5 % ВВП<sup>[115]</sup> в год, что потенциально достаточно для перехода среднего роста в рецессию. Однако мелкая рецессия – это одно, а глобальный финансовый кризис – совсем другое. И чтобы объяснить, почему пузырь на жилищном рынке его запустил, одного лишь эффекта богатства явно недостаточно.

В реальности рынок жилья представляет собой довольно незначительную часть финансовой системы. В 2007 г. общий объем продаж домов в Соединенных Штатах составлял около 1,7 трлн долл. – ничего особенного по сравнению с 40 трлн долл. ежегодного оборота на рынке акций. При этом, невзирая на то что происходило вокруг, Уолл-стрит делала ставки на жилье, причем с невиданной агрессивностью. В 2007 г. общий объем торговли ценными бумагами, обеспеченными залоговыми, составлял примерно 80 трлн долл.<sup>[116]</sup> Это значило, что на каждый доллар, который кто-то хотел получить по залоговой, Уолл-стрит делала ставки на уровне 50 долл.<sup>[117]</sup>



**Рис. 1.4.** Зависимость продажи жилья от ставок на ценные бумаги, обеспеченные залоговыми

Теперь мы начинаем понимать, как же возник финансовый кризис: ставки покупателей домов были умножены на 50. Проблему можно выразить одним словом – левверидж.

Если вы берете в долг 20 долл., чтобы сделать ставку на победу Redskins над Cowboys, то это ставка, обеспеченная леввериджем<sup>15</sup>. Аналогично, леввериджем считается ситуация, при которой вы заимствуете деньги, чтобы рассчитаться по ипотеке, или когда вы занимаете деньги, чтобы сделать ставку на ценные бумаги, обеспеченные залоговыми.

В 2007 г. компания Lehman Brothers имела долю заемных средств на уровне 33 к 1<sup>[118]</sup>, иными словами, из каждых 33 долл., которые компания имела в открытых финансовых позициях, ей принадлежал всего 1 долл. Это означало, что при снижении стоимости портфеля всего на 3–4 % Lehman Brothers имела бы отрицательный собственный капитал<sup>16</sup> и в принципе могла бы объявить себя банкротом<sup>[119]</sup>.

Lehman была не единственной компанией с высоким леввериджем – доля заемных средств у других крупных банков США составляла примерно 1 к 30 и стабильно повышалась в годы, предшествовавшие финансовому кризису<sup>[120]</sup>. Хотя исторические данные о доле заемных средств у американских банков достаточно разрознены, проведенный Банком Англии анализ британских банков позволяет понять, что общая доля леввериджа в системе была в 2007 г. близка к историческому максимуму, скорее даже беспрецедентно высокой<sup>[121]</sup>.

Однако что особенно отличало Lehman Brothers, так это ненасытный аппетит к ценным бумагам, обеспеченным залоговыми. В 2007 г. она держала 85 млрд долл. в ценных бумагах, обеспеченных залоговыми. Эта сумма в четыре раза превышает величину капитала самой компании, иными словами, снижения их ценности на 25 % вполне достаточно для того, чтобы компания обанкротилась<sup>[122]</sup>.

В обычных условиях инвесторы проявили бы крайнюю осторожность при покупке подобных активов – или как минимум внимательно хеджировали бы свои ставки.

«Если вы находитесь на рынке и кто-то пытается продать вам что-то, чего вы не понимаете, – сказал мне Джордж Акерлоф, – то думайте, что вам собираются “продать лимон”<sup>17</sup>».

Акерлоф посвятил этому вопросу знаменитую работу под названием «Рынок лимонов»<sup>[123]</sup>, принесшую ему Нобелевскую премию. Он показал, что на рынке, пораженном асимметрией информации, качество товаров будет снижаться, доминировать же будут мошенничающие продавцы, пытающиеся облапошить доверчивых или отчаявшихся покупателей.

Представьте себе, что к вам на улице подходит незнакомец и предлагает купить его подержанную машину. Он показывает вам данные оценки стоимости машины, однако не разрешает совершить пробную поездку. Показалось бы вам это подозрительным? Главная проблема в данном случае состоит в том, что незнакомец знает о машине – ее истории ремонтов и реальном пробеге – значительно больше, чем вы сами. Здравомыслящие покупатели будут избегать сделок на подобном рынке любой ценой. Это случай *неопределенности, берущей верх над риском*. Вы знаете, что вам нужно потребовать от него скидку – однако вам сложно понять, какой конкретно она должна быть. И чем меньшую цену он готов вам

---

<sup>15</sup> И, возможно, довольно глупая ставка, если вам когда-либо доводилось видеть игру Redskins. – *Прим. авт.*

<sup>16</sup> Отрицательный собственный капитал – ситуация, когда текущая стоимость активов меньше суммы обязательств либо когда текущая стоимость конкретного актива меньше суммы, полученной в долг на его покупку, и т. п.

<sup>17</sup> Жаргонное выражение, означающее продажу чего-то некачественного людям, не разбирающимся в покупаемом товаре. – *Прим. пер.*

предложить, тем больше вы будете убеждаться в том, что это слишком хорошо, чтобы быть правдой. В данном случае просто невозможна такая вещь, как справедливая цена.

Но теперь представьте, что за незнакомца, продающего вам машину, готов поручиться кто-то заслуживающий доверия – ваш близкий друг или бывший партнер по бизнесу. Теперь ситуация начинает выглядеть иначе. Именно эту роль сыграли рейтинговые агентства. Они поручились за ценные бумаги, обеспеченные залогом, наделили их рейтингом AAA и помогли создать для них рынок, который в иных условиях просто не существовал бы. Рынок полагался на них, как Дебби Даунер, однако они вели себя, скорее, как Роберт Дауни-младший<sup>18</sup>.

Особенно опасным было поведение Lehman Brothers. На встрече с инвесторами в марте 2007 г. финансовый директор компании Кристофер О'Мейра заявил, что недавняя «икота» на рынках его совершенно не заботит и что Lehman надеется заняться «донным промыслом», покупая ценные бумаги у других игроков, преждевременно закрывавших свои позиции<sup>[124]</sup>. Он объяснил, что качество кредита на рынке залогов оставалось «очень сильным» – а подобное заключение можно было сделать только в том случае, когда вы смотрите на высокий рейтинг ценных бумаг, а не на низкое качество их обеспечения. Lehman «купила лимон».

Через год, когда пузырь на жилищном рынке начал лопаться, Lehman сделала отчаянную попытку закрыть свои позиции. Однако, учитывая умопомрачительные премии, которые требовали инвесторы за кредитные дефолтные свопы, то есть инвестиции, оплата по которым происходит в случае дефолта, и которые, соответственно, считаются основной страховкой на случай его возникновения, величину падения снизили всего на 20 %<sup>[125]</sup>. Этого оказалось слишком мало, и это произошло слишком поздно, и Lehman заявила о банкротстве 14 сентября 2008 г.

---

<sup>18</sup> Дебби Даунер – персонаж телевизионного шоу Saturday Night Live, умевший портить настроение собравшимся своими негативными репликами и мнениями. Роберт Дауни-младший – знаменитый американский актер, отличавшийся в 1996–2001 гг. достаточно скандальным поведением, связанным, помимо прочего, с употреблением наркотиков. – *Прим. пер.*

## Антракт. Смятение как проявление алчности

О том, в какой последовательности происходили события после объявления о банкротстве Lehman, можно было бы написать целую книгу (и, более того, на эту тему уже существует несколько отличных книг типа «Too Big to Fail»<sup>19</sup>). Пока нам достаточно вспомнить, что даже после смерти финансовая компания может преследовать экономику, угрожая ей своими невыполненными обязательствами. Тот факт, что Lehman Brothers больше не могла расплатиться по своим проигрышным ставкам, означал, что у кого-то еще внезапно возникла огромная дыра в портфеле. Проблемы этих людей, в свою очередь, могли повлиять на другие компании, и этот эффект мог распространиться по нарастающей по всей финансовой системе. Инвесторы и заемщики, обеспокоенные случившимся, но не до конца понимавшие, кто, кому и сколько должен, теряли способность отличать платежеспособные компании от зомби. Они отказывались предоставлять деньги под любые проценты, не позволяя эффективно работать даже здоровым компаниям.

Именно по этой причине правительства – за счет средств налогоплательщиков и утраты своей популярности – иногда помогают финансовым компаниям, оказавшимся в сложной ситуации. Однако Федеральная резервная система, спасшая компании Bear Stearns и AIG, вопреки ожиданиям инвесторов приняла решение не оказывать помощь Lehman Brothers, и поэтому на следующее утро индекс Доу-Джонса упал на 500 пунктов сразу же после открытия биржи.

До сих пор не вполне понятно, почему правительство помогло Bear Stearns и AIG, но решило не спасать Lehman. Одно из объяснений – безответственное поведение Lehman, загнавшее ее в настолько глубокую финансовую яму, что правительство не было уверено в том, чего именно оно сможет добиться в этом случае и какой ценой. И, конечно же, правительство не хотело обменивать свои «хорошие» деньги на чужие «плохие» долги<sup>[126]</sup>.

Ларри Саммерс, занимавший на момент нашей встречи в Белом доме в декабре 2009 г. пост директора Национального экономического совета<sup>[127]</sup>, сказал мне, что в случае спасения Lehman Brothers исход для правительства Соединенных Штатов стал бы не намного лучше. А при избыточности леввериджа в системе боль была бы неминуемой в любом случае. «Это оказалось своего рода пророчеством, опровергавшим само себя, – говорил мне Саммерс о финансовом кризисе. – Все активно пользовались леввериджем, но в этом случае система становится достаточно хрупкой, а для самоуспокоенности нет никаких серьезных оснований».

«Lehman можно было сравнить с горящей сигаретой в сухом лесу, – продолжил он немного позднее. – Если бы не случилось этого, то вполне вероятно, что случилось бы что-то еще».

Саммерс воспринимает американскую экономику как последовательность петель обратной связи. Одним из простых видов обратной связи является тот, что возникает между спросом и предложением. Представьте, у вас есть киоск по продаже газировки<sup>[128]</sup>. Вы снижаете цены, и у вас начинают расти продажи; стоит вам поднять цену, и продажи упадут. Но если вы зарабатываете много денег благодаря тому, что на улице царит жара, а ваш киоск – единственный во всем квартале, можете не сомневаться: какой-нибудь равнодушный паренек откроет свой киоск на соседней улице и начнет конкурировать с вами по цене.

---

<sup>19</sup> Издана на русском языке: Соркин Э. Р. Слишком большие, чтобы рухнуть. Инсайдерская история о том, как Уолл-стрит и Вашингтон боролись, чтобы спасти финансовую систему от кризиса и от самих себя. М.: CORPUS: Астрель, 2012 («Too Big to Fail: The Inside Story of How Wall Street and Washington Fought to Save the Financial System from Crisis – and Themselves»). Выражение «Too big to fail» – это технический термин, обозначающий финансовые институты, значимость которых настолько велика, что их крах имел бы катастрофические последствия.

Спрос и предложение представляют собой пример **отрицательной обратной связи**: если цены идут вверх, продажи падают. Несмотря на свое название, отрицательная обратная связь является благом для рыночной экономики. Представьте себе, что справедливым было бы обратное утверждение и с ростом цен продажи бы росли. Вы повышаете цену на газировку с 25 центов до 2,5 долл. – однако вместо снижения продажи удваиваются<sup>[129]</sup>. Вы повышаете цену с 2,5 до 25 долл., но они вновь удваиваются. Со временем вы начинаете брать за стакан газировки 46 тыс. долл. – то есть среднюю сумму годового личного дохода в США, – и все 300 млн американцев выстраиваются за ним в очередь.

Описанная выше ситуация может считаться примером **положительной обратной связи**. И хотя поначалу она может вам и приглянуться, вы вскоре обнаружите, что производством и продажей газировки занялись буквально все в стране. Не осталось никого, кто изготавливал бы видеоигры, которые вы хотели бы купить за счет своей прибыли.

Обычно, с точки зрения Саммерса, отрицательная обратная связь доминирует в американской экономике, ведя себя подобно термостату, предотвращая скатывание в рецессию или перегрев. Саммерс считает, что одним из самых важных примеров обратной связи является то состояние, которое возникает при необходимости выбирать между тем, что он называет *страхом и алчностью*. Одни инвесторы не любят рисковать, а другие обожают это делать, однако их действия, обусловленные соответствующими предпочтениями, уравновешивают друг друга: если цена на акции падает вследствие ухудшения финансового положения компании, то опасющийся инвестор продает акции алчному и стремящемуся заняться данным промыслом.

Однако алчность и страх представляют собой достаточно волатильные качества, и баланс между ними может оказаться нарушенным. Когда в системе становится слишком много алчности, появляется пузырь. Когда же в ней в избытке присутствует страх, на рынке возникает паника.

В обычных условиях мы извлекаем пользу, прислушиваясь к советам друзей и соседей, которых просим высказать свое мнение перед принятием решения. Однако когда их суждение искажено, то искаженным будет и наше. Так, люди склонны оценивать цены на дома, сравнивая их между собой<sup>[130]</sup>: если дом с тремя спальнями в новом микрорайоне города продается за 400 тыс. долл., то цена на старый дом на соседней улице на уровне 350 тыс. долл. вдруг начинает казаться невероятно низкой. В такой ситуации повышение цены на один из домов может привести к тому, что другие дома будут казаться более привлекательными.

Или, скажем, вы хотите приобрести другой тип активов – ценные бумаги, обеспеченные залогом. Оценить его еще сложнее. Однако чем больше инвесторов их покупает – и чем выше их оценивают рейтинговые агентства, – тем больше вы верите в них как в безопасные и имеющие смысл инвестиции. Так возникает положительная обратная связь – и потенциал для развития пузыря.

В определенное время на рынке начала править бал отрицательная обратная связь – осталось не так много американцев, которые имели бы возможность приобретать дома по существовавшим на тот момент ценам. Более того, многие американцы, уже купившие дома, фактически не могли себе их позволить и вскоре перестали платить по залогом. Однако это произошло уже после того, как были сделаны ставки на триллионы долларов с высокой степенью леввериджа. Иными словами, обратное движение стало уже невозможно без существенного ущерба для экономики. И все это произошло в результате уверенности в том, что все люди, покупающие эти активы, не могут ошибаться.

«У нас было слишком много алчности и слишком мало страха, – сказал мне Саммерс в 2009 г. – А теперь у нас слишком много страха и слишком мало алчности».

### Акт III. И вновь все как обычно

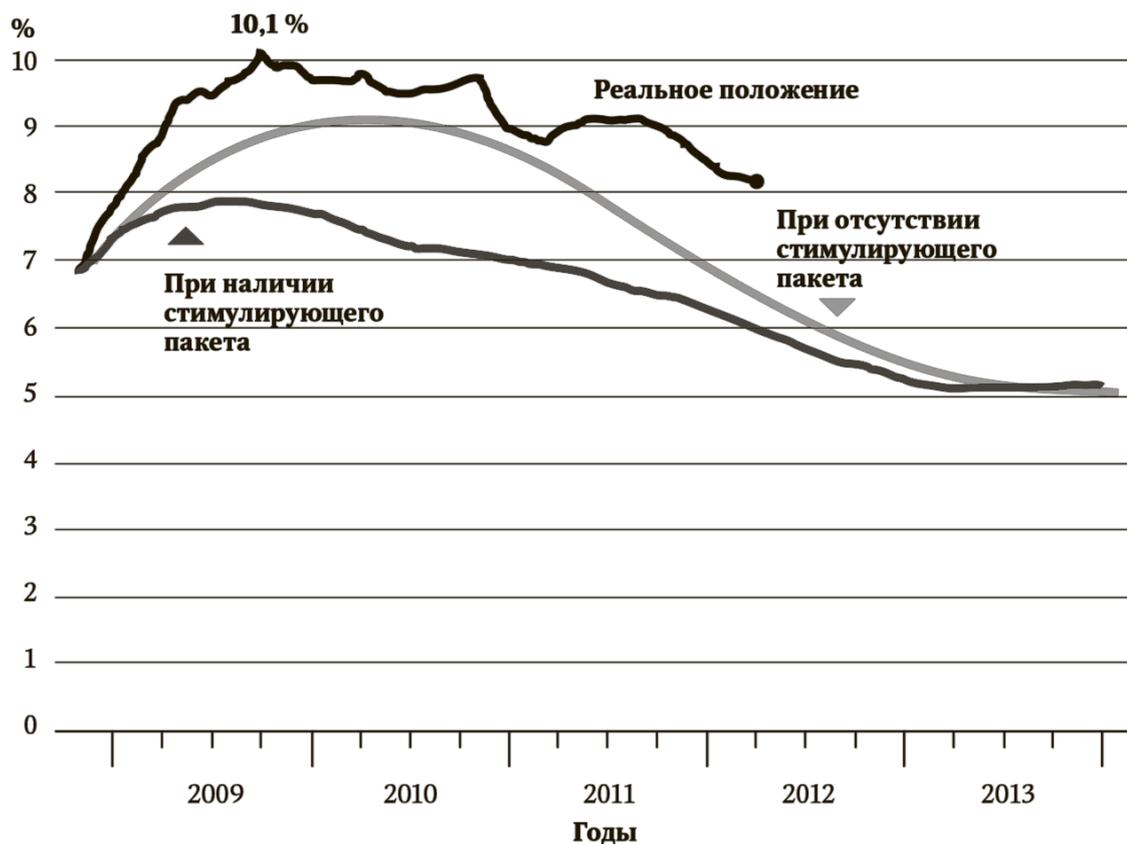
Как только пузырь на жилищном рынке лопнул, алчные инвесторы испугались неопределенности, поджидавшей их за каждым углом. Процесс распутывания финансового кризиса, то есть выяснения, кто, сколько и кому должен, может приводить к длительному «похмелью» в экономике. Экономисты Кармен Рейнхарт и Кеннет Рогофф, изучившие огромные пласты финансовой истории при написании книги «На этот раз все будет иначе. Восемь столетий финансового безрассудства» (Carmen Reinhart and Kenneth Rogoff «This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly»), обнаружили, что финансовые кризисы обычно приводят к росту безработицы, сохраняющемуся в течение четырех-шести лет<sup>[131]</sup>. Другое исследование, проведенное Рейнхарт и посвященное недавним финансовым кризисам, показало, что 10 из последних 15 стран, переживших кризис, никогда не возвращались к докризисному уровню безработицы<sup>[132]</sup>. Такое положение дел совсем не похоже на нормальные рецессии, после которых обычно наблюдается рост выше среднего в течение примерно года<sup>[133]</sup> по мере того, как экономика возвращается к среднему значению и ситуация с рабочими местами нормализуется. Однако, несмотря на всю важность этого вопроса, многие экономические модели не проводят различия между финансовой системой и другими областями экономики.

Белому дому следовало бы прислушаться к уроку истории, преподанному Рейнхарт и Рогоффом. Прошло совсем немного времени, и администрации пришлось держать ответ за свои неверные предсказания.

В январе 2009 г., когда Барак Обама готовился принять присягу, пришедшая в Белый дом команда экономистов, возглавляемая Саммерсом и Кристиной Ромер, председателем Совета экономических консультантов, получила задание подготовить план широкомасштабного пакета стимулирующих мер, позволявших снизить недостаток спроса у частных и корпоративных потребителей. По мнению Ромер, бюджет проекта должен был составить 1,2 трлн долл.<sup>[134]</sup>. Со временем эта сумма была снижена до 800 млрд долл. после возражений со стороны политической команды Белого дома (полагавшей, что ей будет сложно убедить Конгресс выделить триллион долларов).

Чтобы помочь убедить Конгресс и всю страну в необходимости стимулирующих мер, Ромер совместно с коллегами подготовила меморандум<sup>[135]</sup>, в котором была показана глубина кризиса и последствия стимулирующих мер, направленных на его преодоление. В меморандуме был представлен график, демонстрирующий, как мог бы развиваться уровень безработицы при наличии стимулирующего пакета и без него. По мнению авторов меморандума, уровень безработицы, составлявший 7,3 % по данным на декабрь 2008 г., мог достичь пика на уровне около 9 % в начале 2010 г. Однако при наличии стимулирующих мер безработица не превысила бы значения 8 % и могла бы начать снижаться не позднее июля 2009 г.

Конгресс одобрил пакет стимулирующих мер в феврале 2009 г. Однако безработица продолжала расти – до 9,5 % в июле, а затем и до пикового значения на уровне 10,1 % в октябре 2009 г. Это было значительно хуже, чем ожидал Белый дом даже в рамках сценария «без стимулирования». Консервативные блогеры насмешливо обновляли график Ромер, добавляя к чересчур оптимистичным прогнозам реальный уровень безработицы (рис. 1.5).



**Рис. 1.5.** Экономические прогнозы уровня безработицы, представленные Белым домом, январь 2009 г.

*Источники: Bureau of Labor Statistics\*; Белый дом.*

\* Bureau of Labor Statistics (Бюро трудовой статистики) – подразделение Министерства труда США, ответственное за обработку и распространение статистических материалов по вопросам труда и занятости.

Рассматривая один и тот же график, люди приходили к совершенно разным выводам. Пол Кругман, с самого начала считавший бюджет стимулирующего пакета слишком маленьким<sup>[136]</sup>, видит в нем подтверждение того, что Белый дом значительно недооценил падение спроса. «Тот факт, что безработица не особенно снизилась даже в условиях стимулирования, означал, что нам придется пройти через чертовски сильный шок после финансового кризиса», – рассказал он мне. Разумеется, при этом другие экономисты воспринимали график как свидетельство полной неудачи пакета стимулирующих мер<sup>[137]</sup>.

Белый дом может уподобиться S&P и сказать в свою защиту то, что «все сделали одну и ту же ошибку». Его прогнозы во многом соответствовали тому, что говорили в то время независимые экономисты<sup>[138]</sup>. При этом экономическая статистика в тот период существенно недооценила масштаб кризиса<sup>[139]</sup>. Результаты первых расчетов правительства, доступные Ромер и Саммерсу на момент предложения этой идеи Конгрессу, показывали, что ВВП сократился осенью 2008 г. на 3,8 %<sup>[140]</sup>. На самом деле финансовый кризис отъел у экономики кусок в два раза больше. Реальное значение снижения ВВП приближалось к 9 %<sup>[141]</sup>, то есть страна была примерно на 200 млрд долл. беднее, чем поначалу считало правительство.

Возможно, еще более непростительная ошибка Белого дома состояла в создании столь детального прогноза и в неспособности подготовить общественность к тому, что он может оказаться неверным. Никакой экономист, как в Белом доме, так и за его пределами, не мог бы с должной точностью предсказать, как будут изменяться основные экономические инди-

каторы типа уровня безработицы (более детально мы обсудим макроэкономические прогнозы в главе 6). Неопределенность в прогнозах уровня безработицы<sup>[142]</sup>, создававшихся во время рецессии, исторически составляла плюс-минус 2 %<sup>[143]</sup>. Поэтому, даже если Белый дом полагал, что наиболее вероятное значение уровня безработицы составит примерно 8 %, в реальности она могла легко подскочить до двузначной цифры (или же, напротив, снизиться до 6 %).

Существует значительная неопределенность и в оценке эффективности стимулирующих расходов такого рода. Расчеты эффекта мультипликатора, то есть того, какой вклад в рост вносит каждый доллар стимулирующего пакета, значительно отличаются от исследования к исследованию<sup>[144]</sup>. Некоторые ученые заявляют, что 1 долл. стимулирующего пакета приведет к росту ВВП на 4 долл., а другие считают, что возврат составит лишь 60 центов на 1 долл. Когда вы накладываете значительную неопределенность, присущую измерениям эффективности стимулирующих мер, на значительную неопределенность, присущую макроэкономическим прогнозам любого рода, есть все шансы на то, что ваше предсказание не сбудется.

## Что общего между всеми неудачными прогнозами

Финансовый кризис сопровождался как минимум четырьмя крупными неудачами прогнозирования.

- Сам факт образования пузыря на жилищном рынке говорит о том, что прогноз был плохим. Домовладельцы и инвесторы полагали, что рост цен означает, что стоимость домов будет продолжать увеличиваться, хотя на самом деле это должно было навести их на мысль о снижении цен в дальнейшем.

- Рейтинговые агентства и банки типа Lehman Brothers не смогли понять, насколько рискованны ценные бумаги, обеспеченные закладными. Вопреки их предположениям, сделанным на слушаниях в Конгрессе, проблема была не в том, что рейтинговые агентства не смогли увидеть пузырь на жилищном рынке. Скорее, в их модели прогнозирования были заложены ошибочные допущения, основанные на ложной уверенности в том, что риск, связанный с коллапсом на жилищном рынке, достаточно мал.

- Практически никто не смог представить себе, что кризис на рынке жилья станет спусковым крючком глобального финансового кризиса. Однако это произошло – в результате высокой доли леввериджа на рынке, при которой на каждый доллар, который средний американец хотел вложить в новый дом, приходилось до 50 долл., инвестированных в производные бумаги.

- И, наконец, непосредственно после финансового кризиса никто не был способен предсказать масштаб финансовых проблем, которые он может вызвать. Экономисты и политики не прислушались к выводу Рейнхарт и Рогоффа о том, что финансовые кризисы обычно приводят к очень глубоким и долгосрочным рецессиям.

У всех этих проблем, связанных с прогнозами, имеется общая черта. В каждом случае при оценке данных люди игнорировали важную часть контекста:

- вера домовладельцев в то, что цены на жилье не упадут, проистекала из того факта, что в недавнем прошлом никакого значительного снижения цен на жилье в США не происходило. *Однако* никогда прежде не было и столь масштабного роста этих цен;

- доверие банков к способности Moody's и S&P оценивать ценные бумаги, обеспеченные закладными, могло быть основано на том факте, что агентства достаточно профессионально оценивали другие типы финансовых активов. *Однако* рейтинговые агентства никогда прежде не оценивали столь новые и сложные ценные бумаги, как кредитные дефолтные опционы;

- вера экономистов в способность финансовой системы выдержать кризис на жилищном рынке могла быть связана с тем, что колебания цен на жилье в прошлом не оказывали существенного влияния на финансовую систему. *Однако* финансовая система никогда прежде не использовала так много заемных средств и уж точно не создавала так много производных инструментов на жилищном рынке;

- вера политиков в способность экономики быстро восстановиться после финансового кризиса могла быть связана с их опытом недавних рецессий, большинство из которых заканчивалось быстрым «V-образным» восстановлением. *Однако* эти рецессии прежде не были вызваны финансовыми кризисами, а природа этих кризисов достаточно уникальна.

Для описания проблемы подобного типа существует специальный технический термин. В случае значительных ошибок в прогнозировании специалисты обычно говорят о том, что «данные находятся *за пределами выборки*». И обычно следы именно этой проблемы можно найти на местах подобных «преступлений».

Что означает этот термин? Объяснить его суть нам поможет простой пример.

## За пределами выборки – за пределами мышления, или Формула неудачного предсказания

Представьте себе, что вы – очень хороший водитель. Так о себе думают почти все водители<sup>[145]</sup>, но вы можете это доказать – за 30 лет водительского стажа (то есть совершив 20 тыс. поездок) вы пару раз легко наехали на бордюры.

Помимо этого, вы не злоупотребляете алкоголем и уж точно никогда не садитесь за руль пьяным. Однако как-то раз вы расслабляетесь на рождественской вечеринке в офисе. Не так давно умер ваш хороший друг, и вы находитесь в состоянии стресса. Один коктейль водка-тоник превращается в 12. Вы сильно пьяны. Что лучше сделать – поехать домой, сев за руль, или же вызвать такси?

Ответ кажется очевидным – вызвать такси. И отменить утреннюю встречу.

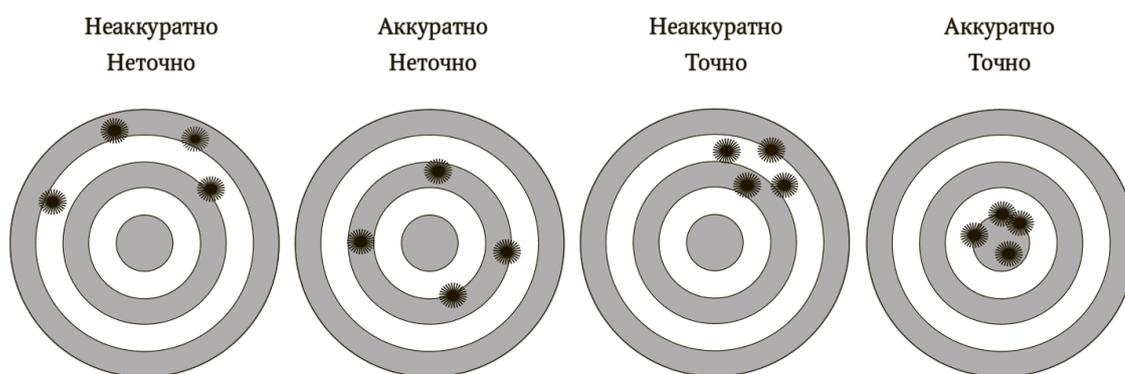


Рис. 1.6. Аккуратность и точность

Однако вы начинаете руководствоваться иной логикой. Прежде вы уже совершили 20 тыс. поездок, и лишь в двух из них произошли незначительные инциденты. Иными словами, вы спокойно добрались до места назначения в 19 998 случаях. Кажется, что все свидетельствует о том, что вы способны благополучно доехать до дома. А если у вас есть столь убедительные шансы на успех, зачем напрягать себя вызовом такси?

Разумеется, проблема состоит в том, что ни в одной из этих 20 тыс. поездок вы не находились в состоянии столь сильного опьянения. Размер вашей выборки для оценки успеха при вождении в нетрезвом состоянии равен не 20 тыс., а 0, и вы не сможете использовать свой прежний опыт для предсказания риска аварии в будущем. Это – типичный пример проблемы, связанной с ошибкой выборки.

Хотя может показаться, что избежать подобной ошибки легко, рейтинговые агентства ее допустили. Прodelанный Moody's расчет корреляции между различными ипотечными ценными бумагами на основании данных из прошлого был неверен – особенно принимая во внимание тот факт, что компания учитывала данные о ценах на жилье в США, начиная с 1980#х гг.<sup>[146]</sup>. Однако в период с 1980#х до середины 2000#х гг. цены были стабильными или росли. В подобных обстоятельствах предположение о том, что закладная одного домовладельца мало связана с закладной другого, было достаточно точным. При этом ничто в данных из прошлого не могло показать, что произойдет, когда начнут снижаться цены на все дома. Коллапс на жилищном рынке оказался событием, находившимся за пределами выборки, поэтому созданная модель не могла применяться для оценки риска в этих условиях.

## Ошибки, которые мы совершили, – и чему они учат

Разумеется, сотрудники Moody's не были такими уж беспомощными. Они могли бы дать куда более правдоподобные оценки, расширив горизонт видения. Соединенные Штаты никогда ранее не испытывали подобного краха на жилищном рынке – однако он происходил в других странах и приводил к плачевным результатам. Возможно, если бы экономисты Moody's посмотрели, как изменились ставки в Японии после развития пузыря на рынке недвижимости, то смогли бы более реалистично представить себе всю опасность ценных бумаг, обеспеченных закладными, – и не дали бы им рейтинга AAA.

Однако большинство из тех, кто составляет прогнозы, как правило, избегает проблем, находящихся за пределами выборки. Расширяя выборку и включая в нее события, отделенные от нас пространством и временем, мы часто сталкиваемся с примерами того, что изучаемые связи выглядят совсем не так, как мы привыкли видеть. Наша собственная модель начинает казаться куда более слабой и смотрится уже куда менее впечатляюще при ее презентации (в статье в журнале или посте в блоге). Мы вынуждены признать, что знаем о мире значительно меньше, чем нам казалось. И наши личные и профессиональные стимулы почти всегда препятствуют подобному расширению выборки.

Мы забываем – или сознательно игнорируем – тот факт, что наши модели представляют собой упрощение мира. Мы считаем, что любая допускаемая нами ошибка будет находиться в разумных пределах. Однако в комплексных системах ошибки измеряются не в процентах, а в разгах. S&P и Moody's недооценили величину риска, связанного с CDO, в 200 раз. Экономисты считали, вероятность именно такой рецессии, которая произошла в реальности, составляла лишь 1 к 500.

Как я уже писал во введении, один из самых широко распространенных рисков, с которыми мы сталкиваемся в информационную эпоху, состоит в следующем: несмотря на увеличение объема знания в мире, разрыв между тем, что мы знаем, и тем, о чем мы думаем, что знаем, постоянно расширяется. Этот синдром часто связан с тем обстоятельством, что прогнозы, кажущиеся нам невероятно точными, на самом деле не являются таковыми. Moody's провела расчеты с точностью до второго знака после запятой – однако они были невероятно далеки от реальности. Это все равно, что заявлять, что вы умеете хорошо стрелять, потому что ваши пули всегда оказываются в одних и тех же местах – хотя и невероятно далеко от центра мишени (рис. 1.6).

Финансовые кризисы, как и большинство других неудачных предсказаний, возникают как раз вследствие подобного фальшивого ощущения доверия. Аккуратные прогнозы приносятся в жертву точности, заставляя кое-кого из нас попасться на удочку и удвоить свои ставки. И в тот самый момент, когда нам кажется, что мы смогли преодолеть все основные недостатки своих суждений, ступор может наступить даже в такой сильной экономике, как американская.

## Глава 2

### Кто умнее: вы или «эксперты»<sup>20</sup> из телевизионных передач?

Для многих людей выражение «политический прогноз» практически стало синонимом телевизионной программы *McLaughlin Group*, политического круглого стола, транслируемого по воскресеньям с 1982 г. (и примерно с того же времени пародируемого в юмористическом шоу *Saturday Night Live*). Ведет эту программу Джон Маклафлин, сварливый восьмидесятилетний человек, предпринимавший в 1970 г. неудачную попытку стать сенатором США. Он воспринимает политические прогнозы как своего рода спорт. В течение получаса в передаче обсуждаются четыре-пять тем, при этом сам Маклафлин настойчиво требует, чтобы участники программы отвечали на совершенно различные вопросы – от политики Австралии до перспектив поиска внеземного разума.

В конце каждого выпуска *McLaughlin Group* наступает время рубрики «Прогнозы», в которой каждому участнику дается несколько секунд, чтобы выразить мнение по тому или иному актуальному вопросу. Иногда они имеют возможность выбрать тему самостоятельно и поделиться своим мнением о чем-то, весьма далеком от политики. В других же случаях Маклафлин устраивает им своего рода неожиданный экзамен, на котором участники должны дать так называемые вынужденные прогнозы и ответить на один конкретный вопрос.

На некоторые вопросы Маклафлина – например, назвать следующего претендента на место в Верховном суде из нескольких достойных кандидатов – сложно ответить. На другие намного проще. Например, в выходные перед президентскими выборами 2008 г. Маклафлин спросил у участников, кто одержит верх – Джон Маккейн или Барак Обама?<sup>[147]</sup>

Казалось, что ответ на этот вопрос не заслуживает длительного размышления. Барак Обама опережал Джона Маккейна практически в каждом национальном опросе, проводимом после 15 сентября 2008 г., когда банкротство *Lehman Brothers* привело к одному из самых сильных спадов в экономике со времен Великой депрессии. Также Обама вел по результатам опросов почти в каждом колеблющемся штате: Огайо, Флориде, Пенсильвании и Нью-Гемпшире – и даже в тех нескольких штатах, где демократы обычно не выигрывают, таких как Колорадо и Виргиния. Статистические модели, наподобие той, что я разработал для *FiveThirtyEight*, показывали, что шансы Обамы на победу в выборах превышают 95 %. Букмекерские конторы были менее конкретны, однако все равно оценивали шансы Обамы как 7 против 1<sup>[148]</sup>.

Однако первый участник дискуссии, Пэт Бьюкенен, уклонился от ответа. «В этот уик-энд свое слово скажут неопределившиеся», – заметил он, вызвав смех остальных участников круглого стола. Другой гость, Кларенс Пейдж из газеты *Chicago Tribune*, сказал, что данные кандидатов слишком «близки друг к другу, чтобы делать ставки». Моника Кроули из *Fox News* была упрямее и заявила, что Маккейн выиграет с перевесом «в пол-очка». И лишь Элеанор Клифт из *Newsweek* констатировала очевидное мнение и предсказала победу Обамы и Байдена.

В следующий вторник Обама стал избранным президентом. Он получил 365 голосов выборщиков против 173, отданных за Джона Маккейна, – результат, практически совпав-

---

<sup>20</sup> В данном случае автор использует слово «pundit», которое переводится не только как «эксперт», «ученый», «аналитик», но и является ироническим обозначением «теоретиков», пытающихся научно объяснить события на финансовых рынках, в экономике.

ший с предсказанным на основании опросов и статистических моделей. Хотя это и не убедительная историческая победа, все равно это был не тот случай, когда трудно предсказать результаты выборов – Обама обогнал Джона Маккейна почти на десять миллионов голосов. И казалось бы, что всем, кто делал противоположные прогнозы, следует объясниться.

Однако через неделю, когда те же участники *McLaughlin Group* собрались снова<sup>[149]</sup>, ничего подобного не произошло. Они обсуждали статистические нюансы победы Обамы, его выбор Рама Эмануэля в качестве главы администрации и его отношения с президентом России Дмитрием Медведевым. Никто не упомянул о неудачных прогнозах, сделанных на национальном телевидении, невзирая на массу свидетельств обратного. Скорее, участники передачи попытались сделать вид, что исход был полностью непредсказуемым. Кроули сказала, что это был «необычный год» и что Маккейн провел ужасную предвыборную кампанию, забыв упомянуть, что сама хотела сделать ставку на этого кандидата неделей ранее.

Специалистов по прогнозированию редко стоит судить по одному-единственному прогнозу, но в данном случае можно сделать исключение. За неделю до выборов единственная правдоподобная гипотеза, позволявшая поверить в победу Маккейна на выборах, заключалась в массивном всплеске расовой враждебности по отношению к Обаме, почему-то не замеченной в ходе опросов<sup>[150]</sup>. Однако подобную гипотезу не высказал ни один из экспертов. Вместо этого они, казалось, существовали в альтернативной вселенной, в которой не проводятся опросы, отсутствует коллапс экономики, а президент Буш все еще более популярен, чем Маккейн, рейтинг которого стремительно падает.

Тем не менее я решил проверить, не был ли данный случай аномальным. Насколько вообще умеют предсказывать участники дискуссии *McLaughlin Group* – люди, получающие деньги за свои разговоры о политике?

Я оценил достоверность примерно 1000 прогнозов, сделанных в последней рубрике шоу как самим Маклафлином, так и участниками его передачи. Около четверти из них или были слишком расплывчатыми, что не позволяло их анализировать, или касались событий в отдаленном будущем. Все остальные я оценивал по пятибалльной шкале, варьирующейся в диапазоне от абсолютно ошибочных до полностью точных.

С таким же успехом участники шоу могли бы подбрасывать монетку. 338 их прогнозов были неточными – либо полностью, либо в значительной степени. Точно такое же количество – 338 – оказалось верными полностью или в значительной степени<sup>[151]</sup> (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Анализ прогнозов, высказанных в телевизионной программе *McLaughlin Group*<sup>[152]</sup>

Полностью верные	285	39 %
Верные в значительной степени	53	7 %
Частично верные, частично неверные	57	8 %
Неверные в значительной степени	70	10 %
Полностью неверные	268	37 %
<b>Всего оценено предсказаний</b>	<b>733</b>	<b>100 %</b>
Количество предсказаний, не поддающихся оценке*	249	

Кроме этого, ни одного из участников дискуссии – даже Клифта с его точным прогнозом итогов выборов 2008 г. – нельзя было выделить как лучшего среди остальных. Я рассчитал для каждого участника показатель, отражавший долю их личных верных индивидуальных прогнозов. Наиболее часто принимающие участие в обсуждении – Клифт, Бьюкенен, покойный Тони Блэнкли и сам Маклафлин – получили почти одинаковую оценку от 49 до 52 %, что означало, что они могли с равным успехом дать как верный, так и неверный про-

гноз<sup>[153]</sup>. Иными словами, их политическое чутье оказалось на уровне любительского джазового квартета, состоящего из парикмахеров.

Разумеется, программа *McLaughlin Group* в большей или меньшей степени задумана как своеобразное фарсовое развлечение для политических наркоманов. Это – своего рода пережиток прежней эры, такой же как программа *Crossfire* на канале CNN, в которой либералы и консерваторы бесконечно ругались друг с другом. Нынешняя, камерная эра не особо отличается от прежней, за исключением лишь того, что либералы и консерваторы вещают на своих кабельных каналах, а в качестве демилитаризованной демаркационной зоны между ними находятся Food Network или Golf Channel<sup>21</sup>. Подобная расстановка сил повышает рейтинги, однако далеко не всегда обеспечивает более надежный анализ.

Но что можно сказать о тех, кому платят за правильность и тщательность исследований, а не просто за количество высказываемых мнений? Можно ли считать, что качество прогнозов политологов или аналитиков из вашингтонских мозговых центров выше?

---

<sup>21</sup> Большинство основных поставщиков кабельных услуг стараются разделить Fox News и MSNBC хотя бы парой других каналов. – *Прим. авт.*

## Действительно ли политологи лучше «экспертов»?

Распад Советского Союза и некоторых других стран Восточного блока происходил невероятно высокими темпами и, учитывая все обстоятельства, довольно упорядоченным образом<sup>22</sup>.

12 июня 1987 г. Рональд Рейган, стоявший перед Бранденбургскими воротами, призвал Михаила Горбачева разрушить Берлинскую стену. И тогда его слова казались не менее дерзкими, чем обязательство Джона Ф. Кеннеди отправить человека на Луну. Рейган оказался лучшим пророком: стена рухнула менее чем через два года.

16 ноября 1988 г. парламент республики Эстония, государства размером со штат Мэн, заявил о суверенитете Эстонии, то есть о ее независимости от всемогущего СССР. Менее чем через три года Горбачеву удалось отразить попытку переворота со стороны сторонников жесткой линии в Москве, а затем советский флаг был в последний раз спущен перед Кремлем; Эстония и другие советские республики вскоре стали независимыми государствами.

Если постфактум падение советской империи и кажется вполне предсказуемым, то предвидеть его не мог практически ни один ведущий политолог. Те немногие, кто говорил о возможности распада этого государства, подвергались насмешкам<sup>[154]</sup>. Но если политологи не могли предсказать падение Советского Союза – возможно, самого важного события в истории конца XX в., – то какой вообще от них прок?

Филип Тэтлок, преподаватель психологии и политологии, работавший в то время в Калифорнийском университете в Беркли<sup>[155]</sup>, задавал себе именно такие вопросы. В период распада СССР он организовал амбициозный и беспрецедентный проект. Начиная с 1987 г. Тэтлок принялся собирать прогнозы, сделанные обширной группой экспертов из научных кругов и правительства по широкому кругу вопросов внутренней политики, экономики и международных отношений<sup>[156]</sup>.

Тэтлок обнаружил, что политическим экспертам было довольно сложно предвидеть развал СССР, поскольку для понимания происходившего в стране нужно было связать воедино различные наборы аргументов. Сами эти идеи и аргументы не содержали ничего особенно противоречивого, однако они исходили от представителей разных политических направлений<sup>[157]</sup>, и ученые, бывшие сторонниками одного идеологического лагеря, вряд ли могли так легко пользоваться аргументацией оппонентов.

С одной стороны, непосредственно от Горбачева зависело довольно много, и его желание реформ было искренним. Если бы вместо того, чтобы заняться политикой, он предпочел стать бухгалтером или поэтом, то Советский Союз мог бы просуществовать еще несколько лет. Либералы симпатизировали Горбачеву. Консерваторы же мало верили ему, а некоторые из них считали его разговоры о гласности простым позерством.

С другой стороны, критика коммунизма консерваторами была скорее инстинктивной. Они раньше остальных поняли, что экономика СССР разваливается, а жизнь среднего гражданина становится все более сложной. Уже в 1990 г. ЦРУ рассчитало – причем неверно<sup>[158]</sup>, – что ВВП Советского Союза примерно в два раза меньше, чем в США<sup>[159]</sup> (в расчете на душу населения, что сопоставимо с уровнем демократических в настоящее время государств типа Южной Кореи и Португалии). Однако недавно проведенные исследования показали, что советская экономика, ослабленная длительной войной в Афганистане и невниманием центрального правительства к целому ряду социальных проблем, была примерно на 1 трлн долл.

---

<sup>22</sup> Из всех революций в Восточном блоке в 1989 г. лишь одна, в Румынии, привела к значительному кровопролитию. – *Прим. авт.*

беднее, чем думало ЦРУ, и сворачивалась почти на 5 % в год с инфляцией, темпы которой описывались двузначными цифрами.

Если связать эти два фактора воедино, то коллапс Советского Союза было бы легко предвидеть. Обеспечив гласность прессы, открыв рынки и дав гражданам больше демократических прав, Горбачев, по сути, наделил их механизмом, катализирующим смену режима. А благодаря обветшавшему состоянию экономики страны люди с радостью воспользовались представленной возможностью. Центр оказался слишком слаб, чтобы удержать контроль, и дело было не в том, что эстонцы к тому времени устали от русских. Русские и сами устали от эстонцев, поскольку республики-сателлиты вносили в развитие советской экономики значительно меньше, чем получали из Москвы в виде субсидий<sup>[160]</sup>.

Как только к концу 1989 г. в Восточной Европе начали сыпаться костяшки домино – Чехословакия, Польша, Румыния, Болгария, Венгрия и Восточная Германия, – Горбачев, да и кто-либо еще вряд ли смогли бы что-то сделать, чтобы предотвратить этот процесс. Многие советские ученые осознавали отдельные части проблемы, однако мало кто из экспертов мог собрать все кусочки головоломки воедино, и практически никто не был способен предсказать внезапный коллапс СССР.

Тэтлок, вдохновленный примером с Советским Союзом, начал проводить опросы экспертов и в других областях. Например, он просил их поделиться мнением и дать прогнозы, касающиеся Войны в Заливе, пузыря на рынке недвижимости в Японии, потенциального отделения Квебека от Канады и практически каждого из других важных событий 1980#х и 1990#х гг.

Была ли неспособность предсказать коллапс Советского Союза исключением, и заслуживает ли своих лавров «экспертный» политический анализ? Исследования Филипа Тэтлока, проводившиеся свыше 15 лет, были опубликованы в 2005 г. в книге «Знания экспертов: Насколько мы можем им верить?» (Philip E. Tetlock «Expert Political Judgement: How good is it?»).

Выводы Тэтлока оказались убийственными. Эксперты в рамках его опросов – вне зависимости от их рода занятий, опыта или отрасли знаний – демонстрировали ничуть не лучшие результаты, чем можно получить при обычном гадании. Более того, они предсказывали будущие политические события хуже, чем даже рудиментарные статистические методы. Они были слишком самоуверенны, оценивая их вероятность: около 15 % событий, которые, по их мнению, не имели *ни малейшего шанса* на возникновение, все же реализовывались, а еще 25 % событий, в возникновении которых эксперты были *полностью уверены*, так и не произошли<sup>[161]</sup>. И не имело значения, какие это были события: касались ли они экономики, внутренней политики или международных дел, суждения экспертов оказались одинаково ошибочными по всем вопросам.

## Чтобы делать более верные прогнозы, нужно стать лисой

Хотя в среднем результаты экспертов оказались довольно плохими, Тэтлок обнаружил, что некоторым из них эта работа удавалась лучше, чем остальным. Среди проигравших оказались те эксперты, чьи предсказания чаще всего цитировались в СМИ. Тэтлок установил, что чем больше интервью прессе давал эксперт, тем *хуже* были его предсказания.

Другая же подгруппа экспертов показывала сравнительно более хорошие результаты. Тэтлок, получивший образование психолога, очень интересовался когнитивным стилем экспертов – тем, как они размышляют о мире. Поэтому он видоизменил несколько вопросов в личностных тестах и задал их всем экспертам.

Основываясь на полученных ответах, Тэтлок смог классифицировать всех экспертов в соответствии с определенной шкалой, распределив их между так называемыми *ежами* и *лисами*. Разделение на эти две группы напрямую связано с названием эссе Исаяи Берлина о русском писателе Льве Толстом. Берлин, в свою очередь, позаимствовал его из строки, приписываемой греческому поэту Архилоху: «Лис знает много секретов, а еж – один, но самый главный».

Если вы не фанат Толстого или цветистой прозы, то вам совершенно не обязательно читать эссе Берлина. Однако основная его идея заключается в том, что писателей и мыслителей можно разделить на две большие категории.

- **«Ежи»** – это те люди, которые верят в Большие Идеи или управляющие миром принципы. «Ежи» приравнивают их к законам физики, универсальным для каждого вида взаимоотношений в обществе. Можно вспомнить Карла Маркса и идею классовой борьбы или Зигмунда Фрейда и идею бессознательного. Или же Малкольма Гладуэлла и теорию «переломного момента».

- **«Лисы»** же, напротив, верят во множество мелких идей и предлагают разнообразные подходы к решению проблем. Они более терпимы к нюансам, неопределенности, сложности и противоречивым мнениям. Если «ежи» – это охотники, всегда ищущие большую добычу, то «лисы» – это собиратели.

«Лисы», как обнаружил Тэтлок, умеют предсказывать значительно лучше, чем «ежи». Например, они гораздо лучше оценили перспективы Советского Союза. Вместо того чтобы воспринимать СССР исключительно в идеологических понятиях, как «империю зла» или как сравнительно успешный (и, возможно, даже выступающий образцом для подражания) пример марксистской экономической системы, они видели то, что было на самом деле, – все более дисфункционализирующую страну, стоявшую на грани распада. Если прогнозы «ежей» были немногим лучше, чем вероятностный шанс, то прогнозы «лис» показывали, что у них есть определенные способности к предсказаниям (табл. 2.2).

**Таблица 2.2.** Различия между «лисами» и «ежами»

<b>Характерные особенности «лис»</b>	<b>Характерные особенности «ежей»</b>
<b>Мультидисциплинарность:</b> Используют идеи из различных дисциплин вне зависимости от того, из какой части политического спектра они исходят	<b>Специализация:</b> Посвящают основную часть своей карьеры решению одной или двух грандиозных проблем. Скептически относятся к идеям «чужаков»
<b>Адаптируемость:</b> Способны искать новые подходы или одновременно использовать несколько, если они не уверены, что какой-то один из них сработает	<b>Стойкая приверженность:</b> Придерживаются подхода, при котором все новые данные используются для улучшения изначальной модели
<b>Самокритичность:</b> Иногда способны (хотя и без удовольствия) признать ошибки своих прогнозов и взять вину на себя	<b>Упрямство:</b> Возлагают вину за ошибки на невезение или стечение обстоятельств, считая, что у каждой хорошей модели имеются плохие дни
<b>Толерантность к сложным проблемам:</b> Воспринимают вселенную как комплексную систему и понимают, что многие фундаментальные проблемы неразрешимы или непредсказуемы по своей сути	<b>Стремление к упорядоченности:</b> Ожидают, что миром можно управлять в соответствии со сравнительно простыми принципами, которые становятся понятными, как только удастся выявить сигнал сквозь шум
<b>Осмотрительность:</b> Выражают свои предсказания в терминах вероятности и оценивают качество своих решений	<b>Уверенность:</b> Редко уклоняются от прямого ответа, делая прогнозы, и обычно не готовы их менять
<b>Эмпирический склад ума:</b> Полагаются скорее на наблюдения, а не на теории	<b>Идеология:</b> Ожидают, что решения многих повседневных проблем представляют собой выражение более значительной теории или более масштабного противостояния
<b>«Лисам» лучше удаются прогнозы</b>	<b>«Ежам» хуже удаются прогнозы</b>

## Почему из «ежей» получаются хорошие гости телешоу

Я встретился с Тэтлоком за обедом в гостинице «Дюран», приятном и освещенном зимним солнцем заведении, расположенном рядом с общежитием Беркли. Вполне естественно, Тэтлок напоминал типичную «лису»: он говорил мягким голосом и часто замолкал на 20 или 30 секунд перед тем, как дать на мои вопросы максимально выверенный ответ.

«Что стимулирует людей, демонстрирующих свой интеллект на публике? – спросил меня Тэтлок. – Есть целый ряд ученых, предпочитающих сохранять анонимность. Но есть и другие, желающие выступать на публике, высказывать смелые теории и оценивать значительные события в понятиях вероятности. Разумеется, такой подход естественным образом привлекает к ним внимание».

Иными словами, смелые предсказания в стиле «ежа» с большей вероятностью приведут вас на телевидение. Возьмем пример Дика Морриса, бывшего советника Билла Клинтона, работающего в настоящее время комментатором на канале Fox News. Моррис – это классический «еж», и, по всей видимости, его стратегия состоит в том, чтобы при любом удобном случае выступать с шумным предсказанием. В 2005 г. Моррис заявил, что действия Джорджа У. Буша по преодолению последствий урагана «Катрина» помогут ему обрести прежние позиции во взаимоотношениях с общественностью<sup>[162]</sup>. Накануне выборов 2008 г. он предсказал, что Барак Обама выиграет в Теннесси и Арканзасе<sup>[163]</sup>. В 2010 г. Моррис предсказал, что республиканцы легко получают сотню мест в Палате представителей США<sup>[164]</sup>. В 2011 г. он заявил, что Дональду Трампу стоит выдвинуть свою кандидатуру на президентских выборах от республиканской партии и что у него «чертовски высокие» шансы на выигрыш<sup>[165]</sup>.

Все эти предсказания оказались абсолютно неверными. «Катрина» стала началом конца Буша, а не его возрождения. Обама проиграл в Теннесси и Арканзасе с разгромным счетом – фактически это были единственные штаты, в которых его результаты были хуже, чем у Джона Керри четырем годами ранее. Республиканцам повезло в ноябре 2010 г., однако они получили 69 мест, а не 100. Трамп официально отказался от президентских амбиций всего через две недели после настойчивых призывов Морриса.

Однако Моррис умеет быстро вставать на ноги и снова продолжает заниматься маркетингом самого себя – он, как и прежде, регулярно появляется в программах Fox News и даже смог продать свою книгу сотням тысяч людей.

«Лисам» же порой бывает непросто вписаться в отдельные типы культур, таких как телевидение, бизнес и политика. Их убеждение в том, что многие проблемы сложно предсказать и что мы должны принимать во внимание большую степень неопределенности в жизни, может ошибочно приниматься за отсутствие у них уверенности в себе. Их плюралистический подход может быть столь же ошибочно принят за отсутствие убежденности. Широко известна фраза Гарри Трумэна, потребовавшего представить ему «сделанного одной рукой экономиста»<sup>23</sup>, после того как «лисы» в его администрации никак не могли дать ему однозначный ответ на вопрос.

При этом оказывается, что «лисы» могут делать более качественные предсказания. Они быстрее других понимают, насколько данные могут быть искажены шумом, и они в меньшей степени склонны гоняться за фальшивыми сигналами. Они больше знают о том, что они не знают.

Если вам нужен врач, способный оценить ваше физическое состояние, или инвестиционный консультант, помогающий максимизировать величину пенсионных накоплений, то

---

<sup>23</sup> Имеется в виду экономист, который постоянно говорил «с одной стороны... с другой стороны...».

вам стоит довериться «лисе». Возможно, он даст менее радужные прогнозы относительно своих способностей, но уж точно будет лучше понимать, что происходит на самом деле.

## Почему политические предсказания обычно оказываются неудачными

«Лисье» восприятие происходящего может оказаться особенно важным, когда речь заходит о предсказаниях в области политики. Существует целый ряд ловушек, в которые чаще всего попадают «ежи», а «лисы» с присущей им осторожностью – нет.

Одна из них – партийная идеология. Моррис, несмотря на то что ранее был советником Билла Клинтона, позиционирует себя как республиканец и занимается сбором средств для кандидатов от этой партии. И его консервативные взгляды вполне соответствуют взглядам его работодателя, Fox News. Однако и у либералов нет иммунитета против того, чтобы стать «ежами». Изучая правильность прогнозов, сделанных участниками *McLaughlin Group*, я обнаружил, что Элеанор Клифт, обычно выступающая как самый либеральный участник этого шоу, почти никогда не выдвигала предположений о более предпочтительном для республиканцев варианте. Возможно, это и помогло ей в предсказании результата выборов 2008 г., но в долгосрочной перспективе она не была более точной, чем ее консервативные оппоненты.

Научные эксперты, деятельность которых изучал Тэтлок, могут страдать от той же проблемы. В сущности, неполные знания могут стать опасной вещью в руках «ежа» с докторской степенью. Один из самых примечательных выводов Тэтлока звучал так: если с приобретением нового опыта у «лис» улучшаются способности к предсказанию, то для «ежей» справедливо обратное – по мере приобретения дополнительных знаний результативность их прогнозов, скорее, *ухудшается*. Тэтлок верит, что чем больше фактов узнают «ежи», тем больше у них появляется возможностей манипулировать с этими фактами с целью подтверждения их предубеждений. Это чем-то напоминает ситуацию, когда вы помещаете ипохондрика в темную комнату с доступом в интернет. Чем больше времени вы ему дадите, тем больше информации будет у него в распоряжении и тем более страшный диагноз он себе поставит (в подобных ситуациях ему будет легко принять обычную простуду за бубонную чуму).

Но, хотя Тэтлок и обнаружил, что самые плохие предсказания исходили от «ежей» с правого и левого флангов, он также заметил, что «лисы» из разных политических групп были менее подвержены подобным проявлениям<sup>[166]</sup>. «Лисы» могут иметь свои идеальные представления о том, каким *должен быть* мир. Однако они в большей степени способны при анализе отделить свои представления о том, как мир может выглядеть в ближайшем будущем, от того, как выглядит мир в реальности.

Напротив, «ежам» сложнее отстраниться от своих глубинных интересов при проведении анализа. По словам Тэтлока, вместо этого они создают «расплывчатую смесь из сваленных в одну кучу фактов и значений параметров». Они с большим предубеждением относятся к свидетельствам, обращая внимание лишь на то, что хотят увидеть, а не то, что есть в реальности.

Вы можете использовать тест Тэтлока для диагностики того, относитесь ли вы к «ежам». Иными словами, улучшаются ли ваши прогнозы, если у вас появляется доступ к большей информации? Теоретически дополнительная информация должна служить попутным ветром, когда вы делаете предсказания, – вы можете всегда игнорировать информацию, если она кажется вам не особенно полезной. Однако «ежи» часто загоняют себя в угол собственными действиями.

Рассмотрим, что показали результаты опроса группы политических инсайдеров, проведенного журналом *National Journal*, в котором выяснялось мнение примерно 180 политиков, политических консультантов, социологов и других ученых. Опрос проводился отдельно

для представителей демократической и республиканской партий, однако обеим группам задавались одни и те же вопросы. Можно сказать, что участники этой группы, вне зависимости от политических пристрастий, – подлинные «ежи». Политические деятели гордятся своими боевыми шрамами и видят себя участниками вечной битвы с оппонентами на коктейльной вечеринке.

За несколько дней до промежуточных выборов 2010 г. National Journal спросил участников группы о том, удастся ли демократам сохранить контроль и над Конгрессом, и над Сенатом<sup>[167]</sup>. По обоим вопросам имелось почти стопроцентное согласие – демократы могли сохранить Сенат, однако республиканцам было вполне по силам взять контроль над Конгрессом (участники опроса оказались правы в обоих предположениях). Как демократические, так и республиканские инсайдеры пришли к почти полному согласию в вопросе о том, сколько дополнительных мест получают республиканцы в Конгрессе; эксперты демократов говорили о 47, а республиканцы предсказывали 53. Разницу можно считать относительно незначительной с учетом того, что в Конгрессе 435 мест.

Однако кроме этого National Journal попросил участников опроса предсказать исход одиннадцати отдельных событий: выборов в Сенат, Конгресс и на пост губернатора. И здесь выявились куда более значительные различия. Мнения разделились по вопросам результатов выборов в Сенат в Неваде, Иллинойсе и Пенсильвании, выборов губернатора во Флориде и крайне важных выборов в Конгресс в Айове. В целом участники опроса – республиканцы – ожидали, что демократы выигрывают в 1 из 11 гонок, а демократы – что выигрывают в 6 из 11 (реальный исход достаточно предсказуемым образом оказался посередине – демократы выиграли 3 из 11 кампаний, о которых спрашивал National Journal)<sup>[168]</sup>.

Очевидно, что свою роль здесь сыграла партийная принадлежность: демократы и республиканцы поддерживали своих. Однако только этого недостаточно, чтобы объяснить необычные расхождения в том, как участники опроса отвечали на различные типы вопросов. Когда их, к примеру, спрашивали о шансах республиканцев *в целом*, то между полученными ответами почти не было различий. Однако они проявлялись, когда задавались вопросы о конкретных выборах – и такие вопросы заставляли партийные различия выплыть на поверхность<sup>[169]</sup>.

Чрезмерный объем информации в руках «ежа» может оказаться для него злом. Вопрос о том, как много мест могли бы отобрать республиканцы у демократов, выглядит общим (пока вы не принимаетесь изучать детали всех 435 выборных кампаний). Напротив, когда участников опроса спрашивали о конкретной кампании, например о выборах в Сенат в Неваде, то оказывалось, что они располагают разной информацией о ней (и результаты опросов, и новости о ходе кампании, и слухи, и собственные мысли о кандидатах). Иногда они даже знали лично или самих кандидатов, или людей, работавших на них.

«Ежи», имеющие в своем распоряжении много информации, начинают выстраивать сюжеты более приглаженные и идеальные, чем реальный мир. В придуманных ими историях имеются союзники и враги, победители и проигравшие, победы и поражения в жестоких битвах – и обычно хеппи-энд для команды, к которой принадлежит «еж». Черт побери, наш кандидат, отстающий от своего соперника на 10 %, все равно выигрывает, поскольку я знаю и его, и избирателей в его штате. А еще я слышал, как пресс-секретарь кандидата говорил о том, что разрыв сокращается, и видел его новый прекрасный рекламный ролик...

Создавая такие сюжеты, мы можем утратить способность к критическому осмыслению имеющихся фактов. Обычно выборы представляют собой конкуренцию различных повествований. Что бы вы ни думали в 2008 г. о Бараке Обаме, Саре Пейлин, Джоне Маккейне или Хиллари Клинтон, у каждого из них имелась убедительная история жизни – повествования о ходе кампании (типа «Game Change») читаются как отлично написанные бестселлеры. Кандидаты кампании 2012 г. были менее привлекательными, однако все равно смогли пред-

ставить аудитории обычный ансамбль драматических клише от трагедии (Герман Кейн?) до фарса (Рик Перри).

Порой в таких повествованиях можно запутаться. Политика может быть особенно уязвимой к плохим предсказаниям из-за присущих ей человеческих элементов: наличие качественного выбора заставляет нас включать сильные чувства. Это не значит, что хорошее предсказание политического события требует от вас полной бесстрастности. Но это не значит и то, что отстраненный подход «лис» всегда будет приносить свои дивиденды.

## «Лисий» подход к прогнозированию

Идея FiveThirtyEight<sup>24</sup> возникла у меня в зале ожидания международного аэропорта имени Луи Армстронга в Новом Орлеане в феврале 2008 г., где я ждал объявления на посадку на задержанный рейс. По какой-то причине, возможно, свою роль в этом сыграла порция мартини, мне вдруг показалось очевидным, что кто-то должен создать сайт, на котором оценивались бы шансы Хиллари Клинтон и Барака Обамы (жестко конкурировавших на тот момент в борьбе за пост кандидата от демократической партии) против Джона Маккейна.

При этом мой интерес к электоральной политике возник несколько раньше – и был скорее результатом разочарования, а не привязанности к политическому процессу. В 2006 г. я тщательно наблюдал за попыткой Конгресса запретить интернет-покер (бывший на тот момент одним из основных источников моего дохода). Я нашел анализ политических событий даже более интересным, чем анализ спорта (качество которого значительно улучшилось благодаря так называемой «Революции Moneyball»).

Во время подготовки к предварительным выборам я обнаружил, что все чаще и чаще смотрю политические телевизионные программы, в основном на каналах MSNBC, CNN и Fox News. Как правило, освещение событий было довольно скучным и бессодержательным. Несмотря на то что выборы должны были состояться через несколько месяцев, многие комментаторы говорили о неизбежности победы Клинтон и игнорировали неопределенность, присущую подобным ранним этапам выборной кампании. Слишком много внимания уделялось полу Клинтон и расе Обамы<sup>[170]</sup>. Некоторые комментаторы пытались навязчиво определить, удалось ли тому или иному кандидату «выиграть день», произнеся успешную фразу на пресс-конференции или переманив на свою сторону одного из не особо известных сенаторов (притом что это не волновало 99 % избирателей).

Политические новости, и особенно важные и действительно влияющие на кампанию, появляются нерегулярно. Однако новости создаются каждый день. Зачастую это всего лишь «наполнитель», упакованный в форме историй, призванных скрыть незначительность информации<sup>25</sup>. Часто это приводит не только к утрате сигнала, но и к усилению шума. Если в каком-то штате проводится некое количество опросов, показывающих верховенство республиканцев, то нет ничего интересного в том, что вы скажете то же самое, что говорят все остальные. Если же результаты вашего опроса покажут, что верх начинают брать демократы, вам обеспечено место в заголовках новостей – несмотря на то что ваш опрос представляет собой всего лишь информационный выброс и не может предсказать исход с должной степенью точности.

Иными словами, планка, установленная в конкурентной борьбе, казалась достаточно низкой. Любой человек мог произвести впечатление гения, занявшись самыми простыми базовыми исследованиями того, что действительно обладает предсказуемостью способностью в политической кампании. Поэтому я начал вести блог на сайте Daily Kos, рассказывая о детальном и управляемом данными анализе таких вопросов, как опросы или данные по сбору средств кандидатами. Я выяснил, какие опросы показывали в прошлом самые точные результаты и насколько победа в одном штате – к примеру, Айове – могла привести к изменению расстановки сил в другом. Мои статьи быстро стали популярными, хотя чаще всего комментарии читателей сайтов, подобных Daily Kos, носят качественный (и довольно предвзятый) характер. В марте 2008 г. я начал выставлять аналитические данные на соб-

---

<sup>24</sup> Название FiveThirtyEight связано с количеством голосов в коллегии выборщиков (538). – *Прим. авт.*

<sup>25</sup> Классической формой искажения в СМИ может считаться «поиск корней истории» в надежде найти более драматические подробности, помогающие повысить продажи газет. – *Прим. авт.*

ственном сайте (FiveThirtyEight), где размещались прогнозы, касающиеся различных выборных кампаний.

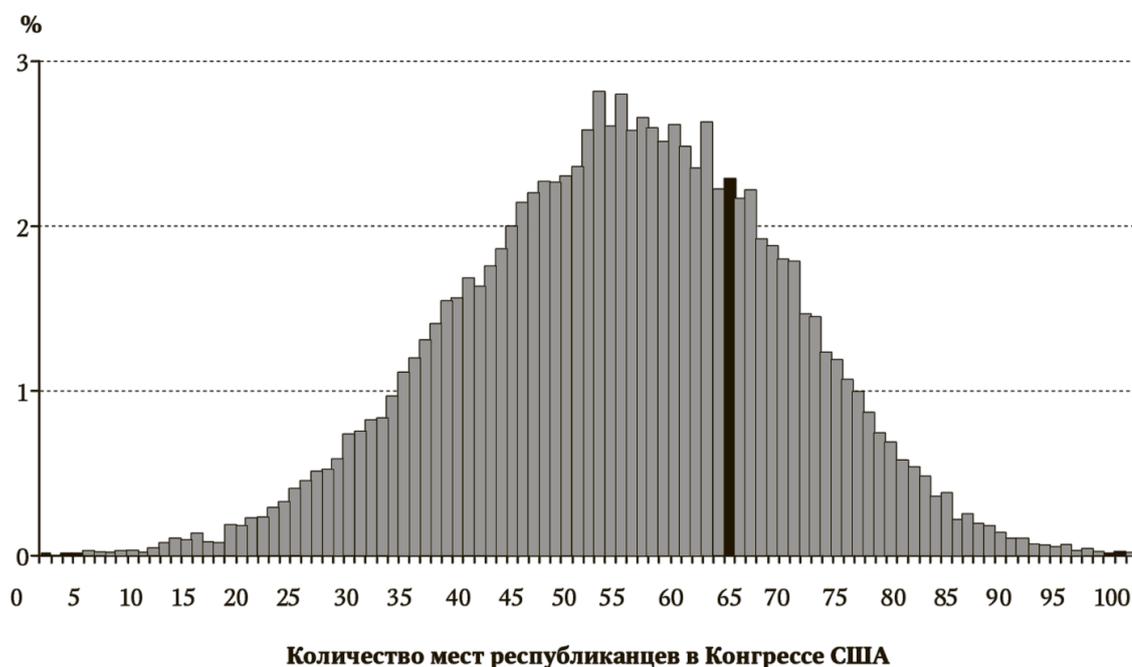
Поначалу модель прогнозирования FiveThirtyEight была довольно простой – по сути, она брала среднее значение из результатов всех опросов и рассчитывала вес каждого опроса в зависимости от его соответствия последующим событиям. Затем она стала более изощренной, однако при этом всегда соблюдались три довольно широких принципа (которые можно назвать «лисыими»).

## Принцип 1. Учитывайте вероятность события

Почти все публикуемые мной прогнозы, как в политике, так и в других областях, являются вероятностными.

Вместо того чтобы «выплеснуть» одну цифру и утверждать, что я точно знаю, что произойдет далее, я показываю диапазон возможных результатов. Например, 2 ноября 2010 г. мой прогноз о возможном количестве мест республиканцев в Конгрессе США выглядел так, как показано на рис. 2.1.

Предполагалось, что наиболее вероятное количество мест, которое наберут республиканцы, находилось в диапазоне, перекрывающем почти половину всех возможных вариантов, – от 45 до 65 (в реальности они получили 63 места). Однако также имелась возможность выигрыша республиканцами 70 или 80 мест – но уж точно не предсказанной Диком Моррисом сотни. И существовала вероятность того, что демократы удержат достаточно мест для сохранения контроля над Конгрессом.



**Рис. 2.1.** Прогноз количества мест республиканцев в Конгрессе США на 2 ноября 2010 г. от FiveThirtyEight

Широкий разброс исходов выборов отражал неопределенность, присущую реальному миру. Прогноз был создан на основе индивидуальных прогнозов для каждого из 435 мест в Конгрессе – и в большинстве кампаний разрыв между конкурировавшими кандидатами был минимальным. В результате судьба 77 мест в Конгрессе определялась разрывом голосов менее чем в 10 %<sup>[171]</sup>. Если бы демократы обогнали собственные прогнозы в самых конкурентных регионах всего на пару процентов, то смогли бы легко удержать за собой Конгресс. Если бы то же самое смогли сделать республиканцы, то превратили бы свою победу в невероятный триумф. Небольшие колебания политических течений могли бы привести к существенно иному результату; поэтому было бы глупо сводить описание происходящего к точной цифре.

Этот вероятностный принцип также сохраняется в случаях, когда я прогнозирую, чем завершатся отдельные кампании. Например, насколько велика вероятность выигрыша кан-

дидата, если он, по итогам опросов, опережает конкурента на пять пунктов? Именно такие вопросы и призваны решать модели типа FiveThirtyEight.

Ответ на подобный вопрос в значительной степени зависит от типа гонки, в которую вовлечен кандидат. Чем ниже уровень выборов, тем более волатильными становятся результаты: данные опросов на предвыборной гонке в Конгресс менее точны, чем данные опросов при выборах в Сенат, а те, в свою очередь, менее точны, чем опросы перед выборами президента. Также считается, что, в целом опросы в ходе предварительных партийных выборов (праймериз) значительно менее точны, чем опросы в ходе общих выборов. Во время праймериз Демократической партии в 2008 г. средняя величина ошибки в данных опроса составляла около восьми пунктов – значительно больше, чем подразумевается при оценке ее погрешности. Проблема опросов в ходе республиканских праймериз 2012 г. была еще масштабнее<sup>[172]</sup>. Фактически во многих важных штатах – включая Айову, Южную Каролину, Флориду, Мичиган, Вашингтон, Колорадо, Огайо, Алабаму и Миссисипи – кандидат, лидировавший в ходе опросов за неделю до выборов, *проигрывал* гонку.

Однако опросы становятся более точными по мере приближения дня выборов. В табл. 2.3 представлены некоторые результаты, полученные с использованием упрощенной версии модели прогнозирования FiveThirtyEight для выборов в Сенат, использовавшей данные за период с 1998 по 2008 г. В модели рассчитывалась вероятность выигрыша кандидата на основе значения средней величины его опережения в ходе опросов. Допустим, кандидат в Сенат, имевший пятипроцентное опережение, выигрывал гонку в 95 % случаев – это было почти гарантировано, хотя пресса часто называла предвыборную гонку «непредсказуемой». Напротив, в случае преимущества в пять пунктов за год до выборов, шансы на победу составляют лишь 59 % – чуть лучше, чем при гадании с помощью подбрасывания монетки.

В подобных условиях ценность моделей типа FiveThirtyEight становится очевидной. Нет никаких проблем с тем, чтобы посмотреть на цифры, увидеть, что некий кандидат ведет по данным некоторых или всех опросов, и понять, что он является фаворитом (за некоторыми исключениями это предположение будет правильным). Гораздо сложнее понять, в какой мере он выступает фаворитом. Наши мозги, приученные находить закономерности, всегда пытаются найти в данных сигнал, хотя, на самом деле, вместо этого нам следует оценивать степень шума.

**Таблица 2.3.** Вероятность победы кандидата на выборах в Сенат, основанная на среднем показателе опережения в ходе опросов

Время до выборов	Величина опережения			
	1 пункт, в %	5 пунктов, в %	10 пунктов, в %	20 пунктов, в %
1 день	64	95	99,7	99,999
1 неделя	60	89	98	99,97
1 месяц	57	81	95	99,7
3 месяца	55	72	87	98
6 месяцев	53	66	79	93
1 год	52	59	67	81

Я привык именно к такому стилю мышления, а предпосылкой для него является опыт, приобретенный, когда я имел дело с двумя дисциплинами – спортом и покером, в которых вы, так или иначе, сталкиваетесь со всеми вариантами развития событий. Сыграв достаточное количество партий в покер, вы получаете некоторое количество комбинаций ройял-флэш. Стоит вам сыграть еще, и вы окажетесь в ситуации, когда у вас на руках будет фулл-

хаус, а ройял-флэш придет вашему сопернику. В спорте, особенно бейсболе, также возникают события с низкой вероятностью. Так, команда Boston Red Sox не смогла выйти в плей-офф в 2011 г., несмотря на то что в какой-то момент ее шансы на это составляли 99,7 %<sup>[173]</sup>, – хотя лично я не стал бы спорить с человеком, считающим, что в случае Red Sox или Chicago Cubs обычные законы вероятности просто не работают.

Такое отсутствие определенности часто расстраивает политиков и политических обозревателей. В 2010 г. один конгрессмен-демократ позвонил мне за несколько недель до выборов. Он представлял довольно благополучный для демократической партии район на западном побережье.

Тем не менее, принимая во внимание, насколько хорошо шли в том году дела у республиканцев, он беспокоился, что может потерять свое место. Он хотел знать, насколько велика доля неопределенности в нашем прогнозе. При округлении наши цифры говорили ему о том, что вероятность его победы составляет 100 %... Однако что значили эти 100 % на самом деле – 99 % или 99,99 %, или же 99,9999 %? В первом случае, когда шансы проигрыша оценивались как 1 к 100 000, он был готов пожертвовать собранными на его кампанию средствами и передать их другим кандидатам, баллотировавшимся в более уязвимых районах. Однако он не был готов так поступить, если шансы на его проигрыш составляли 1 к 100.

Представители политических партий могут неправильно интерпретировать роль неопределенности в прогнозе; они относятся к ней как к своего рода страховке или возможному оправданию в случае, если предсказание оказывается неверным. Но дело заключается совсем в другом. Если вы прогнозируете, что некий конгрессмен будет выигрывать в 90 % случаев, то это также означает, что ему будет суждено проиграть в 10 % случаев<sup>[174]</sup>. Отличительный признак хорошего прогноза заключается в том, что каждая из этих вероятностей может реализоваться в долгосрочной перспективе.

«Ежи» Тэтлока очень плохо понимают суть этих вероятностей. Когда вы говорите, что вероятность того, что какое-то событие произойдет, составляет 90 %, то за этими словами имеется вполне конкретный и объективный смысл. Однако наши мозги превращают его в нечто более субъективное. Выводы психологов Даниэла Канемана и Амоса Тверски показывают, что такие субъективные оценки не всегда соответствуют реальности. У людей могут возникнуть проблемы при оценке различия между вероятностью благополучного приземления самолета, составляющей 90 %, и вероятностью в 99 % или даже в 99,9999 %. Хотя совершенно очевидно, что от этого напрямую зависит, стоит ли нам бронировать билет на самолет.

При наличии должной практики наша оценка может стать лучше. «Ежей» Тэтлока отличала высокая степень упрямства и неготовность учиться на своих ошибках. Признание присущей реальному миру неопределенности в прогнозах вынудило бы их признать неправомерность своих теорий, касающихся должного поведения мира, а это – последнее, чего хотелось бы приверженцу той или иной идеологии.

## Принцип 2. Сегодняшний ваш прогноз – это первый прогноз из тех, что еще будут в вашей жизни

Еще одно заблуждение состоит в том, что хороший прогноз не следует изменять. Разумеется, если ваш прогноз резко изменяется день ото дня, это не говорит ни о чем хорошем. Либо у вас плохая модель, либо вы пытаетесь предсказать непредсказуемые события. В 2012 г., когда я опубликовал прогнозы республиканских праймериз в каждом из штатов на основании одних лишь данных опросов, вероятности победы различных кандидатов существенно менялись каждый раз после появления результатов очередного опроса.

Когда исход более предсказуем – как, например, в случае общих выборов на последних этапах гонки, – прогнозы обычно выглядят более стабильными. После выборов 2008 г. я часто слышал, что многие люди, вовлеченные в этот процесс, обращались к сайту FiveThirtyEight, чтобы просто успокоиться<sup>26</sup>. К окончанию президентской гонки каждый день из различных штатов поступают данные 30–40 опросов, и результаты некоторых из них неминуемо выпадут за пределы обычной ошибки. Кандидаты, стратеги и телевизионные комментаторы, заинтересованные в том, чтобы сделать гонку более интригующей, чем она есть, будут обращать внимание на подобные необычные цифры, однако расчеты с использованием модели FiveThirtyEight показали, что они редко на чем-либо сказываются.

Самое правильное из того, что вы можете сделать, это создать лучший из возможных *на сегодняшний день* прогнозов – вне зависимости от того, что вы говорили на прошлой неделе, в прошлом месяце или прошлом году. Появление новых прогнозов не означает, что старый прогноз просто исчезает (в идеале, вы должны сохранить его и позволить другим людям оценить, насколько хорошо вы проделали свою работу в течение всего периода предсказания события). Но если у вас есть основания считать, что вчерашний прогноз был неверным, то держаться за него нет никакого смысла. «Когда меняются факты, меняется и мое мнение, – говорил знаменитый экономист Джон Мейнард Кейнс. – А у вас разве не так, сэр?»

Некоторым людям не нравится подобный тип корректирования курса, и они ошибочно принимают его за признак слабости. Им кажется, что в таких действиях присутствует некий элемент мошенничества, как будто вы вместо научного анализа пытаетесь определить направление ветра с помощью поднятого вверх пальца<sup>[175]</sup>.

Критики обычно полагают, явно или косвенно, что политика в чем-то сходна с физикой или биологией, в которых соблюдаются фундаментальные законы, познаваемые по своей природе. (Кстати, один из наиболее часто критикующих меня людей – профессор нейробиологии из Принстона<sup>[176]</sup>.) Если же придерживаться подобных взглядов, то новая информация не имеет особенного значения; выборы должны двигаться по предсказуемой орбите, как комета, направляющаяся в сторону Земли.

Однако, в отличие от физики или биологии, прогнозирование на выборах напоминает, скорее, покер: мы можем наблюдать за поведением оппонента и улавливать те или иные подсказки, но мы не видим его карт. Пытаясь выкачать как можно больше из имеющейся ограниченной информации, мы должны быть готовы изменить свой прогноз по мере получения более новых и более качественных сведений. Неспособность изменить свой прогноз вследствие излишнего стыда говорит лишь об отсутствии у нас должной смелости.

---

<sup>26</sup> Неудивительно, что никто из демократов не говорил мне этого после кампании 2010 г., когда наши модели последовательно показывали, что их ждет серьезное поражение. – *Прим. авт.*

### Принцип 3. Ищите консенсус

Каждый «еж» представляет себе, как он создает смелый, дерзкий и нестандартный прогноз, радикально отличающийся от точки зрения, основанной на консенсусе.

Коллеги над ним смеются, и даже их золотые ретриверы начинают смотреть на него недоуменно. Однако затем предсказание вдруг оказывается глубоким, точным и несомненно правильным. Через два дня рассказ о нем появляется на первой полосе Wall Street Journal, а он сам – смелый и решительный первопроходец – сидит в гостевом кресле на шоу Джея Лино.

Время от времени делать такие прогнозы вполне нормально и правильно. Консенсус между экспертами может быть ошибкой – человек, который осмеливался бы предсказать коллапс Советского Союза, заслуживал бы огромной благодарности. Однако выступить с таким фантастическим сценарием довольно сложно. Хотя «лисы», и в том числе я сам, считают себя нонконформистами, мы все равно начинаем нервничать всякий раз, когда наши прогнозы радикально отличаются от творений конкурентов.

Существует довольно много свидетельств тому, что совокупные, или групповые, прогнозы являются более точными, чем индивидуальные (для разных дисциплин значения показателя могут находиться между 15 и 20 %). И это не всегда означает, что групповые прогнозы *хороши* (чуть позже в книге мы детально рассмотрим этот вопрос). Но это значит, что вы можете извлечь определенную пользу от изучения проблемы с разных точек зрения.

«“Лисы” часто прокручивают в голове то, на что способна лишь группа “ежей”», – рассказал мне Тэтлок. Он имеет в виду, что «лисы» выработали у себя способность имитировать процесс консенсуса. Вместо того чтобы задавать вопросы целой группе экспертов, они постоянно задают вопросы сами себе. Зачастую это означает, что они объединяют различные виды информации – так обычно делает группа людей с различными идеями об окружающем мире, – а не относятся к каждому факту как Святому Граалю (например, в прогнозах FiveThirtyEight часто совмещаются данные опросов с информацией о состоянии экономики, демографических сведений о штате и т. д.). Составители прогнозов, которым не удается следовать рекомендациям Тэтлока, часто вынуждены платить за это высокую цену.

## Остерегайтесь чудодейственных прогнозов

В преддверии выборов 2000 г. экономист Дуглас Хиббс опубликовал модель прогнозирования и заявил, что при ее использовании можно невероятно точно предсказывать итоги президентских выборов, учитывая всего лишь две переменных. Одна из них была связана с экономическим ростом, а вторая – с военными потерями<sup>[177]</sup>. Хиббс сделал ряд смелых заявлений в стиле «ежа». Он сказал, что рейтинг одобрения деятельности президента (исторически считавшийся надежным индикатором возможности переизбрания) никак не улучшал его прогнозы. Не имели значения ни уровень инфляции, ни уровень безработицы. Не важны были и личности кандидатов – партия могла выдвинуть как идеолога типа Джорджа Макговерна, так и центриста и героя войны наподобие Дуайта Д. Эйзенхауэра. Хиббс утверждал, что вместо всех этих показателей главным критерием выступает довольно туманная экономическая переменная, названная им «реальным располагаемым доходом на душу населения».

Какие результаты показала эта модель? Она предсказала убедительную победу Ала Гора с перевесом в девять пунктов. Однако выборы после пересчета голосов во Флориде выиграл Джордж У. Буш. Гор доказал свою популярность, однако из модели следовало, что результат будет совершенно иным. Согласно ей, вероятность тех событий, которые произошли на самом деле, составляла лишь 1 к 80<sup>[178]</sup>.

Аналогичный подход был использован и в некоторых других моделях. Их создатели утверждали, что смогли свести столь сложный вопрос как президентские выборы, к формуле с двумя переменными (как ни странно, никто из авторов не использовал *одни и те же* две переменные). Некоторые из них показали еще более неточные результаты, чем метод Хиббса. В 2000 г. одна из этих моделей предсказала победу для Гора с перевесом в 19 пунктов, а шансы на реальный исход составили, согласно ей, всего один к миллиарду<sup>[179]</sup>.

Такие модели стали популярными после выборов 1988 г., когда казалось, что фундаментальные показатели на стороне Джорджа Х. У. Буша – экономика пребывала в хорошем состоянии, а уровень популярности республиканского предшественника Буша, Рональда Рейгана, был достаточно высоким, – однако результаты опросов говорили о предпочтении Майкла Дукакиса до последних дней гонки<sup>[180]</sup>. В конечном счете, Буш одержал легкую победу.

Поскольку эти модели были доступны широкой публике для изучения, их последующие результаты оказались не менее плачевными. В среднем в ходе пяти президентских выборов после 1992 г. типичная модель, основанная на «фундаментальных факторах», – то есть модель, игнорирующая результаты опросов и заявляющая, что способна определить поведение избирателей без их учета, – ошибалась в величине разрыва между основными кандидатами почти на семь пунктов<sup>[181]</sup>. Модели, основанные на «лисьем» подходе, то есть совмещавшие экономические данные с данными опросов и других источников информации, показали более надежные результаты.

## Взвешивайте качественную информацию

Все эти чудодейственные модели прогнозирования провалились, даже несмотря на то что они были количественными и основывались на опубликованной экономической статистике. К количественным относятся и некоторые из самых неудачных прогнозов, описанных мной в этой книге. Например, модели рейтинговых агентств, которые должны быть точными и использовать управляемые данные<sup>27</sup>, оценивали вероятность дефолта, учитывая невыполненные обязательства. Эти модели были неверными и опасными, поскольку основывались на довольно своекорыстном допущении, заключавшемся в том, что риск дефолта для различных закладных не зависит друг от друга, но это предположение не имело никакого смысла при образовании пузырей на рынках жилья и кредитов. Сразу скажу, что я предпочитаю при создании своих прогнозов именно количественный подход. При этом «ежи» берут любую информацию и используют ее для подкрепления своих предубеждений, а «лисы», умеющие взвешивать различные типы информации, могут извлечь немалую пользу из сочетания качественных и количественных факторов.

Очень мало найдется политических аналитиков, имеющих такое большое количество свидетельств успеха, как дружная команда, управляющая Cook Political Report. Эта группа, созданная в 1984 г. гениальным Чарли Куком, круглолицым уроженцем Луизианы, почти неизвестна за пределами вашингтонских политических кругов. Однако истинные любители политики годами полагаются на прогнозы Кука, и у них редко возникают основания испытать разочарование.

Кук и его команда работают над реализацией одной конкретной миссии – предсказать исход выборов в США, в частности в Конгресс. Это значит, что они выдают прогнозы для всех 435 избирательных кампаний в Конгресс США, а также примерно для 35 кампаний по выборам в Сенат США, проходящих раз в два года.

Предсказание исхода выборов в Сенат или губернаторских выборов – процесс сравнительно простой. Обычно кандидаты достаточно хорошо известны избирателям, а самые важные кампании привлекают широкое внимание и оцениваются многими уважаемыми аналитиками. В этих обстоятельствах представляется довольно сложным предложить более хороший метод объединения результатов опросов, наподобие предложенного мной в модели FiveThirtyEight.

Однако выборы в Конгресс – это совсем иное дело. Кандидаты часто появляются практически из ниоткуда – то могут быть члены городских собраний или владельцы небольших бизнесов, решившие попробовать себя в национальной политике. В некоторых случаях они почти неизвестны избирателям еще за несколько дней перед выборами. При этом избирательные участки размещаются буквально в каждом уголке страны, что сопровождается проявлением огромного количества демографических особенностей. Зачастую опросы на избирательных участках в Конгресс не происходят, а даже если это и бывает, то крайне несистемно и запутанно<sup>[182]</sup>.

Но это не значит, что у аналитиков типа Кука нет вообще никакой информации. На самом деле ее можно найти в изобилии: помимо результатов опросов имеются и демографические сводки по району, и информация о том, как его избиратели голосовали на прошедших выборах. Существуют данные и об общих тенденциях и склонностях к предпочтению той или иной партии по всей стране (в том числе рейтинги одобрения тех или иных канди-

---

<sup>27</sup> Об управляемых данных говорят, когда вычислительный процесс синхронизируется с поступающими данными, а не жестко привязан к тактовому сигналу.

датов в президенты). Есть информация и о том, сколько собрано средств, так как об этом партии должны подавать детальную отчетность в Федеральную избирательную комиссию.

Другие типы информации носят более качественный характер, но тем не менее могут быть потенциально полезными. Может ли кандидат считаться хорошим оратором? Насколько пересекается его платформа с особенностями избирательного района? Какой тип рекламных роликов он использует? Политическая кампания представляет собой, по сути, небольшой бизнес, и важный вопрос состоит в том, насколько хорошо кандидат управляет людьми.

Разумеется, если бы вы были «ежом», не умеющим тщательно взвешивать информацию, она бы вся показалась вам лишь источником дополнительных проблем. Однако компания Cook Political имеет немалый опыт в создании прогнозов, а ее прогнозы довольно часто оказываются правильными.

Cook Political оценивает предвыборные кампании по семибалльной шкале, начиная от «Солидного преимущества республиканцев» (это означает, что данную кампанию почти гарантированно выиграет республиканский кандидат) до «Солидного преимущества демократов» (с обратным исходом). За период между 1998 и 2010 гг. кампании, отнесенные Cook к группе «Солидное преимущество республиканцев», действительно были выиграны республиканскими кандидатами 1205 раз из 1207 – то есть более чем в 99 % случаев. Аналогично, кампании, которые они отнесли к группе «Солидное преимущество демократов», были выиграны демократами в 1226 из 1229 случаев.

Большинство кампаний, которые Cook относит к группам «Солидного преимущества», происходят в районах, где одна и та же партия каждый год выигрывает со значительным перевесом, – их исход несложно предсказать. Однако Cook Political удается добиваться отличных результатов даже тогда, когда в ходе кампаний прогнозирование результатов требует значительно более серьезных навыков. Например, кампании, которые можно было назвать «склоняющимися» в сторону республиканских кандидатов, были выиграны республиканцами примерно в 95 % случаев. Аналогичным образом, «склоняющаяся» в сторону демократов кампания приводила к выигрышу демократов в 92 % случаев<sup>[183]</sup>. Более того, Cook удается спрогнозировать правильный результат даже тогда, когда он расходится с такими количественными индикаторами, как опросы<sup>[184]</sup>.

Я посетил офис Cook Political в Вашингтоне в сентябре 2010 г., примерно за пять недель до ноябрьских выборов, и провел несколько часов в обществе Дэвида Вассермана, кудрявого мужчины в возрасте за 30, отвечающего в компании за прогнозы, касающиеся выборов в Конгресс.

Самое уникальное свойство принятого у Cook процесса связано с интервью кандидатов. Во время предвыборных кампаний дверь на пятый этаж комплекса «Уотергейт», где располагаются офисы Cook, буквально не закрывается. Кандидаты приезжают туда на часовые беседы в промежутках между мероприятиями по сбору денег и стратегическими совещаниями. В день моего визита у Вассермана было назначено три таких интервью. Он предложил мне принять участие в одном из них – с республиканским кандидатом по имени Дэн Капанке.

Капанке надеялся обойти своего основного конкурента – демократа Рона Кайнда – в третьем избирательном районе штата Висконсин, представляя несколько небольших поселений в юго-западной части штата. Cook Political оценивал состояние в этом районе как «Возможную победу демократов». Это означало, что они дают Капанке лишь небольшие шансы на победу и размышляют о переводе района в более сильную категорию – «Предпочтение демократам». Капанке, сенатор штата, управлял небольшой компанией, производившей вспомогательное оборудование для сельского хозяйства. По виду и манерам он напоминал школьного учителя физкультуры. У него был сильный местный акцент: когда он произносил название местной бейсбольной команды La Crosse Loggers, я никак не мог

разобрать, говорит ли он о «logger» (дровосеках) или «lager» (пиве). Стоит отметить, что для бейсбольного клуба из Висконсина в принципе подходили оба названия. В то же самое время прямота помогала ему компенсировать недостаток очарования – и он раз за разом получал свое место в сенате штата в районе, который обычно голосовал за демократов<sup>[185]</sup>.

Вассерман использует в интервью подход профессионального игрока в покер. Он держит каменное лицо и ведет себя безупречно с профессиональной точки зрения, однако подспудно пытается вызывать у кандидата напряжение, позволяющее больше о нем узнать.

«Моя базовая техника, – говорил он, – состоит в том, чтобы сформировать комфортные и дружеские отношения с кандидатом в самом начале интервью, в основном заставляя их рассказывать о том, откуда они родом. Затем я пытаюсь задать более нацеленный вопрос. Назовите тот вопрос, по которому вы не согласны с лидерами своей партии. Цель состоит не в том, чтобы дать им раскрыться, а в том, чтобы лучше почувствовать их стиль и подход».

Интервью с Капанке следовало тому же шаблону. Тот факт, что Вассерман знает кучу нюансов и деталей политической географии, заставляет его казаться местным уроженцем, и Капанке был счастлив поговорить об особенностях своего района – о том, как много голосов избирателей ему нужно выиграть в Ла-Кросс, чтобы компенсировать потерю в О-Клер. Однако он начал запинаться после серии вопросов, связанных с обвинением в том, что он использовал переданные ему лоббистами средства на покупку нового освещения для стадиона «Loggers»<sup>[186]</sup>.

Это была мелочь; Капанке не обвиняли ни в измене жене, ни в махинациях с налогами. Однако этого было достаточно для того, чтобы убедить Вассермана изменить рейтинг<sup>[187]</sup>. Капанке действительно проиграл выборы в ноябре того года, отстав от лидера примерно на 9500 голосов, хотя республиканцы в целом выиграли выборы в большинстве подобных районов на Среднем Западе.

Это происходит не так уже часто; Вассерман обычно сохраняет тот же рейтинг после интервью. Несмотря на то что он пытается получить как можно больше новой информации из кандидатов, часто та оказывается не настолько важной, чтобы заставить его изменить мнение.

Подход Вассермана работает, поскольку он способен оценить полученные сведения, не поддаваясь очарованию сидящего перед ним кандидата. Многие менее способные аналитики могли бы чрезмерно открыться перед людьми, пытающимися их очаровать или обмануть, или какими-то еще путями потерялись бы в рассказах о кампании. Или же они могли влюбиться в *собственное* представление о том, как будет вести себя кандидат в ходе интервью, и полностью игнорировать всю другую информацию, связанную с кампанией.

Вместо этого Вассерман рассматривает все в более широком политическом контексте. Отличный кандидат от демократической партии, умело отвечающий на вопросы в ходе интервью, может не иметь никаких шансов в районе, где республиканец обычно побеждает с опережением на 20 пунктов.

Так для чего вообще тратить время на интервью с кандидатами? Чаше всего Вассерман ищет так называемые красные флаги. Например, конгрессмен-демократ Эрик Масса (который позднее был вынужден с позором уйти из Конгресса после обвинений в сексуальных домогательствах к сотруднику-мужчине) постоянно пытал Вассермана о том, сколько тому лет. Психолог Пол Меель называет такие случаи «примером сломанной ноги» – то есть ситуациями, в которых нечто становится настолько заметным, что будет глупо не принимать это во внимание<sup>[188]</sup>.

Способность улавливать подобные сигналы несколько раз в год помогает Вассерману улучшить прогнозы по тем или иным кампаниям. Он способен взвешивать информацию, получаемую в ходе интервью, без *чрезмерного внимания к ней* (что могло бы привести к ухуд-

шению прогнозов). Не так важно, какая количественная или качественная информация к вам поступает, – гораздо важнее, каким образом вы ее используете.

## Быть объективным непросто

В этой книге я очень тщательно подхожу к использованию понятий *объективное* и *субъективное*. Порой слово *объективное* ассоциируется с *количественным*, но это не всегда так. Напротив, оно означает способность не ограничиваться нашими личными предубеждениями и изучать истинное положение дел с той или иной проблемой<sup>[189]</sup>.

Абсолютная объективность всегда желательна, но недостижима в этом мире. Создавая прогноз, мы можем выбирать любой из множества различных методов. Некоторые из них, например опросы, основываются исключительно на количественных переменных, а другие подходы (например, подход Вассермана) могут принимать во внимание и качественные факторы. Однако все они приводят к принятию решений и выдвижению предположений специалистом по прогнозированию.

Везде, где имеется человеческое суждение, возможно и появление предубеждений. Чтобы стать более объективным, нам стоит признавать влияние, которое имеют наши предположения на прогнозы, и критически к ним относиться. И это может оказаться особенно сложным (особенно если учитывать наши собственные идеологические убеждения и сложности процесса создания связного повествования из данных) в областях с высоким уровнем шумов.

Поэтому вам придется принять на вооружение привычки некоторых ученых, которых можно увидеть в телевизионных передачах. Вам нужно научиться выражать – и оценивать количественным образом – неопределенность своих предсказаний. Вам понадобится корректировать свой прогноз по мере изменения фактов и обстоятельств. От вас потребуется признать необходимость видеть мир с разных точек зрения. Чем больше вы захотите это делать, тем легче вам будет оценивать огромные массивы информации без искажений и злоупотреблений.

Короче говоря, вам нужно научиться думать как «лиса». Прогнозист-«лиса» признает ограниченность человеческого суждения в попытках предсказания развития мира. И знание об этой ограниченности помогает ему создавать больше правильных предсказаний.

## Глава 3

### Все, что меня интересует, – это победы и поражения

Настроение игроков бейсбольной команды Red Sox было отвратительным. Они только что вернулись из Нью-Йорка, где проиграли все три игры серии ненавистным соперникам – команде Yankees, что лишило их всех шансов на выигрыш титула чемпионов Восточного отделения Американской лиги<sup>28</sup> в 2009 г.

Если учитывать, что в рамках официальных соревнований оставалось всего лишь семь игр, команда Red Sox была практически уверена, что сможет выйти в плей-офф, получив доступ в него от руководства Американской лиги<sup>29</sup>. Однако ни команда, ни ее руководители не хотели завершать сезон подобным образом. Хотя статистические исследования и показывают, что успешное или неуспешное завершение официального периода соревнований никак не сказывается на результатах команд в плей-офф<sup>[190]</sup>, игроки Red Sox почувствовали, что это не их год.

Я направлялся в Фенвей-парк<sup>30</sup>, чтобы поговорить со звездой Red Sox – игроком второй базы<sup>31</sup> Дастином Педройя. Он был одним из моих самых любимых бейсболистов еще с 2006 г., когда PECOTA (система прогнозирования, разработанная мной для организации Baseball Prospectus) предсказала, что он станет одним из лучших игроков в бейсбол. Предсказание PECOTA противоречило мнению многих скаутов, считавших Педройю «недостаточно развитым физически»<sup>[191]</sup>, критиковавших его за неправильную осанку и слишком широкий замах битой и приходивших к выводу, что он будет довольно посредственным игроком. Если PECOTA оценивала в 2006 г. Педройю как четвертого в списке потенциальных звезд бейсбола<sup>[192]</sup>, то издание Baseball America, традиционно уделяющее большое внимание точке зрения скаутов, поместило его на 77#е место. И подобное отношение к этому игроку было распространено достаточно широко<sup>[193]</sup>. Взять хотя бы отчет Кита Лоу из ESPN<sup>32[194]</sup>, составленный в самом начале карьеры Педройя:

Дастин Педройя не обладает ни силой, ни той скоростью удара, которые позволили бы ему оказаться в основной лиге, и ему недостает мощности. Если его показатель результативности (хит<sup>33</sup>) будет на уровне 0,260, то он сможет оказаться полезным, и, возможно, у него появится какое-

---

<sup>28</sup> Высшая бейсбольная лига США (Major League Baseball) состоит из двух практически независимых лиг – Американской и Национальной, каждая из которых в свою очередь делится на три отделения – Восток, Центр и Запад.

<sup>29</sup> Поистине эпический коллапс Red Sox произошел двумя годами позднее, в 2011 г., когда команда проиграла 16 из 21 игр и упустила почти гарантированный шанс выйти в плей-офф. – *Прим. авт.*

<sup>30</sup> Фенвей-парк – бейсбольный стадион в Бостоне, штат Массачусетс. На этом стадионе с 1912 г. проводит свои домашние матчи команда Red Sox.

<sup>31</sup> В бейсболе так называют игрока внутреннего поля, занимающего позицию на второй базе, которая на поле расположена напротив «дома». Игрок (раннер) должен коснуться ее во вторую очередь. На бейсбольном поле четыре базы, образующие углы ромба: дом (home base) – исходная площадка, где находится игрок с битой; первая база (first base) – площадка, где находится игрок нападения (игрок первой базы – first baseman), и, соответственно, игрок второй базы (second base) и третьей базы (third base).

<sup>32</sup> ESPN – один из каналов кабельного телевидения, по которому круглосуточно показывают только спортивные передачи.

<sup>33</sup> Хит (hit) – удар, который позволяет бьющему занять базу. Соответственно, если бьющий после своего удара смог пробежать до первой базы, хит называют однобазовым, если до второй базы – двухбазовым и т. д. В бейсболе оценивается статистически.

то будущее в роли запасного игрока на внутреннем поле – если только он перестанет постоянно перебегать на третью базу и ловить там мячи.

Лоу опубликовал этот комментарий 12 мая 2007 г. На тот момент показатель результативности Педройи составлял 0,247, и на его счету был лишь один хоумран<sup>34</sup>[195]. По правде говоря, я тоже начал утрачивать веру; внимательно понаблюдав за тем, как Педройя «выходит к бите», я начал думать, что он слишком переоценен<sup>35</sup>.

Однако, будто пытаясь доказать неправоту тех, кто в нем сомневался, Педройя начал творить чудеса. В течение следующих 15 игр он достиг невероятного показателя – 0,472, в результате его среднее значение, снизившееся до 0,158 в апреле, поднялось до 0,336.

В июле, через два месяца после отчета Лоу, Педройя вошел в состав «Звездной команды» Американской лиги. В октябре он помог Red Sox стать победителями ежегодного чемпионата – World Series<sup>36</sup> – во второй раз с 1918 г. В ноябре того же года он был назван «Новичком года». А в следующем сезоне 24-летний Педройя получил награду «Самый ценный игрок» как лучший в Американской лиге. Теперь он уже был не запасным игроком, а суперзвездой. Скауты серьезно его недооценили.

Я отправился в Фенвей, поскольку хотел понять, что же заставило Педройю так измениться. Я подготовил целый список вопросов, а Red Sox выдала мне пресс-карту и обеспечила доступ на поле. Я знал, что это будет непросто. Игровое поле основной лиги – это настоящее святилище для игроков и уж точно не лучшее место для проведения интервью. Игроки Red Sox после неудачных игр были напряженными и раздраженными.

Я стал наблюдать за тренировавшимся на поле Педройей. Он ловил мячи Кевина Юкилиса, неповоротливого игрока третьей базы, и перебрасывал их новому подающему – игроку первой базы Кейси Кочману. Мне стало ясно, что в нем что-то изменилось. Движения Педройи были точными, в отличие от Юкилиса и Кочмана, внимание которых казалось рассеянным. Но главное отличие проявлялось в его отношении к происходившему – Педройя раздраженно бросал мяч по всему внутреннему полю и выглядел недовольным отсутствием сосредоточенности на игре у своих товарищей по команде.

Прошло примерно 15 минут, тренировка закончилась, и Red Sox уступила внутреннее поле своим соперникам – команде Toronto Blue Jays. Я стоял около первой базы, в паре метров от дагаут<sup>37</sup> Red Sox, и Педройя прошел прямо мимо меня. Скауты были правы, когда говорили о его осанке. Официальный рост Педройи – около 178 сантиметров (примерно, как и мой), однако он казался на несколько сантиметров ниже. Скауты были правы, и когда отмечали его совершенно не атлетическое сложение. В свои 25 лет Педройя уже начал заметно лысеть, и на его груди было практически столько же волос, что и на голове, а из-под майки выступало заметное брюшко. Встретив его на улице, вы могли бы принять его за сотрудника видеопроката.

Педройя прошел в дагаут и сел там на скамейку в одиночестве. Это показалось мне идеальным моментом, чтобы начать разговор, поэтому я собрался с силами и подошел:

«Привет, Дастин, у вас найдется минутка?»

---

<sup>34</sup> Хоумран (Home run) – разновидность игровой ситуации в бейсболе, представляющая собой хит, во время которого отбивающий и бегущие, находящиеся на базах, успевают совершить полный круг по базам и попасть в дом (то есть совершить пробежку). Если бьющий сможет ударить так, что мяч, не касаясь земли, пересечет все поле и улетит за забор, то такой удар автоматически приносит команде очко. Именно такой удар и называется хоумран.

<sup>35</sup> Фантазируя, я даже представил, что успешно продал Педройю другой команде. – *Прим. авт.*

<sup>36</sup> World Series – ежегодный чемпионат США по бейсболу – серия игр между чемпионами двух высших профессиональных лиг США в конце бейсбольного сезона, ее победитель – чемпион мира (world champion).

<sup>37</sup> Дагаут – скамейка под навесом на краю бейсбольного поля, где во время матча находятся игроки, не принимающие участия в игре в данный момент, запасные игроки, тренер.

Педройя подозрительно смотрел на меня в течение пары секунд, а затем заявил – максимально снисходительно и выделяя каждое слово: «Нет. Не найдется. Я готовлюсь к серьезной игре».

Я несколько минут побродил по полю, пытаясь утешить оскорбленное самолюбие, а затем направился в ложу для прессы, чтобы понаблюдать за игрой.

На следующий день, после того как действие моих «верительных грамот» истекло, я вернулся в Нью-Йорк и отправил своего друга Дэвида Лаурилу, моего бывшего коллегу по Baseball Prospectus и опытного интервьюера, с разведывательной миссией. Я хотел понять, сможем ли мы вытащить из Педройи что-нибудь полезное. Педройя был не особенно разговорчив, однако подарил Лаурилу отличную фразу для цитирования. «Знаете что? Меня несколько не беспокоят цифры и статистика, – заметил он в беседе с Лаурилой. – Все, что меня интересует, – это победы и поражения. Все остальное не важно».

Педройя научился использовать в разговоре подобные клише после того, как когда-то решил отойти от политики, чем и вызвал немалые проблемы на свою голову. Это произошло, когда он назвал свой родной город Вудленд, штат Калифорния, «свалкой»<sup>[196]</sup>. «Можете так и написать, – сказал Педройя репортеру журнала Boston. – Мне это по фигу».

*Ему было по фигу.* Я понял, что если бы Педройя относился к жизни как-то иначе, то стал бы думать о том, что напишут о нем скауты в своих отчетах, и никогда не смог бы пробиться в основную лигу.

## Создание системы прогнозирования для бейсбола

Сколько я себя помню, я всегда был фанатом бейсбола и бейсбольной статистики. Когда мне было шесть лет, команда из моего города – Detroit Tigers – выиграла World Series в 1984 г. Будучи маленьким математическим вундеркиндом, я очень интересовался цифрами, связанными с игрой. В семилетнем возрасте я купил свою первую бейсбольную карточку, в 10 – прочитал первый выпуск *Elias Baseball Analyst*, а в 12 лет начал создавать свои собственные статистические таблицы (довольно странные – по моим данным выходило, что не полностью проявивший себя игрок Red Sox Тим Найринг был чуть ли не лучшим по итогам нескольких игр).

Мой интерес достиг своего пика в 2002 г. В это время Майкл Льюис напряженно работал над книгой «*Moneyball*», которой было суждено вскоре стать национальным бестселлером. В этой книге приводилась хроника жизни команды Oakland Athletics и рассказывалось о ее умеющим использовать статистические данные менеджере Билли Бине.

Примерно в то же время на должность консультанта Red Sox был приглашен Билл Джеймс, который 25 годами ранее открыл эру «*Sabermetric*»<sup>38</sup>, начав публиковать альманах под названием «*Bill James Baseball Abstract*». Нездоровая одержимость бейсбольной статистикой внезапно оказалась чем-то бóльшим, чем простое хобби, – и как только я это понял, то сразу же принялся искать новую работу.

В течение двух лет после окончания колледжа я жил в Чикаго и работал консультантом по трансфертному ценообразованию в бухгалтерской компании KPMG. Работа довольно неплохая. Мои начальники и коллеги оказались дружелюбными и профессиональными, зарплата вполне достойной, и я чувствовал себя в безопасности.

Однако мое личное представление о по-настоящему вдохновляющей работе заключалось отнюдь не в том, чтобы рассказывать клиентам, как устанавливать цены на фабрике по производству телефонов в Малайзии, чтобы снизить размер налогов, или отправляться в шесть часов утра на самолет в Сен-Луи, чтобы оценить качество контрактов, использовавшихся в работе горнодобывающей компанией.

В этой работе было слишком мало риска, она оказалась чересчур разумной и рутинной для неугомонного 24-летнего человека, и мне стало скучно как никогда. Однако одно из ее преимуществ состояло в том, что у меня оставалась куча свободного времени. Поэтому в свое свободное время я начал создавать разноцветную таблицу, заполняя ее бейсбольной статистикой. Впоследствии именно она легла в основу PECOTA.

Во время учебы в колледже я также начал читать ежегодник «*Baseball Prospectus*», основанный в 1996 г. Гэри Хакебеем. Этот рыжий человек с невероятными запасами энергии и сарказма пригласил на работу команду авторов новостной группы `newsgroup rec.sport.baseball` (бывшей в первые годы интернета авангардом статистического анализа спорта). Хакебей почуял возможность, которую предоставлял в то время рынок: Билл Джеймс перестал публиковать свои Abstracts в 1988 г., а большинство продуктов, призванных его заменить, либо были недостаточно хороши, либо прекратили свое существование во время длительных забастовок бейсболистов в 1994–1995 гг. Первый выпуск «*Baseball Prospectus*», опубликованный в 1996 г., распечатывался на лазерном принтере, из него по ошибке исчезла вся информация о клубе St. Louis Cardinals, и продано было всего 75

---

<sup>38</sup> Джеймс придумал специальный термин «*sabermetrics*» для описания систематического изучения бейсбола, в первую очередь с помощью статистики. Термин произошел от аббревиатуры SABR (Society of American Baseball Research), названия организации, которая сыграла значительную роль в популяризации работы Джеймса. – *Прим. авт.*

экземпляров. Однако у «Baseball Prospectus» быстро появились свои поклонники, а продажи начали расти в геометрической прогрессии практически каждый год.

«Baseball Prospectus» был настоящей сладостной мечтой любого фаната статистики. В нем собиралось неимоверное количество цифр, не только по *игрокам* основной лиги, но и по потенциальным игрокам, игравшим во второстепенных командах.

Тексты в бюллетене порой носили эзотерический характер, там часто упоминались герои мультсериала «Симпсоны», допускались шутки о полузабытых порнофильмах 1980#х гг. и даже саркастические оценки нелюбимых издателем менеджеров различных команд.

Однако самыми важными публикациями этого издания были предсказания о том, как будет играть каждый игрок в следующем сезоне. Для этого Хакебей использовал созданную им самим систему под названием Vladimir. Казалось, что она будет следующим шагом в начатой Джеймсом революции.

Хорошая система бейсбольных прогнозов должна выполнять три основные задачи.

1. Принимать во внимание текущий статус статистики игрока.
2. Разделять навыки и удачу.
3. Понимать, каким образом изменяется результативность игрока по мере его взросления – эта закономерность известна под названием *кривой старения*.

Первая задача сравнительно проста. Бейсбольные соревнования, наиболее уникальные из основных американских видов спорта, всегда проводились на полях с нестандартными размерами. Среднему игроку значительно проще показывать хорошие результаты в уютном квадратном Фенвей-парке (контуры которого заданы компактными улицами Новой Англии), чем на напоминающем пещеру стадионе «Доджер», окруженном огромными парковками. Наблюдая за тем, как ведут себя игроки при игре дома и в гостях, мы можем рассчитать так называемый фактор парка, позволяющий учитывать степень сложности, с которой сталкивается игрок. Например, Фред Линн, основной игрок Red Sox в 1970#е гг., добивался результата 0,347 во время игр в Фенвей-парке, но его результат на любом другом стадионе был равен лишь 0,264. Аналогичным образом, наблюдая за результатами игроков после перехода из Национальной лиги в Американскую лигу, мы можем довольно четко сказать, какая лига лучше, и оценить силу конкурентной позиции игрока.

## Самый масштабный набор данных в мире

Решить вторую задачу – то есть разделить навыки и удачу – намного сложнее. Бейсбол выстроен таким образом, что в краткосрочной перспективе удача играет большую роль – даже лучшие команды проигрывают до трети матчей, и даже лучшие подающие не могут добраться до базы каждые три раза из пяти. Иногда удача не позволяет распознать подлинный уровень навыков игрока даже за целый год. Во время любого сезона бьющий, объективный результат которого 0,275, с вероятностью 10 % может добиться результата 0,300 и, соответственно, с той же вероятностью иметь результат 0,250. И это зависит только от одной лишь удачи<sup>[197]</sup>.

Хорошо продуманная система прогнозирования может оценить, какие статистические показатели сильнее зависят от удачи. Например, среднее количество попаданий битой по мячу более подвержено влиянию ошибок, чем количество хоумранов. Это особенно важно для питчеров<sup>39</sup>, статистика которых невероятно непоследовательна. Если вы хотите предсказать, насколько успешной будет игра питчера, то вам стоит посмотреть на количество страйкаутов<sup>40</sup> и уолков<sup>41</sup>, а не на данные о его выигрышах и проигрышах в предыдущем сезоне, поскольку первый набор статистических данных выглядит более последовательным от года к году.

Как и при разработке любого прогноза, цель в данном случае состоит в выявлении основополагающей причины – выбивание в аут не позволяет отбивающим игрокам команды соперника добраться до базы, что, в свою очередь, не дает им получить дополнительные очки, а значит – и выиграть матч. Однако чем глубже вы копаете, тем больше шума окажется в системе: результаты питчера определяются не только качеством его ударов, но и факторами, которые он не в состоянии контролировать. Так, отличный питчер команды Seattle Mariners Феликс Эрнандес имел по итогам 2009 г. показатель выигрышей и поражений на уровне 19:5, а в 2010 г. этот показатель был 13:12 – и не потому, что Эрнандес плохо делал свою работу, а потому, что у Mariners' в 2010 г. был на редкость неудачный состав подающих.

Подобные случаи происходят довольно часто, и если вы уделите изучению данных достаточно времени, то сможете найти их и сами. Пожалуй, именно бейсбол предлагает самый объемный массив данных в мире – практически все, происходившее на игровых полях основной лиги в течение последних 140 лет, скрупулезно и точно записывалось, а в крупных лигах играют сотни спортсменов. При этом, хотя бейсбол и считается командной игрой, матч строится в соответствии с четкой процедурой: питчеры по очереди сменяют друг друга, подающие «выходят к бите» один за другим. Поэтому игроки в значительной степени сами несут ответственность за свою личную статистику<sup>42</sup>. В игре возникает сравнительно немного проблем, связанных с чем-то комплексным и нелинейным. В ней просто выявить причинно-следственные связи.

Это значительно упрощает жизнь человеку, занимающемуся прогнозами в мире бейсбола. Гипотезы обычно можно проверить эмпирическим путем, что позволяет подтвердить или опровергнуть их с высокой степенью статистической достоверности. Что же касается

---

<sup>39</sup> Питчер (pitcher) – игрок защищающейся команды, подающий мяч.

<sup>40</sup> Страйк (strike) – ситуация в бейсболе, когда бэттер (бьющий) не нанес удара при подаче. Если бьющий набирает три страйка – это называется страйк-аут (strike-out), – бьющий выбывает из игры.

<sup>41</sup> Уолк (walk), он же бейс он болс (Base on balls), – количество раз, когда бэттер набирает четыре бола и проходил на первую базу. Бол (ball) – подача, осуществленная питчером, не попавшая в страйк-зону.

<sup>42</sup> Это совсем не похоже на футбол, в котором отличные нападающие могут превратить в чемпиона даже команду со средними защитниками, или баскетбол, в котором синергия между распасовщиком и сильным форвардом может привести к большему, чем просто обычная сумма частей. – *Прим. авт.*

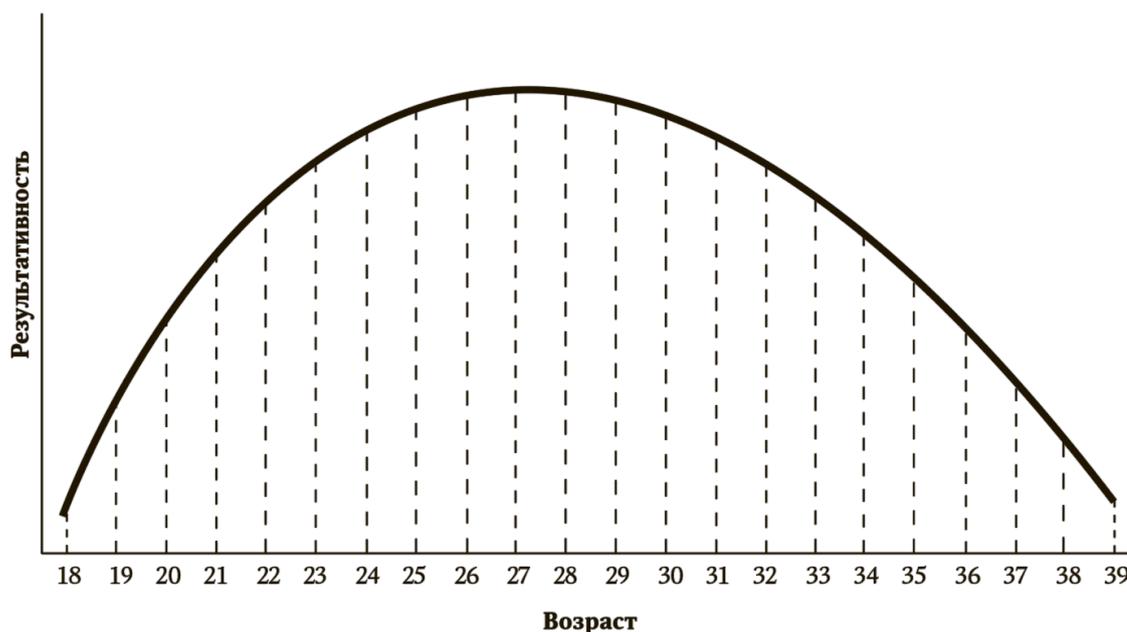
прогнозирования в таких областях, как экономика или политика, где данные появляются значительно реже, – президентские выборы происходят один раз в четыре года, и нет возможности получать сотни новых данных ежегодно – вы не можете похвастаться столь же высокой степенью точности, и ваши прогнозы могут оказаться неверными значительно чаще.

## Берегитесь – кривая старения!

Однако все, о чем шла речь выше, основывалось на предположении, что способности игрока не меняются год от года – и если бы мы только могли отделить сигнал от шума, то узнали бы все, что нам нужно. Но в реальной жизни навыки бейсболиста постоянно изменяются, и в этом кроется немалая проблема.

Изучив статистику по нескольким тысячам игроков, Джеймс обнаружил, что игра типичного из них<sup>[198]</sup> год от года совершенствуется до тех пор, пока его возраст не приблизится к отметке примерно в 30 лет, а начиная примерно с этого возраста навыки обычно начинают атрофироваться, что особенно заметно проявляется примерно к 35 годам<sup>[199]</sup>. И этот факт позволил Джеймсу сделать одно из самых значительных своих открытий – выявить *кривую старения*.

Гимнастки-олимпийки достигают пика своей карьеры в подростковом возрасте, поэты – после 30 лет; шахматисты – после 30<sup>[200]</sup>; экономисты – после 40<sup>[201]</sup>, а средний возраст CEO компаний из списка Fortune 500 равен 55 годам<sup>[202]</sup>. Игрок в бейсбол, как обнаружил Джеймс, достигает своего спортивного пика в возрасте 27 лет. У 60 % игроков из списка, включающего 50 самых известных бейсболистов, отмеченных наградами в период между 1985 и 2009 гг., возраст колебался в интервале между 25 и 29 годами, а возраст 20 % из них составлял ровно 27 лет. Именно в этом возрасте, судя по всему, возникает идеальное соотношение между физической и умственной формой, необходимой для игры (рис. 3.1).



**Рис. 3.1.** Кривая старения для подающего

Осознание этого факта – существование кривой старения – могло бы стать невероятно ценным для любой команды, ознакомившейся с работой Джеймса. В соответствии с принятыми правилами бейсболист не может стать профессиональным игроком, не связанным контрактом, до достаточно поздних этапов своей карьеры. Он получает право на этот статус, отыграв не менее шести полных сезонов в основной лиге (до этого момента он находится под полным контролем своего первого клуба и не может требовать у него полной оплаты по рыночным ставкам).

Поскольку типичный новичок оказывается в крупных лигах в возрасте 23 или 24 лет, он не может стать свободным игроком до 30-летнего возраста – то есть до того периода, когда пик его результативности уже минует. Команды платили многим профессиональным игрокам большие суммы в расчете на то, что они смогут оставаться столь же производительными, что и в возрасте до 30 лет; в реальности же их результаты обычно ухудшались, а поскольку контракты в главной бейсбольной лиге имеют определенные гарантии, у команды были связаны руки.

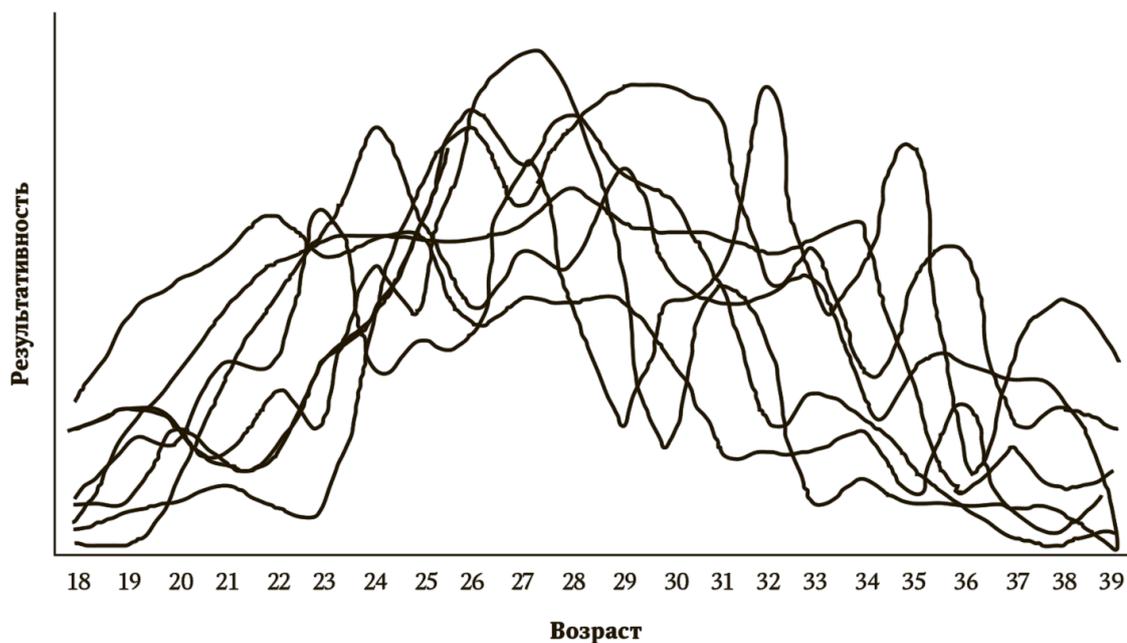
Однако кривая старения Джеймса рисовала слишком гладкую картину. Разумеется, *средний* игрок достигает пика в возрасте 27 лет. Но, как скажет вам любой человек, внимательно изучавший в детстве обратные стороны бейсбольных карточек, игроки стареют с разной скоростью. Боб Хорнер, третий бейсмен команды Atlanta Braves в 1980#е гг., получил награду «Новичок года» в возрасте 20 лет и вошел в команду «Всех звезд», когда ему было 24 года; в то время многие считали, что он точно попадет в Зал бейсбольной славы. Однако к 30 годам, вследствие череды травм и неудачного перехода в команду Yakult Swallows японской лиги, он полностью покинул мир профессионального бейсбола. С другой стороны, великий Эдгар Мартинез из Seattle Mariners не имел постоянного контракта в крупных лигах до 27 лет. Однако ему все равно удалось пережить период расцвета своей спортивной карьеры, хотя и достаточно поздно – после 30 лет: и даже в 40 лет он возглавлял список лиги по количеству RBI<sup>43</sup>.

Хотя случаи с Хорнером и Мартинезом и могут считаться исключением из правила, крайне редко уровень игры других бейсболистов изменяется в точном соответствии с гладкой траекторией кривой старения; скорее, нормой для них оказывается периодически нарушаемое равновесие взлетов и падений.

Реальные кривые старения наполнены шумом – причем значительным (рис. 3.2). *В среднем* они могут выглядеть довольно гладкими. Однако среднее подобно семье, имеющей 1,7 ребенка, – это всего лишь статистическая абстракция. Возможно, полагал Гэри Хакебей, в шуме есть сигнал, который не учитывала кривая Джеймса. Возможно, у игроков на сложных с точки зрения физических сил позициях навыки пропадают быстрее, чем у других. А возможно, карьера игроков, обладающих более атлетическим сложением, продолжительнее, чем у игроков, имеющих лишь один-два сильно развитых навыка.

---

<sup>43</sup> RBI (Run batted in) – статистический показатель в бейсболе, показывающий число ранов после отбивания бьющим. Ран – очко, заработанное игроком нападения.



**Рис. 3.2.** Вид кривых старения, на которых отражаются шумы, для различных подающих

На основе системы Хакебея была выдвинута гипотеза, согласно которой имеется 26 различных видов кривых старения, причем каждый из них применим к разным типам игроков<sup>[203]</sup>. Если Хакебей был прав, то появлялась возможность оценить, какая кривая в большей степени подходит для каждого игрока, и тем самым предсказать, как будет развиваться его карьера. Если кривая старения игрока была похожа на соответствующую кривую Боба Хорнера, то можно было бы ожидать, что пик его карьеры придется на более ранний возраст, а затем наступит раннее угасание. Если же его кривая больше напоминала кривую Мартина, то лучшие сезоны этого бейсболиста наступят в более зрелом возрасте.

Хотя системе Vladimir Хакебея и удалось сделать ряд правильных прогнозов, в целом она все же была ненамного более точной, чем медленные и устойчивые прогнозы Джеймса<sup>[204]</sup>, согласно которым одна и та же кривая старения применялась к каждому игроку. Отчасти проблема заключалась в том, что число 26 для количества категорий Хакебея было выбрано случайным образом, а для того, чтобы определить, к какой группе относится игрок, требовалось скорее искусство, а не наука.

Но, чтобы войти в число элитных игроков в бейсбол, человек должен обладать широким диапазоном физических и ментальных навыков: мышечной памятью, физической силой, координацией между глазами и руками, скоростью удара битой, распознаванием направления полета мяча и силой воли, позволяющей сохранять концентрацию даже в сложные для команды периоды. Понятие о существовании различных видов кривых старения, вытекающее из созданных системой Vladimir, казалось, более точно отражало всю сложность, присущую человеческой природе.

При разработке PECOTA я попытался заимствовать некоторые элементы у Хакебея, а некоторые – у Билла Джеймса. В выпуске *Baseball Abstract* за 1986 г. Джеймс представил так называемые оценки подобию, которые (как и предполагает их название) были призваны выявить статистическое подобие между статистикой карьеры любых двух игроков основной лиги. Концепция была сравнительно простой. Для начала каждому из двух игроков присваивалось по 1000 баллов, а затем при наличии между игроками различий по тому или иному параметру соответствующие баллы вычитались<sup>[205]</sup>. У игроков с высокой степенью подо-

бия итоговый балл мог составлять 950 или даже 975, однако в других случаях расхождения накапливались достаточно быстро.

Оценки подобию могут оказаться невероятно полезными любому человеку с хорошим знанием истории бейсбола. Вместо того чтобы изучать статистику игрока в вакууме, специалисты могут оценить исторический контекст происходящего. Например, статистические результаты Педройи до достижения им возраста 25 лет были идентичны результатам Рода Кэрю, великого игрока из Панамы, возглавлявшего Minnesota Twins в 1970#х, или результатам Чарли Герингера, звезде команды Tigers времен Великой депрессии. Оценки подобию Джеймса позволяют проводить ретроспективный анализ, предоставляя возможность оценивать прошлые события. Например, с его помощью можно проанализировать, насколько игрок заслуживает, чтобы его приняли в Зал славы.

Если вы считали, что ваш любимый игрок действительно заслуживает это, и могли увидеть, что это удалось 9 из 10 игрокам с идентичной статистикой, то у вас были все шансы верить в успех.

Но можно ли использовать оценки подобию и для предсказания? Например, если мы могли выявить сотню игроков, наиболее сопоставимых с Педройей по возрастным критериям, то в какой степени результаты этих игроков за всю карьеру могли подсказать нам, как будет развиваться карьера Педройи?

Меня заинтересовала эта идея, и так, понемногу, PECOTA начала свое существование в те долгие дни, которые я проводил в KPMG в 2002 г. Она приобрела форму гигантской и разноцветной электронной таблицы Excel. Этот выбор был довольно случайным, поскольку именно Excel был одним из моих основных рабочих инструментов в KPMG (каждый раз, когда мимо моего стола проходил кто-то из начальников, он предполагал, что я усердно тружусь над какой-то особенно сложной моделью для одного из наших клиентов<sup>[206]</sup>).

Постепенно, отнимая пару часов от работы и по несколько часов от сна, я смог разработать базу данных, включавшую более чем 10 000 позиций «игрок – сезон» (я учел каждый сезон основной лиги, начиная со времен Второй мировой войны<sup>[207]</sup>). Кроме этого, я разработал алгоритм, позволяющий сравнивать любого игрока с другим. Алгоритм был чуть более сложным, чем алгоритм Джеймса, и предполагалось, что он сможет в полной мере воспользоваться изобилием данных, присущих бейсболу. В нем был заложен иной метод сравнения набора игроков, метод, называемый на техническом языке *метод ближайшего соседа*<sup>44</sup>. Также он учитывал более широкий набор факторов, включая рост и вес игрока, которые обычно принимаются во внимание лишь скаутами.

Как и система Хакебея, PECOTA предполагала, что различные типы игроков могут стареть по-разному. Однако я не стремился сопоставить игру каждого бейсболиста с одной из 26 кривых развития; более того, сопоставление происходило естественным образом с помощью поиска похожих игроков где-то далеко в статистической галактике бейсбола.

Если, допустим, обнаруживалось, что очень многие игроки, статистические параметры игры которых сопоставимы с данными Дастина Педройи, становились сильными игроками основной лиги, то это давало основания надеяться на успех и самого Педройи.

Однако чаще всего мне не удавалось найти однозначно сопоставимые результаты; пути игроков, имевших одинаковую статистику в определенные периоды их карьеры, могли значительно расходиться после этого. Я уже упоминал, что по оценкам подобию, созданным Джеймсом, Педройя был идентичен Чарли Гейгеру и Роду Кэрю, двум игрокам, имевшим

---

<sup>44</sup> Метод ближайшего соседа относится к классу методов, основанных на хранении данных в памяти для сравнения с новыми элементами. При появлении новой записи для прогнозирования находятся отклонения между этой записью и подобными наборами данных, и наиболее подобная (или ближний сосед) идентифицируется.

долгую и яркую карьеру и попавшим в конце концов в Зал славы. Однако статистика Педройи за этот период была также идентична статистическим данным Хосе Видро, ничем не примечательного игрока второй базы команды Montreal Expos.

Еще сильнее различия могут проявляться у игроков низших лиг<sup>45</sup>. В 2009 г. среди игроков, которые выявила PECOTA для сопоставления с Джейсоном Хейвардом, 19-летним кандидатом на позицию в команде Atlanta Braves, можно было найти и участника Зала славы, и жертву убийства. Чиппер Джонс, один из близких по показателям к Хейварду игроков, был примером первого варианта. Это один из величайших игроков Atlanta Braves за все времена, он отыграл с клубом 17 сезонов, и его показатель результативности за всю карьеру в среднем составил 0,304. Он принес команде более 450 хоумранов. С другой стороны, система выдала мне имя Дернелла Стенсона, многообещающего молодого человека, чьи показатели были также идентичны цифрам Хейварда. В 2003 г. после одной из тренировочных игр в Аризоне неизвестные связали его, а потом застрелили, угнав при этом его внедорожник. Судя по всему, произошел случайный акт насилия.

Все сопоставимые с Хейвардом игроки были крупными, сильными спортсменами; они обладали множеством талантов, имели отличные задатки и демонстрировали развитие навыков при играх в небольших лигах. Однако судьба их сложилась совершенно по-разному. Инновационный характер PECOTA был призван признать этот факт: система выдавала диапазон возможных исходов для каждого игрока, основанный на прецедентах с сопоставимыми игроками. По сути, это были наилучший, наихудший и наиболее вероятный сценарий. Но нужно помнить, что каждый раз при попытках предсказать развитие человека нам придется сталкиваться с бесконечным диапазоном возможных исходов.

Пока что для Хейварда все складывалось ни шатко ни валко. После удачного для него 2009 г., когда он был назван «Игроком года в низшей лиге», Хейвард дебютировал в команде Braves в 2010 г. и обеспечил своей команде восемь хоумранов в первых 30 играх в основной лиге. После этого он вошел в состав «Звездной команды», превзойдя все ожидания. Однако сезон 2011 г. оказался для него более сложным, и его результат не превысил 0,227. Хорошая система статистического прогнозирования позволяет сохранять оптимизм даже после выступления Хейварда в сезоне 2011 г. – все его показатели были, по сути, теми же, если не считать результативности ударов по мячу, а этот показатель зависит от удачи значительно больше, чем другие.

Но может ли статистика сказать вам все, что вы хотите узнать об игроке? Десять лет назад эта тема была одной из самых обсуждаемых в мире бейсбола.

---

<sup>45</sup> Низшая лига – лига профессиональных клубов, которые не входят ни в одну из двух высших лиг.

## Можем ли мы все ужиться?

Довольно поверхностное, но распространенное мнение о книге «Moneyball» состоит в том, что это рассказ о конфликте между двумя конкурирующими группами – «статистиками» и «скаутами». Каждая из них полагалась при оценке результативности игроков на свою собственную парадигму (разумеется, статистики полагались на статистические методы, скауты – на «инструменты»).

В 2003 г., когда книга «Moneyball» была впервые опубликована, читатели Майкла Льюиса вполне могли оценить, насколько враждебными были отношения между двумя группами (нужно сказать, что и сама книга подливала масла в огонь). Когда я в том же году посетил ежегодное «Зимнее собрание» специалистов по бейсболу в гостинице Marriott в Новом Орлеане, мне показалось, что я вновь вернулся в школу. В одном углу можно было увидеть скаутов, которые, подобно буйволам в оазисе, цедили виски и обменивались историями о холодной войне, сгрудившись у стойки бара в гостинице. Часто они уходили в гостиничные номера и принимались за переговоры. Эти люди навсегда связали себя с миром бейсбола. Им было уже за 40, а то и за 50, многие из них были в прошлом спортсменами, которые внесли свой вклад в игру и теперь постепенно продвигались вверх в организационной иерархии.

В другом углу располагались «ботаники» – ребята в возрасте 20–30 лет, вооруженные ноутбуками и цветными распечатками. Они ходили кругами по холлу и пытались уговорить кого-нибудь из профессионалов старой школы взять их на работу. Между двумя лагерями практически не происходило никакого общения, и каждая сторона считала другую слишком высокомерной и косной.

Возможно, подлинный источник конфликта состоял в том, что представители старой школы воспринимали молодежь как угрозу своей работе, способную лишить скаутов значительной доли заработка. «Сейчас существует невероятно сильная конкуренция, – рассказывал Эдди Бейн, директор по скаутингу команды Anaheim Angels на круглом столе в рамках одной конференции, посвященной “Moneyball”<sup>[208]</sup>. – Некоторые из наших старых коллег теряют работу, которую, по нашему мнению, они должны были сохранить. Возможно, что сокращение штатов вызвано денежными проблемами. Однако мы связываем происходящее с влиянием разных компьютерных штук, и это нас возмущает».

До конца неизвестно, как много команд в реальности урезало бюджеты на скаутинг. Одной из них была Toronto Blue Jays, и она заплатила за это высокую цену, перенеся череду неудач в 2002–2005 гг. Однако урезание бюджета было вынужденной мерой, вызванной спецификой работы корпоративного спонсора команды, компании Rogers Communications. Та пыталась противостоять ослаблению канадского доллара, поэтому случившееся отнюдь не было прихотью генерального менеджера компании, ученика Бина по имени Дж. П. Риккарди.

После публикации «Moneyball» прошло десять лет, и пламя прежней борьбы давно потухло. Успех Red Sox, выигравшей в 2004 г. титул чемпиона ежегодного чемпионата США по бейсболу впервые за 68 лет, был основан на подходе, уделявшем внимание как статистике, так и скаутингу. Команды, которые в 2003 г. можно было назвать исключительно «скаутинговыми» (например, команда St. Louis Cardinals), приняли на вооружение более аналитический подход и являются сейчас одними из лидеров в области спортивных инноваций. Команды со «статистическим» уклоном, такие как Oakland A’s, значительно увеличили свои скаутинговые бюджеты<sup>[209]</sup>.

Экономическая рецессия, продолжавшаяся с 2007 по 2009 г., способствовала дальнейшему развитию аналитических методов. Хотя бейсбол довольно хорошо перенес рецессию, внезапно буквально все прониклись идеями «Moneyball» и начали пытаться оптимизиро-

вать свои возможности в условиях ограниченных бюджетов<sup>[210]</sup>. На рынке не было дефицита в дешевой рабочей силе среди статистиков. Выпускники Гарварда и Йеля, специализировавшиеся на экономике и вычислительной технике, которые незадолго до этого времени планировали работать в инвестиционном банке и получать по 400 тыс. долл. в год, теперь с радостью отправлялись в Тампу или Кливленд и круглосуточно работали за десятую часть от этой суммы. Зарплата «компьютерного ботаника» в 40 тыс. долл. казалась куда лучшей инвестицией, чем 40 млн долл., выплачиваемых свободному агенту<sup>46</sup>, прежние выдающиеся результаты которого постепенно снижались до средних.

Однако случившееся не было свидетельством безоговорочной победы статистиков. Если им и удалось доказать свою ценность, то это же удалось и скаутам.

---

<sup>46</sup> Свободный агент – независимый профессионал, специалист, работающий от своего имени.

## PECOTA против скаутов – победа остается за скаутами

Изначально название PECOTA представляло собой аббревиатуру, расшифровывавшуюся как Эмпирическое сравнение питчеров и тестовый алгоритм оптимизации (Pitcher Empirical Comparison and Optimization Test Algorithm). Кроме того, эта аббревиатура повторяла имя Билла Пекоты, довольно среднего игрока внутреннего поля<sup>47</sup> команды Kansas City Royals, игравшего в 1980#х гг. и доставившего немало неприятностей моей любимой команде Detroit Tigers<sup>48</sup>.

Поначалу программа должна была оценивать результативность питчеров, а не подающих. Предсказать этот параметр невероятно сложно, поэтому после пары лет экспериментов с системой под названием WFG Baseball Prospectus оставил попытки и начал публиковать пустые поля для своих прогнозов по этой группе игроков. Я почувал возможность и показал PECOTA Хакебею. К моему удивлению, система понравилась и ему, и сотрудникам Baseball Prospectus; они предложили мне выкупить PECOTA в обмен на долю в Baseball Prospectus и при условии, что я создам аналогичную систему для бьющих (хитеров)<sup>[211]</sup>. Я это сделал, и зимой 2003 г. в Baseball Prospectus был опубликован первый ряд прогнозов PECOTA.

По окончании сезона 2003 г. мы обнаружили, что PECOTA сработала немного лучше, чем другие коммерческие системы прогнозирования<sup>[212]</sup>. Фактически ежегодно с 2003 по 2008 г. наша система была не хуже конкурентов. Это демонстрировалось по итогам тестов – как наших, так и сторонних<sup>[213]</sup>. При этом нам удавалось показывать более четкие результаты, чем те, что использовались букмекерами в Vegas<sup>[214]</sup>. Несколько успешных прогнозов помогли существенно укрепить репутацию системы. Например, в 2007 г. PECOTA предсказала, что Chicago White Sox – всего за два года до выигрыша титула в чемпионате – обеспечит себе по итогам сезона лишь 72 победы. Этот прогноз чикагских СМИ и руководство White Sox пытались опротестовать<sup>[215]</sup>. Однако он оказался правдивым – сезон для White Sox завершился именно так: 72 победы против 90 поражений.

Но уже к 2009 г. другие системы начали догонять, а то и опережать прогнозы PECOTA. Подобно тому как я заимствовал некоторые элементы системы у Джеймса и Хакебея, другие исследователи заимствовали ряд инноваций у PECOTA и добавляли к ним какие-то свои идеи. Некоторые из этих систем оказались очень хорошими. Если вы попытаетесь проранжировать лучшие прогнозы года по тому, насколько хорошо они предсказывали результаты игроков основной лиги, то разница между результатами лучших систем не будет превышать долей процента<sup>[216]</sup>.

Меня давно интересовала и еще одна цель, с которой можно использовать PECOTA, – прогнозирование результатов игроков *нижней* лиги, таких как Педройя. Это значительно сложнее. А поскольку в то время очень мало систем разрабатывалось с подобной целью, единственным реальным конкурентом были скауты.

В 2006 г. я впервые опубликовал список 100 лучших потенциальных игроков, по версии PECOTA, а также сравнил его со списком, созданным на основе работы скаутов и опубликованным в это же время в Baseball America. Игроки в списке PECOTA были проранжированы по величине возможного вклада в результат в течение следующих шести сезонов после вхождения в состав команд высшей лиги<sup>[217]</sup>.

Сезон 2011 г. стал шестым годом после публикации прогнозов, поэтому я мог провести корректное сравнение прогнозов и реальности. Хотя игроки в этом списке были сравни-

---

<sup>47</sup> Бейсболист, занимающий позицию на внутренней площадке.

<sup>48</sup> Хотя в целом за свою карьеру Билл Пекота имел показатель успешных отбитий на уровне 0,249, в играх против Tigers этот показатель достигал значения 0,303. – Прим. авт.

тельно молодыми, данные давали довольно четкое представление о том, удалось ли им стать звездами, либо же они просидели основную часть сезонов на скамейке запасных или вообще покинули мир большого спорта.

По данным моего списка, Педройя оказался на четвертом месте в списке потенциальных звезд. Это был не единственный успешный прогноз PECOTA. Система дала высокую оценку Иену Кинслеру, который вообще отсутствовал в списке Baseball America; в реальности он вошел в состав двух команд «Всех звезд» и стал одним из ведущих нападавших команды Texas Rangers. PECOTA высоко оценила и Мэтта Кемпа, суперзвезду команды Dodgers, который в 2011 г. получил редкую награду – бейсбольную Тройную корону<sup>49</sup> (оценка, данная ему Baseball America, была значительно ниже моей).

Но доводилось ли вам слышать о Жоэле Гузмани? Дональде Мерфи? Йосемиро Пети? Возможно, нет, если только вы не подлинный фанатик бейсбола. PECOTA же посчитала этих игроков достаточно перспективными.

Свои упущения были и у Baseball America – скауты проявляли чрезмерный оптимизм в отношении Брэндона Вуда, Ластингса Милледжа и Марка Роджерса. Однако были и успешные прогнозы. Так, Baseball America отметила питчера Red Sox Йона Лестера, шорт-стопа<sup>50</sup> Rockies Троя Туловицки и аутфилдера<sup>51</sup> Baltimore Orioles Ника Маркакиса, все они имели довольно скромные статистические результаты в низшей лиге и вообще не были включены в список PECOTA.

Для статистического сравнения систем имеется достаточно большой объем данных. В частности, мы можем посмотреть на количество побед игроков в составе команд в каждом списке – например, на показатель WARP<sup>52[218]</sup>. Этот показатель призван оценить, какой вклад вносит игрок любыми действиями: хитингом, питчингом и ловлей.

В течение 2011 г. игроки из списка PECOTA обеспечили 546 побед своим командам высшей лиги (рис. 3.3). Однако игроки из списка Baseball America показали еще более высокие результаты, обеспечив 630 побед. Хотя суждение скаутов иногда бывает искаженным, в данном случае оно оказалось полезным – их прогнозы оказались на 15 % лучше тех, что были сделаны на основе одной лишь статистики. Хотя такое различие может показаться не очень значительным, однако это не так. Бейсбольные команды готовы платить по 4 млн долл. за каждую удачную находку на рынке спортсменов-профессионалов, не связанных контрактом<sup>219]</sup>. Таким образом, скауты обошли нас за этот период примерно на 336 млн долл.<sup>53</sup>.

---

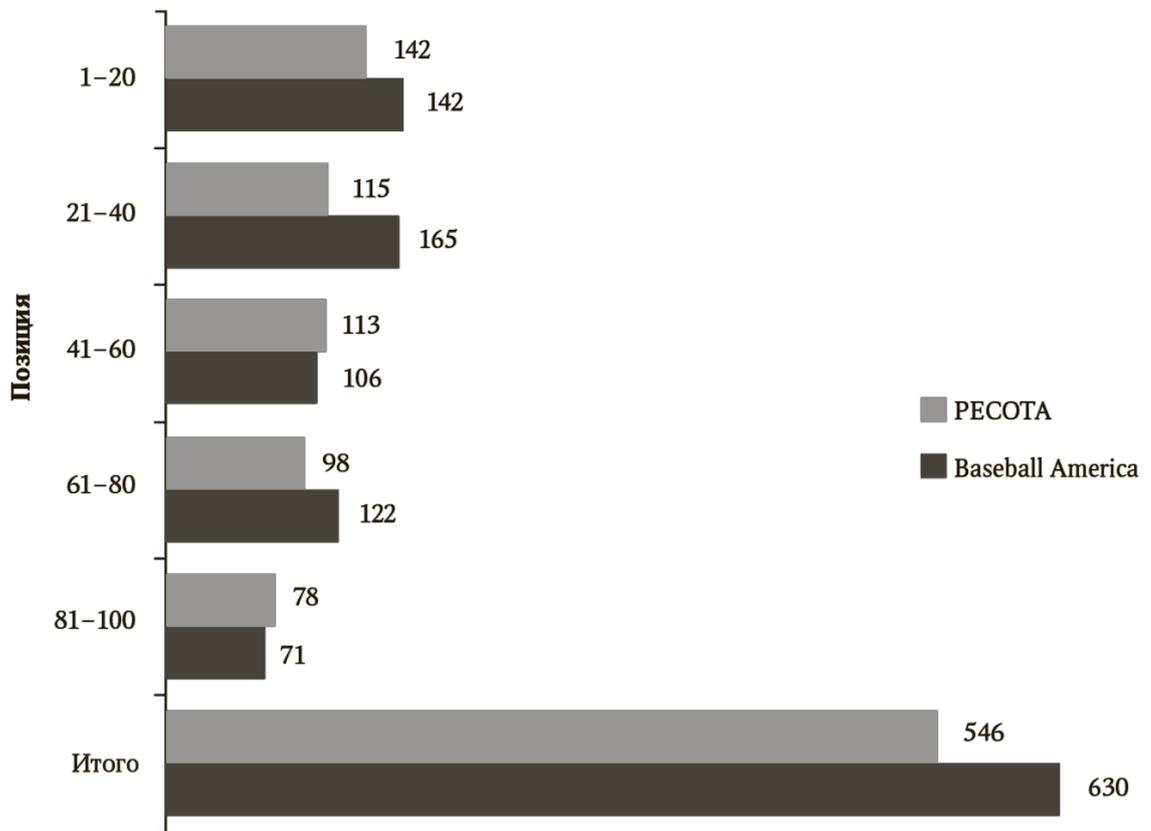
<sup>49</sup> Тройная корона – награда за тройное достижение в один сезон в бейсболе: наибольшее число круговых пробежек, наибольшее число средних очков в бэттинге и наибольшее среднее число круговых пробежек в бэттинге.

<sup>50</sup> Шорт-стоп – игрок защиты, находящийся между второй и третьей базой.

<sup>51</sup> Аутфилдер – игрок обороняющейся команды, патрулирующий внешнее поле: правый полевой, центральный и левый игроки.

<sup>52</sup> WAR (wins above replacement player) – статистический показатель, оценивающий, сколько лишних побед приносит команде конкретный игрок по сравнению с обычным игроком.

<sup>53</sup> Это составляет около 1,9 млн долл. на команду за сезон. – *Прим. авт.*



**Рис. 3.3.** Достижения кандидатов из списков 100 лучших потенциальных игроков, составленных в 2006 г. системой PECOTA и Baseball America, к 2011 г.

## Предубеждения скаутов и статистиков

Конечно, было бы здорово, если бы список PECOTA оказался более точным, чем тот, что был составлен на основе мнений скаутов, но я не ожидал, что так может произойти. Через некоторое время после их публикации я написал<sup>[220]</sup>:

«Несмотря на то что мне было бы интересно взглянуть на противостояние скаутов и статистиков под новым углом, я не жду, что ранжирование, выполненное системой PECOTA, будет столь же точным, как рейтинги... создаваемые Baseball America».

Исходным «сырьем» для любой системы ранжирования служит информация – а если у вас была возможность изучить и скаутинговую, и статистическую информацию, значит, вы получили больше такого «сырья». Единственная возможность для чисто статистического подхода переиграть смешанный заключается в том, что вызываемые смешанным подходом предубеждения порой оказываются настолько сильными, что перевешивают преимущества.

Иными словами, скауты используют смешанный подход. Они имеют доступ к широкой информации, не ограничивающейся статистикой. И скауты, и PECOTA могут без проблем изучать личные достижения, или ERA<sup>54</sup> игрока; не имеющая предубеждений система типа PECOTA может немного лучше отсеивать какую-то часть шумов из этих данных и выдавать их в более правильном контексте. Однако скауты имеют доступ к огромным массивам информации, о которой PECOTA не имеет ни малейшего представления. Допустим, вместо того чтобы гадать о том, насколько велика сила броска питчера, они могут просто достать лазерный радар и замерить скорость мяча или же использовать секундомер, чтобы оценить, насколько быстро он перебегает с базы на базу.

Этот тип информации позволяет нам сделать еще один шаг в сторону глубинных причин того, что мы пытаемся предсказать. В низших лигах питчеры даже со слабой силой броска могут нащупать успешную зону; большинство противостоящих ему подающих довольно неумелы, поэтому он вполне может их переиграть. В высших лигах, где отбивающие способны парировать мяч, летящий со скоростью до 120 км/ч, шансы таких питчеров невелики. PECOTA может быть дезинформирована подобными данными, но это никогда не произойдет с умелым скаутом. И наоборот, скаут может выявлять игроков, обладающих талантом на уровне высшей лиги, для развития которых может потребоваться время.

Нужно, впрочем, отметить, что каждый раз, когда в процесс вовлекается человеческое суждение, возникает и потенциал для предубеждения. Как мы видели в главе 2, увеличение объема информации способно лишь ухудшить ситуацию для тех, кто неправильно относится к прогнозам и пытается навязать свою точку зрения на то, как устроен мир, вместо того чтобы попытаться познать истину.

Возможно, в эре, предшествовавшей «Moneyball», эти предубеждения играли на руку скаутам. Они могли уделять больше внимания эстетике игры, чем таланту игрока. Если свежие списки Baseball America можно считать очень хорошими, то списки начала 1990-х<sup>[221]</sup> были переполнены огромным количеством несбывшихся прогнозов – достаточно вспомнить таких перевозносившихся игроков, как Тодд Ван Поппел, Рубен Ривера и Браен Тейлор, которым так и не удалось добиться серьезных результатов.

Однако свои предубеждения могут иметься и у статистиков. Одним из самых пагубных может считаться предположение о том, что все, что не поддается количественной оценке,

---

<sup>54</sup> ERA (Earned run average) – статистический показатель в бейсболе. Показывает уровень подачи питчера – чем меньше, тем лучше. Очки, принесенные за время игры питчера, делятся на количество бьющих, против которых играл питчер, затем результат умножается на девять.

не имеет большого значения. Например, в бейсболе измерять результативность защиты всегда было намного сложнее, чем эффективность броска или отбития мяча. В середине 1990#х команда Oakland A's не обращала особого внимания на защиту, и ее деятельность во внешнем поле направлялась довольно медлительными и неуклюжими игроками типа Матта Стрейерса, который, однако, мог считаться прирожденным подающим. По мере улучшения анализа действий защиты стало очевидным, что плохая защита команды стоила ей от восьми до десяти побед за сезон<sup>[222]</sup>. Это не позволяло им занимать достойные позиции в чемпионате вне зависимости от статистики удачных ударов по мячу. Бин уловил суть проблемы, и его новые и успешные команды имеют сравнительно хорошую защиту.

Подобные слепые места могут привести к еще большим проблемам, когда речь заходит о прогнозировании результатов игроков низшей лиги. Когда мы говорим об игроке высшей лиги, главный вопрос состоит в том, сможет ли он показывать такие же хорошие результаты, как в прошлом. Самые толковые системы статистического прогнозирования могут выявить восходящий или нисходящий тренд величиной всего в несколько процентных пунктов<sup>[223]</sup>. Однако если вы просто предположите, что игрок покажет примерно те же результаты, что и в два предшествующих сезона, то несильно ошибетесь.

Однако бейсбол уникальным образом отличается от других основных профессиональных видов спорта – у него невероятно разветвленная система команд низшей лиги. Если у Национальной футбольной лиги официально вообще нет низшей лиги, а в состав низшей лиги NBA<sup>55</sup> входят всего несколько команд, то в бейсболе их 240 – по восемь для каждой родительской команды из высшей лиги. Кроме этого, если баскетболисты или футболисты могут стать видными профессионалами сразу же после колледжа или даже старших классов школы, то в бейсболе подобный мгновенный рост проявляется крайне редко. Даже самые талантливые игроки чаще всего играют в течение какого-то времени в Billings, Bakersfield или Binghamton перед тем, как перейти в команды основных лиг.

Довольно сложно предсказывать результаты этих игроков, поскольку мы надеемся, что они со временем смогут сделать что-то, на что пока не способны, – показывать хорошие результаты, играя в высших лигах. Можно легко представить себе, что уникальный по своему потенциалу игрок типа Брюса Харпера, лучшего подающего в стране, играющего в школьной лиге, попросту не выжил бы в противостоянии с питчером высшей лиги. Для игры на новом уровне ему нужно подрасти, стать сильнее, умнее и дисциплинированнее – а все это требует определенной комбинации упорного труда и удачи. Представьте себе, что вы заходите в обычный школьный класс, несколько дней наблюдаете за учащимися, а потом вас просят предсказать, кто из них станет успешным врачом, юристом и предпринимателем, а кто будет вынужден всю жизнь сводить концы с концами. Думаю, что вы изучили бы их оценки и посмотрели на то, у кого из них больше друзей, но в целом любые ваши выводы будут высосаны из пальца.

Тем не менее от многих скаутов-любителей (и любой статистической системы, имитирующей их действия) ожидается именно это. Хотя некоторые бейсболисты приходят в команды после колледжей, кое-кто попадает в них и во время учебы в школе, а процесс скаутинга начинается, когда те еще находятся в подростковом возрасте. Как и в любой другой группе молодых людей, в них будут играть гормоны и юношеский задор. Тела их продолжают расти и развиваться, а сами они постоянно подвергаются искушениям, связанным с выпивкой и влечением к противоположному полу. Только представьте себе, что вам нужно доверить весь свой бизнес кучке 19-летних парней.

---

<sup>55</sup> NBA (National Basketball Association) – Национальная баскетбольная ассоциация.

## Не только «Пять инструментов»<sup>56</sup>

Как писал Льюис в книге «Moneyball», Билли Бин был одним из тех игроков, кто имел потрясающий талант, но не смог этого понять; впервые попав в серьезную команду в 1980 г., он сыграл в высшей лиге всего 148 игр, а его средний результат за карьеру составил 0,219. Тем не менее Бин все равно попал в Зал славы, в отличие от других потенциальных кандидатов – типа Джона Сандерса, работающего в настоящее время скаутом для Los Angeles Dodgers.

Сандерсу удалось сыграть в серьезном матче, но лишь однажды, как это произошло и с Мунлайтом Грэмом, героем фильма «Поле его мечты» («Field of Dreams»). 13 апреля 1965 г., когда Сандерсу было 19 лет, команда Kansas City Athletics использовала его в качестве пинчраннера<sup>57</sup> в седьмом иннинге<sup>58</sup> игры против Detroit Tigers. Сандерсу не удалось сделать ничего особенного – последние два подающих внезапно покинули поле, и его заменили перед началом следующего иннинга<sup>[224]</sup>. Больше ему так и не довелось сыграть в высшей лиге.

Сандерс был достаточно талантлив. В годы учебы в школе в Небраске он входил в состав «звездной» команды по американскому футболу (1963), команды штата по баскетболу (1964), а также стал золотым призером в соревнованиях штата по метанию диска<sup>[225]</sup>. Возможно, что бейсбол даже не был его любимым видом спорта. Однако ему удавалось играть достаточно хорошо, и после выпуска из школы летом 1964 г. он получил, кроме диплома, и профессиональный контракт с командой A's.

Однако дальнейшему развитию Сандерса помешало правило «Bonus Baby». До появления в 1965 г. новых правил формирования команд высшей лиги все игроки-любители были свободными спортсменами, и команды могли платить им любую сумму, которую бы только захотели.

Чтобы не позволить самым богатым командам перехватывать всех перспективных игроков, правило налагало серьезное ограничение – игроки, получившие значительную сумму при подписании контракта, должны были провести первые два профессиональных сезона в составе команды высшей лиги, даже если не были готовы при этом играть на соответствующем уровне<sup>[226]</sup>.

Это правило стало настоящим наказанием для блестящих новичков типа Сандерса. Большинство игроков, попавших под действие правила, были вынуждены почти все время сидеть на скамейке запасных и крайне редко выходили на поле в матчах высшей лиги.

Им не позволялось играть и приобретать опыт в то самое время, когда это было им более всего необходимо. Кроме того, им редко удавалось найти сочувствие у болельщиков и других членов команды, не понимавших, почему 19-летнему парню, сидящему на скамейке запасных, платят такие большие деньги. Хотя некоторым игрокам из команды Bonus Babies, например Сэнди Коуфаксу и Хармону Килбрю, удалось, завершив карьеру, попасть в Зал славы, многие другие талантливые игроки той эры так и не смогли сыграть в полную силу.

История Сандерса, возможно, лучшего спортсмена-любителя в штате Небраска, заслужившего упоминания в Baseball Encyclopedia, обеспечивает ему уникальное по своей глубине понимание души молодых игроков. Мне удалось поговорить с ним по телефону

---

<sup>56</sup> В книге «Moneyball» описаны качества, которыми должны обладать подающие надежду непрофессиональные спортсмены. Их назвали «набором инструментов». Таких инструментов пять.

<sup>57</sup> Пинчраннер – игрок в бейсболе, задачи которого состоят в том, чтобы в критический момент стремительной пробежкой вывести команду вперед.

<sup>58</sup> Иннинг – период бейсбольного матча, во время которого команды по разу играют в защите и нападении.

в момент, когда он направлялся из Северной Каролины в Джорджию, чтобы посмотреть матч одной из дочерних команд клуба Braves.

Если бы я встретил Сандерса на «Зимней встрече» 2003 г., проходившей в Новом Орлеане, то отнес бы его к группе «спортсменов». После завершения своей (недолгой) игровой карьеры он посвятил жизнь спорту. Однако сам Сандерс никогда не воспринимал игру как противостояние спортсменов и статистиков.

«Я люблю считать, – рассказал он мне. – Я всегда наслаждался статистическими выкладками еще в те дни, когда мы использовали калькуляторы или даже счеты».

Сандерс рассказал мне историю, которая произошла с ним: «Один из скаутов как-то сказал мне: “Давайте признаемся сами себе. Что мы делаем сразу после приезда на стадион? Мы идем в пресс-центр и получаем там статистику. Что в этом плохого? Именно так нам и надо работать”».

В реальности статистика была частью бейсбола с самого начала. Первые результаты матчей в газете с пятью категориями статистических данных для каждого игрока – количеством переходов, ударов, создания положений «вне игры», удачных передач и ошибок – были опубликованы Генри Чедвиком в 1859 г.<sup>[227]</sup>, за 12 лет до создания первой профессиональной лиги (1871). Многие споры в эпоху «Moneyball» были связаны не с тем, нужно ли использовать статистику, а с тем, какие именно данные следует принимать в расчет.

Например, такой показатель, как коэффициент попаданий на базу (ОВР), которым на протяжении многих лет оперировали аналитики типа Джеймса, больше коррелирует с количеством пробежек, приносящих компании очки (а следовательно, и с выигрышами игр), чем среднее количество попаданий битой по мячу. Однако этот вывод очень долго не признавался представителями традиционных взглядов в этой сфере<sup>[228]</sup>.

Подобные споры обычно разворачивались на территории статистиков. Тот факт, что ОВР содержит более полезную информацию, чем среднее количество попаданий по мячу, или что ERA питчера представляет собой более справедливый индикатор его успеха, чем соотношение побед и поражений, – это такие же научные факты, как тот, что Земля вращается вокруг Солнца. Разумеется, статистики были однозначно правы в своем отношении к этому показателю. Однако наличие сильного выигрышного аргумента заставило статистиков почивать на лаврах и слишком пренебрежительно относиться к другим, не столь очевидным разногласиям.

Чем дальше вы отходите от основных показателей – то есть чем больше вы пытаетесь предсказать, а не измерить результаты игрока, – тем менее полезной может оказаться статистика. Статистическая обработка показателей игроков более продвинутых уровней низшей лиги (таких как Double-A и Triple-A) позволяла делать прогнозы с почти той же степенью точности, что и для спортсменов высшей лиги.

Однако статистическая обработка данных участников, играющих на более низких уровнях низшей лиги, становится менее надежной, а цифры, полученные для игроков, учащих в колледжах или школах, практически не имеют ценности с точки зрения предсказаний.

Традиционная альтернатива статистике, которой пользуются скауты, называется «Пять инструментов»: способность нанести особенно сильный удар, средняя результативность попаданий, скорость, сила рук и диапазон защиты. Этот список вызывал и вызывает изрядную критику. Так, в нем совершенно не учитывается так называемая Plate discipline, которая включает в себя уолки и страйкауты. Применение «Пяти инструментов» иногда приводит к тому, что создается обманчивое впечатление их одинаковой важности. В то же время

в реальности возможность сделать по-настоящему сильный удар значительно важнее силы рук для игроков всех игровых позиций, кроме шорт-стопа и кэтчера<sup>59</sup>.

Есть также основания считать, что «Пять инструментов» сами по себе не способны сказать нам слишком много. По мере того как игрок продвигается вверх по лестнице низшей лиги, эти инструменты должны все чаще отражаться в его статистике – либо ему не будет суждено двинуться еще выше. На самом деле некоторые из категорий как раз и являются статистикой – так, «средняя доля удачных ударов» представляет собой результат арифметического расчета; «способность нанести мощный удар» определяется количеством хоумранов и ударов, после которых бэттер успешно достигает второй базы. Если скаут говорит вам, что определенный игрок оценивается в 70 баллов по 80-балльной скаутинговой шкале с точки зрения потенциальной мощности удара, однако ему не удастся сделать десять хоумранов в год для команды Altoona Curve, то сильно ли вы будете верить словам этого скаута?

Сандерс, подлинный ветеран спортивной индустрии, достаточно скептически относится к тому вниманию, которое уделяется «Пяти инструментам». «Влияние этого набора инструментов очевидно для всех. Они показывают, что некий игрок быстро бегаёт, хорошо бросает и все такое. Скауты могут прийти на стадион и увидеть все своими глазами, – рассказывал он мне. – Я думаю, что вопрос состоит в следующем – используются ли навыки достаточно эффективным образом для того, чтобы игроки выиграли матч? Превращаются ли результаты применения инструментов в полезные навыки? Разумеется, мы можем быстро понять, насколько велика скорость владения битой. Но если человек с высокой скоростью работы с битой не верит в себя, то от этого навыка нет никакой пользы».

Сандерс фокусируется скорее не на физических инструментах, а на более полезных для игры навыках. Та мера, в которой эти навыки могут быть переданы другим игрокам, зависит от того, что он называет ментальной панелью инструментов игрока. Ментальные инструменты часто развиваются медленнее, чем физические. Жена Сандерса, занимающаяся обучением детей с особыми потребностями, рассказала ему об исследовании, согласно которому большинство людей остается в ментальном подростковом возрасте примерно до 24 лет<sup>[229]</sup>. До наступления этого возраста Сандерс готов давать игроку определенное послабление, если замечает сигналы, свидетельствующие о развитии их ментальных инструментов. Но после достижения этого возраста ему нужны результаты. Интересно отметить, что 24 года – это примерно тот возраст, когда игрок оказывается в команде группы Double-A и его результаты становятся более предсказуемыми с точки зрения статистики.

У Сандерса нет никакого формального определения того, что именно должна включать ментальная панель инструментов игрока, однако в ходе нашего с ним разговора мне удалось выявить пять различных интеллектуальных и психологических способностей, которые, по мнению Сандерса, помогают предсказать успех на уровне высшей лиги.

- Готовность и преданность своему делу. Бейсбол не похож ни на какие другие профессиональные виды спорта, игры в которые происходят шесть или семь раз в неделю. Бейсболист не может «настроиться» на игровой день, как это делает футболист или баскетболист; он должен быть готов к работе на профессиональном уровне каждый день. Иными словами, ему необходим определенный уровень дисциплины. Сандерс любит приходить на стадион до начала матча, поскольку считает, что может лучше понять игрока во время предыгровых ритуалов, чем во время самой игры. Например, совершенно очевидно, что в тот сентябрьский вечер в Фенвей-парке Педройя был более сконцентрированным на игре, чем его кол-

---

<sup>59</sup> Кэтчер – игрок обороняющейся команды, который находится за домом и спиной бэттера (игрока нападающей команды, находящегося в зоне бьющего), но перед судьей и принимает мяч, поданный питчером.

леги. У него был свой метод подготовки, и он предпочитал не отвлекаться ни на что постороннее, в том числе и на какого-то неизвестного ему репортера, желавшего взять интервью.

- Концентрация и сосредоточенность. Хотя эти категории и связаны с готовностью, они имеют отношение к манере, в которой игрок ведет себя во время игры. Бейсбол представляет собой спорт, основанный на рефлексках. У подающего имеется примерно три десятых секунды, чтобы решить, в какую сторону закрутить мяч<sup>[230]</sup>; а игрок на внутреннем поле должен быстро реагировать на движение мяча сразу же после касания биты. «Если игрок не наполнен энергией, то я даже не знаю, что из него может получиться, – говорит Сандерс. – Я хочу, чтобы шорт-стоп, средний игрок на внутреннем поле, умел концентрировался при каждом ударе, а это умение не отражается в статистике».

- Конкурентоспособность и уверенность в себе. Хотя тот факт, что любой профессиональный спортсмен будет естественным конкурентом для других, и кажется само собой разумеющимся, бейсболисты должны преодолеть сомнения в себе и другие психологические препятствия на ранних этапах своей карьеры. Сегодня они – короли школы, а завтра уже колесят в автобусах между Каннаполисом и Гринсборо, читая в интернете статьи о своих неудачах сразу же после окончания игр. Видя, как талантливый игрок не выкладывается на полную, Сандерс постоянно задается вопросом: «Не пропадает ли желание игрока добиться успеха под действием неудач? Готов ли он потерпеть поражение? Имеется ли у него достаточно желания преуспеть для того, чтобы преодолеть страх неудачи?»

- Управление стрессом и принятие ситуации. В мире бейсбола даже лучшие подающие время от времени допускают ошибки, и каждый игрок так или иначе «спотыкается и падает» в течение сезона. Способность справиться с этой неудачей требует умения забывать и некоторой доли чувства юмора. Одна из излюбленных техник скаутинга Сандерса состоит в наблюдении за реакцией игрока после сложной или неудачной игры. «Я люблю наблюдать за подающим, когда он промахивается при броске. Для зрителей это кажется ужасным, но я радуюсь, видя улыбку на его лице. Потому что в следующий раз – бам! – он отправит мяч на расстояние в четыреста футов!» Эти навыки обретают особую важность, как только игрок попадает в высшую лигу, а значит, становится объектом пристального внимания со стороны болельщиков и СМИ.

- Адаптивность и обучаемость. Насколько эффективно может игрок обработать новую информацию во время игры? Слушает ли он советы тренеров? Как он адаптируется к изменениям жизненной ситуации? Что происходит, когда он переходит в другую команду или когда его просят поиграть на незнакомой позиции? Путь между любительскими и главными лигами редко бывает прямым, даже для самых потенциально талантливых игроков, поэтому ментальный подход великого игрока не может быть слишком жестким. «Игроки, добившиеся успеха в этой игре, – это люди, которые, поворачивая за угол здания, не просто срезают угол, а совершают еще и разворот на месте, – замечает Сандерс. – Это своего рода контролируемая интенсивность».

Разумеется, подобные навыки необходимы и представителям многих других профессий, о которых мечтают люди. Некоторые из них даже могут быть особенно важными для прогнозистов – особенно тот, который Сандерс называет адаптивностью. Как вы реагируете на новую информацию, когда она к вам поступает? Если вы слишком нервничаете и чрезмерно активно реагируете на изменение обстоятельств или, напротив, не желаете отказываться от своих привычных представлений, когда этого требуют объективные свидетельства, то дело неминуемо закончится плохими прогнозами.

При этом мало найдется таких профессий, в которых столь высок уровень конкуренции, как в бейсболе. Из многих тысяч профессиональных бейсболистов и сотен тысяч любителей лишь 750 человек могут играть в командах главных лиг в любой момент времени,

а из них лишь несколько десятков войдет в «Звездную команду». Работа Сандерса состоит в поиске тех исключительных людей, которые не подчиняются законам вероятности. Его работа ненамного проще работы самих игроков, и он почти каждый день своей жизни проводит в пути (несмотря на то что ему уже почти 70).

Однако именно Сандерс обеспечивает команду Dodgers самой ценной информацией – информацией, которой нет у других.

## «Информация» как новое название игры

Билли Бин, главный герой «Moneyball», считает неустанный сбор информации главным секретом хорошего скаутинга. «Кого мы называем хорошим скаутом? Того, кто способен раздобыть информацию, которую не могут найти остальные, – рассказывал он мне. – Познакомиться с парнем. Познакомиться с его семьей. Это лишь два из множества остальных действий, которые вы должны предпринять, чтобы больше узнать об этом человеке».

Бин знает, о чем говорит. Во многом успех его команды стал результатом хорошей статистической оценки игроков команды. Однако не менее важным для успеха был и скаутинг игроков-любителей. Мигель Техада, Джейсон Джамби, Барри Зито, Тим Ху, Эрик Чавес – иными словами, большинство звезд команды в начале 2000#х годов (периода, описанного в «Moneyball») – были найдены клубом и получили в нем должное развитие.

Бин рассказал мне, что бюджет команды на скаутинг в наши дни выше, чем когда-либо прежде. Более того, по его словам, руководство команды увеличило его именно благодаря увлечению статистическим анализом. Как мы уже говорили выше, бейсболисты не могут приобрести статус свободного агента – профессионала, не связанного контрактом, – до конца полного шестого сезона, то есть до тех пор, пока им не исполняется по меньшей мере 30 лет.

Как показал проведенный Биллом Джеймсом анализ кривых старения, зачастую клубы тратят на свободных агентов слишком много денег – причем тогда, когда их лучшие годы уже оказываются позади.

Однако у этой медали есть и другая сторона – игрок может быть чрезвычайно полезным для клуба и *до того*, как ему исполнится 30 лет. Более того, экономика бейсбола структурирована таким образом, что более молодые игроки с хорошим потенциалом могут быть куплены за довольно небольшие деньги<sup>[231]</sup>.

Если рассматривать бейсбольную команду как любой другой бизнес, то есть с точки зрения прибыли и убытков, то почти вся ценность в нем создается в процессах скаутинга и дальнейшего развития. Если система прогнозирования в команде исключительно хороша, то команда может себе позволить платить по 10 млн долл. в год игроку, истинная ценность которого составляет 12 млн долл. Однако если *скаутинг* выстроен в команде по-настоящему хорошо, то появляется возможность найти хорошего игрока, которому можно платить всего 400 тыс. долл. И именно таким образом и строится конкуренция на небольшом рынке типа Окленда.

Поэтому не приходится говорить, что команде A's недостает уважения к роли, которую в ней играют скауты. Более того, Бин четко дает понять, что, принимая решение о приглашении игрока в команду, менеджеры не стесняются изучать его психический склад.

Организация до сих пор в значительной степени верит в тщательный анализ. Однако тщательность и дисциплина проявляются в том, как организация обрабатывает ту информацию, что у нее имеется, а не в том, чтобы объявлять те или иные типы информации ненужными или неприменимыми.

«Пропорция объективного и субъективного анализа определяется в различных организациях по-разному, – пояснил мне Бин. – С нашей точки зрения, мы вынуждены принимать объективные решения, а не полагаться на свои чувства. Если мы, живущие в Окленде, примем правильное решение, основываясь на эмоциях, то лично я буду считать это случайностью. И мы просто не можем позволить себе принимать случайные решения и надеяться, что нам повезет. Если бы мы играли в блек-джек, у нас было бы шесть очков, а у дилера четыре, то мы точно знали бы, что для выигрыша нам понадобятся дополнительные карты».

Как мы заметили в главе 2, чтобы составить хороший прогноз, нам не стоит ограничиваться одной лишь количественной информацией. Скорее, мы должны уметь хорошо и пра-

вильно взвешивать информацию. В этом и состоит суть философии Бина – собрать максимально возможный объем информации, а затем очень тщательно и дисциплинированно проанализировать ее.

Лакмусовой бумажкой, позволяющей понять, насколько вы компетентны как прогнозист, является изменение качества ваших прогнозов: становятся ли ваши предсказания лучше при увеличении объема информации? Если же они становятся хуже, то можно сказать, что у вас имеются некоторые плохие привычки (как у политологов, прогнозы которых изучал Фил Тэтлок). Если Кандидат А имеет результат 0,300 с 20 хоумранами и раздает в свободные дни еду бездомным, а Кандидат В имеет результат 0,300 с 20 хоумранами, но при этом тусуется в свободное время в ночных клубах и употребляет кокаин, вы не сможете дать *количественную* оценку различиям между ними. Однако можете не сомневаться, что хороший прогнозист обязательно примет эту информацию к сведению.

Как показывает практика, преобразовать качественную информацию в количественную вполне реально<sup>60</sup>. Фактически скауты оценивают игроков по четкой цифровой шкале, варьирующейся от 20 до 80 в каждой категории. Нет никаких препятствий к тому, чтобы включить ее в статистическую модель вместе со средним количеством удачных попаданий битой по мячу<sup>[232]</sup> и посмотреть, повышает ли это качество прогноза. Некоторые команды, например Cardinals, уже это делают.

На самом деле грань между статистикой и скаутингом, а также качественной и количественной информацией в бейсболе стала довольно расплывчатой. Взять, например, внедрение Pitch f/x – системы трехмерных камер, которые сейчас уже установлены на каждом стадионе высшей лиги. Эти камеры способны измерять не только скорость полета мяча (это можно было сделать и раньше при помощи лазерных устройств), но и степень его колебаний в горизонтальной и вертикальной плоскостях, когда он подлетает к конечной цели. Например, мы можем, воспользовавшись статистикой, сказать, что Зак Грейнке, питчер из Milwaukee Brewers, ставший в 2009 г. лучшим молодым питчером в своей лиге, имеет лучшую скользящую подачу (слайдер) в бейсболе<sup>[233]</sup> или что Мариано Ривера действительно отбивает самые закрученные и быстро летящие мячи так хорошо, как говорят легенды<sup>[234]</sup>. Традиционно все эти вопросы считались вотчиной скаутинга; теперь же они представляют собой еще одну переменную, которую можно добавить в систему прогнозирования.

Мы совсем недалеко от того времени, когда в нашем распоряжении будет иметься трехмерная запись всего, что происходит на бейсбольном поле. Вскоре мы сможем в точности измерить, насколько высоко готов подпрыгнуть Джейкоби Эллсбери, чтобы поймать летящий над его головой мяч. Мы будем знать, насколько быстро Ичиро Сузуки бежит от одной базы к другой, или с какой скоростью Ядир Модина успевает перебросить мяч на вторую базу.

Эта новая технология неспособна будет убить скаутинг, как это не удалось и «Moneyball». Скорее, мы станем уделять больше внимания вещам, которым еще сложнее дать количественную оценку и в которых такая информация, как, допустим, ментальные способности игрока, оказывается еще более эксклюзивной. Но толковые скауты, к числу которых относится и Сандерс, уже находятся впереди.

---

<sup>60</sup> Например, в модели, используемой для прогнозирования исхода выборов в Конгресс США, я совмещаю количественную информацию типа итогов опросов с качественными рейтингами экспертов, допустим, из Cook Political Report. Если, по мнению Кука, у определенной компании нет явного фаворита, я присваиваю ей код 0. Если та или иная компания попадает в категорию «Предпочтение демократов», я присваиваю ей код +1 и т. д. Подобное совмещение информации позволяет создать более качественный прогноз, чем любой из обоих типов информации, взятый поодиночке. – *Прим. авт.*

## Почему предрекали, что Педройю постигнет неудача...

Но почему же скауты так сильно ошибались, когда высказывали предположения о том, как будет развиваться спортивная карьера Дастина Педройи?

Мнения скаутов, основанные на базовой информации о нем, совпадали. Все знали, что Педройя был в среднем неплохим подающим, что он довольно толково ведет себя на поле и что его ментальные способности довольно «нестандартны». Все знали, что он обладает длинным свингом; что его защита стабильна, но в ней нет ничего выдающегося; что бегают он со скоростью не выше средней; что он – коротышка, обладающий не самым лучшим телосложением.

Однако это был довольно специфический набор качеств для молодого игрока, и многие скауты не знали, что с ним можно сделать. «При оценке игрока скауты примерно представляют, что хотят увидеть, – рассказал мне Сандерс. – Прототипы и стандарты. А Дастин во многом им противоречил, начиная с роста и фигуры».

Когда мы не можем вставить квадратный колышек в круглое отверстие, то часто виним колышек, хотя порой неспособность решить задачу связана с чрезмерной негибкостью нашего мышления. Прежде всего, мы инстинктивно пытаемся отнести информацию к той или иной категории. И обычно у нас имеется сравнительно небольшое количество категорий, поскольку тогда их проще отслеживать (достаточно вспомнить о том, как бюро переписи США делит людей из сотен этнических групп на шесть расовых категорий или о том, как критики относят тысячи музыкантов к представителям нескольких музыкальных жанров).

Чаще всего это может сработать. Однако когда у нас возникает проблема с категоризацией какого-то объекта, то мы часто не обращаем на него внимания или неправильно его оцениваем. Именно по этой причине Бин предпочитает избегать решений, основанных на том, что он «чувствует нутром». Слишком сильно полагаясь на первые впечатления, он рискует упустить из виду потенциально ценных молодых игроков – а с учетом бюджета команды он просто не может себе этого позволить.

Система, подобная PECOTA, позволяющая осуществлять поиск среди тысяч игроков и находить среди них людей с одинаковыми профилями, имеет более строгий способ категоризации игроков. Этот способ позволяет оценивать навыки людей, подобных Педройе, в более правильном контексте.

Поиск с помощью PECOTA позволил найти несколько интересных прецедентов. Оказалось, к примеру, что приземистость Педройи может быть предпочтительной характеристикой, с учетом других его навыков.

В бейсболе принято считать зоной страйка расстояние от плеч игрока до его коленей. Чем ниже спортсмен, тем меньше размер цели у питчера. Игрок типа Педройи, умеющий хорошо работать битой, может извлечь из подобной ситуации немало пользы.

Кроме этого, невысокий рост и близость к полю могут стать отличной характеристикой для защиты игрока второй зоны. Эта позиция на поле требует особой ловкости и кошачьих рефлексов, помогающих поймать мячи, только что изогнутые в полет ударом биты. Из истории бейсбола мы знаем, что многие лучшие игроки второй зоны были невысокими. Из 17 участников Зала славы лишь двое – Нэп Ладжойе и Ранн Сандберг – имели рост выше 180 см<sup>[235]</sup>. Рост Джо Моргана (возможно, величайшего игрока второй базы всех времен) составлял чуть больше 170 см.

Скауты отлично делают свою работу, однако в этом случае они слишком быстро и со слишком высокой степенью предубеждения отнесли игрока к определенной категории. Маленький рост Педройи был в каком-то смысле его сильной чертой.

Тем не менее никто не может ничего гарантировать. Из прогноза PECOTA не следовало, что успех Педройи – очевидный факт, речь шла о том, что у него есть определенные шансы. Скауты считали, что шансов, скорее, у него недостаточно. Отличие, однако, состояло в том, что команда Red Sox верила в Дастина Педройю. И, к счастью для команды, в себя верил и сам Педройя.

## ...и как он выиграл вопреки всем прогнозам

Я познакомился с Биллом Джеймсом на встрече консультантов на фестивале, организованном журналом *New Yorker*, в октябре 2009 г. После официальной части началась угарная вечеринка, и этот человек сильно выделялся из толпы модников. Он был облачен в невероятно яркий свитер и сабо, которые казались на пару размеров больше, чем нужно. Пока все остальные участники вечеринки пытались добиться внимания Сьюзен Сарандон, мы устроились в баре и некоторое время поболтали<sup>[236]</sup>.

В *Red Sox* обязанности Джеймса достаточно разнообразны – и довольно конфиденциальны (в рамках официальной беседы он всячески воздерживался от деталей). После того как он в течение четверти века изучал бейсбол со стороны, можно было сказать, что в зрелом возрасте он несколько смягчился. Теперь спорт казался ему чем-то иным, чем в годы, когда он был внутри процесса; по словам Джеймса, он быстрее других распознает ментальные аспекты игры.

«В 80#е годы я писал много чего, что потом оказалось неверным, – рассказывал он мне. – Одно из первых изменений было связано с тем, что у меня появились дети. Я знаю, что это клише, однако, когда у вас появляется свой ребенок, вы начинаете понимать, что и каждый человек вокруг вас – это тоже чей-то ребенок. И это – совершенно иной взгляд на людей. Пока вы растете, то воспринимаете всех этих людей как персонажей телешоу или видеоигр или героев на бейсбольных карточках – вы даже не задумываетесь, что все они – люди, которые делают лучшее из того, на что способны».

Я был поражен, насколько были похожи комментарии Джеймса на те, что я слышал от Бина и Сандерса, хотя все эти люди смотрели на спорт под совершенно разными углами. Так, если бы вы положили рядом записи моих разговоров с Джеймсом, Бином и Сандерсом, то вряд ли могли бы понять, какая из них относится к конкретному собеседнику (если не принимать во внимание то, что разговоры с Джеймсом были на порядок забавнее). Джеймс признаёт, что скауты *Red Sox* имеют определенную ценность для клуба, и проводит параллель между своей и их миссией. В бейсболе успех измеряется довольно определенным образом – соотношением показателей *W* и *L* (выигрышей и проигрышей), – поэтому найти общую точку для соприкосновения достаточно несложно. Если повышение объема информации делает ваши предсказания хуже, то вам следует заняться чем-то другим, и уж точно вы не будете пожизненно заняты в *McLaughlin Group*.

«На определенном уровне и я, и скауты воспринимаем бейсбол одинаково, – рассказывал мне Джеймс. – Возможно, это можно сравнить с ситуацией, когда люди с крайне правыми и крайне левыми взглядами начинают говорить, по сути, об одном и том же. Скауты хотят увидеть то же, что пытаюсь увидеть я».

В 2004 г. Джеймс помогал *Red Sox* отбирать новых игроков. Он написал довольно положительный отчет о Педройе, однако порекомендовал команде взять кого-то другого. Тем не менее ему было приятно и то, что Педройя все же попал в команду, и то, что его результаты заставляли прежних критиков выглядеть идиотами.

Однако в самом начале карьеры Педройи было несколько моментов, когда даже самые большие его фанаты начали в нем сомневаться. Педройю пригласили для участия в играх высшей лиги в августе 2006 г. Он сыграл в 31 матче, однако его показатель попадания по мячу составил всего 0,198, и он всего шесть раз смог выбить мяч за пределы базы. Это никого не обеспокоило; *Red Sox*, в несколько непривычной для себя манере уже выбыла из соревнований в рамках плей-офф в последние недели сезона, и внимание всей Новой Англии переключалось на *Celtics* и *Patriots*. Однако в следующем году, когда Педройе уже была доверена

вторая база, он начал сезон столь же медленно – после первого месяца игр его результат составил 0,172.

В этот момент Педройю уже могли бы выгнать из такой команды, как Cubs, до недавних времен славившейся своим довольно бессистемным процессом принятия решений. Во многих клубах каждое действие вызывает мощную и порой чрезмерную прямо противоположную реакцию. Однако Red Sox следует более дисциплинированному и систематическому подходу. И когда менеджеры Red Sox внимательно посмотрели на происходившее с Педройей в тот момент сезона, то, по словам Джеймса, они увидели кое-что, что им понравилось. Педройя не просто промахивался по мячу – он активно взаимодействовал с ним. И активность этого взаимодействия должна была рано или поздно привести к появлению какой-то новой тенденции.

«У каждого из нас возникает момент, когда мы теряем доверие к данным, – сказал мне Джеймс. – Возможно, вы это знаете и сами, но если вы посмотрите на данные предыдущего года, когда результат Дастина составил где-то около 0,180, то соотношение ударов и промахов у него находилось на уровне примерно 8–9 %. Это происходило именно в те весенние месяцы, когда ему было сложнее всего. Такой результат вполне закономерен – если вы заматываетесь так же сильно, как он, то вы никогда в жизни не сможете обеспечить хороший контакт и показать результат выше 0,180».

Руководители команды Red Sox принимали решение о том, чтобы Педройя оставался в команде, не без сомнений. Они продолжали наблюдать за ним, чтобы понять, удастся ли ему делать то, что приносило ему успех на любительском уровне. Если бы они решили оставить Педройю на скамейке запасных, то принятие его потребовало бы ничуть не меньших раздумий, чем решение о том, чтобы выпустить его на поле. Они не позволяли данным диктовать решения без рассмотрения более широкого контекста происходящего.

По словам Джеймса, единственное, что их беспокоило, было связано с тем, не начнет ли сам Педройя сомневаться в себе. И такой поворот событий был вполне вероятен для любого другого игрока, но только не Педройи, не переживающего ни из-за дураков, ни из-за критиков.

«К счастью, Дастин по-настоящему упрямый человек. Если бы он слушал всех этих людей, то почувствовал бы себя униженным, и это бы его просто уничтожило. Он же никого не слушал. Он копал свою яму, он отработывал замахи, и, в конечном итоге, все повернулось так, как он хотел».

Педройя обладает тем, что Джон Сандерс называет «памятью главной лиги», то есть быстро забывает то, что становится прошлым. Его не беспокоят отдельные неудачи, потому что он совершенно уверен в том, что играет правильно, а в долгосрочной перспективе значение имеет лишь это.

И он крайне нетерпим ко всему, что отвлекает его от работы. И становится не самым приятным в общении человеком, но именно это и дает ему возможность играть на второй базе за бостонскую команду Red Sox, а это – единственное, о чем заботится Педройя.

«Наши сильные и слабые стороны всегда взаимосвязаны, порой не самым явным образом, – сказал мне Джеймс. – Педройя смог превратить в силу то, что у других игроков является слабостью».

## Реальные уроки «Moneyball»

«Как сказал Майкл Льюис, споры окончены», – заявил Билли Бин, когда мы с ним обсуждали «Moneyball». В течение какого-то времени «Moneyball» представлял немалую угрозу для людей, имеющих отношение к игре. Казалось, что на кон поставлена их работа и уровень жизни. Однако новая жизнь так и не наступила – компьютеры не стали полноценной заменой скаутам. В действительности спрос на знание о том, какое будущее ждет различные категории бейсболистов (знание, получаемое либо из отчетов скаутов, либо из статистических систем типа PECOTA), все же значительно превышает предложение. Каждый раз, когда команда размышляет над тем, кого брать в состав, кого обменять на другого игрока или сколько заплатить за свободных игроков, на кону стоят миллионы долларов – и исход будущего чемпионата. И чтобы принять правильные решения, команды все активнее используют все имеющиеся в их распоряжении инструменты.

Информационная революция внесла существенный вклад в мир бейсбола, при том что во многих других областях ее результаты оказались значительно более скромными. И причина тому – присущая бейсболу уникальная комбинация быстро развивающихся техник, хорошо сбалансированной системы стимулов, жесткой конкуренции и наличия огромных массивов данных.

Но это не делает жизнь Бина легче. В разговоре со мной он выразил изрядную озабоченность тем обстоятельством, что другие команды смогли скопировать лучшие трюки A's. Например, немногие команды в наши дни не понимают всей важности ОВР<sup>61</sup> или пренебрегают ролью защиты – но при этом у большинства из них, как и прежде, гораздо больше денег, чем у A's.

В таких высококонкурентных областях, как спорт, лучшие прогнозисты должны постоянно использовать новые методы. Нет ничего сложного в том, чтобы поставить себе цель «пользоваться неэффективностью рынка».

Вот почему эта книга обходит стороной быстрые и легкие решения, но и не приводит план поиска примеров такой неэффективности. Они не позволят вам понять, действительно ли вам удалось нащупать что-то свежее и интересное, или же вы забрели в тупик. Маловероятно, что вы натолкнетесь на идею, которую никто другой не обдумывал. А еще сложнее – на *хорошую* идею, – и даже когда вы на нее натолкнетесь, пройдет совсем немного времени, и ее кто-нибудь скопирует.

Вот почему эта книга не рассказывает о быстрых решениях, в основе которых лежат лишь небольшие корректировки, дающие возможность предсказывать будущее лучше конкурентов. Хорошие специалисты в области инноваций обычно обдумывают ситуацию и масштабно, и в деталях. Порой новые идеи можно найти именно в деталях и тонкостях проблемы, на которые не обращают внимания другие. А порой их можно найти, когда вы начинаете совершенно абстрактно и философски размышлять о том, почему мир устроен определенным образом и возможна ли альтернатива для доминирующей парадигмы. Но подобное мышление сложно обрести в тех условиях, в которых живут 99 % из нас. Привычные для нашей обычной жизни способы мыслить категориями и делать приблизительные выкладки порой приводят к тому, что мы упускаем из виду информацию, способную обеспечить нам конкурентное преимущество.

Главное, что здесь можно сделать, – это развивать инструменты и привычки, помогающие вам чаще находить идеи и информацию в нужном месте, и оттачивать навыки, необходимые как при поражениях, так и в победах.

---

<sup>61</sup> ОВР (Onbase Percentage) – процент попаданий на базу.

Это сложная задача. Однако бейсбол остается необычайно плодородной почвой для множества новаторов. С момента дебюта PECOTA прошло десять лет, но после нее никакая другая столь же новаторская система так и не была создана. Однако наверняка появится кто-то, способный по-умному распорядиться данными Pitch f/x или же понять, каким образом совмещать количественные и качественные оценки результативности игрока. Все это обязательно произойдет, и произойдет быстрее, чем мы думаем, – возможно, уже тогда, когда будет печататься тираж этой книги.

«Сейчас в игру вступают люди с невероятно высокими интеллектуальными и творческими способностями, – рассказывал мне Бин. – Если бы я хотел получить свою работу десятью годами позже, то не дошел бы даже до стадии собеседования».

Moneyball умер; да здравствует Moneyball.

## Глава 4

### Вы столько лет говорили нам, что дождь – зеленый

Во вторник 23 августа 2005 г. самолет-разведчик ВВС США уловил признаки атмосферных возмущений над Багамами<sup>[237]</sup>. Члены экипажа наблюдали «несколько небольших воздушных вихрей», вращавшихся против часовой стрелки и перемещающихся с востока на запад – от просторов Атлантического океана в сторону США. Подобное изменение в движении ветра было сложно выявить на основании данных спутников или наземного наблюдения, однако постепенно все больше экипажей грузовых лайнеров стали докладывать о нем. Национальный Центр слежения за ураганами (НЦС) посчитал, что собрал достаточно свидетельств, чтобы охарактеризовать это явление как тропический циклон, получивший название «Тропическая депрессия 12»<sup>62</sup>. Это был «коварный» шторм, способный как развиваться в нечто более серьезное, так и просто исчезнуть без следа. Примерно половина всех тропических депрессий в Атлантическом бассейне со временем перерастает в ураганы<sup>[238]</sup>.

Однако эта депрессия быстро набирала силу, и уже днем в среду на основе компьютерных расчетов в соответствии с одной из моделей Центр слежения за ураганами прогнозировал двойной удар по побережью Соединенных Штатов: один ударит по побережью южной Флориды, а второй может принять форму «циклона, движущегося в направлении к Новому Орлеану»<sup>[239]</sup>. Но шторм набрал достаточно силы, чтобы стать ураганом, и ему было присвоено имя «Катрина»<sup>[240]</sup>.

«Катрина» сначала пронеслась над территорией к северу от Майами, а через несколько часов обрушилась на национальный парк Эверглейдс во Флориде в виде урагана категории 1. Но этот ураган продолжался не так долго, чтобы угрожать множеству жизней, но не был и настолько длительным, чтобы растерять свою энергию. Напротив, «Катрина» набирала силу в теплых водах Мексиканского залива. Уже через несколько часов утром в субботу прогноз стал менее благоприятным: «Катрина» превратилась в ураган категории 3 и имела немалые шансы стать ураганом категории 5. Ее прогнозируемая траектория постепенно смещалась в западном направлении, в сторону от Пэнхэнгла<sup>63</sup> во Флориде к Миссисипи и Луизиане. Теперь все компьютерные модели предрекали одно и то же: шторм начал угрожать Новому Орлеану<sup>[241]</sup>.

«Насколько я помню, после удара “Катрины” я участвовал в пяти слушаниях в Конгрессе», – рассказывал Макс Мэйфилд, бывший директором Центра в тот период, когда этот ураган достиг побережья. Во время нашей беседы я попросил его вспомнить, когда он впервые осознал весь масштаб угрозы. «Один из конгрессменов спросил меня, когда я впервые начал беспокоиться о Новом Орлеане, а я ответил ему “Шестьдесят лет назад”».

Сильный ураган, обрушивающийся на Новый Орлеан, – самый страшный кошмарный сон любого синоптика. В городе имелись идеальные условия, позволяющие привести к разрушениям и массовой гибели людей. С одной стороны, географическое положение – Новый Орлеан скорее не граничит с Мексиканским заливом, а утопает в нем. Основная масса горожан проживала в помещениях, расположенных ниже уровня моря, и полагалась на уставшую систему дамб и природных барьеров, которые постепенно смывались морем<sup>[242]</sup>. С другой стороны, существует проблема, связанная с определенным типом культуры жителей Нового Орлеана. Они многое делают хорошо, но есть две вещи, которые они с гордо-

---

<sup>62</sup> Тропическая депрессия – область пониженного давления внутри тропиков с силой ветра менее 6 баллов Бофорта (50 км/ч). Часто возникают на тропических и пассатных фронтах и внутри пассатного (восточного) переноса.

<sup>63</sup> Пэнхэнгл – неформальное название северо-западной части Флориды, которая растянулась примерно на 320 км в длину и 100 км в ширину.

стью отказываются делать: они никогда не двигаются быстро и не особо доверяют властям. В противном случае это просто был бы не Новый Орлеан. И, конечно, если бы не эти обстоятельства, город куда лучше подготовился бы к встрече с «Катриной», поскольку именно на эти обстоятельства стоит обратить внимание, когда возникает угроза урагана.

Национальный Центр слежения за ураганами уточнил свой прогноз, касающийся «Катрины»; ему удалось рассчитать возможность удара по городу почти за пять дней до разрушения дамб. Центр посчитал, что развитие ситуации по достаточно кошмарному сценарию вполне вероятно, причем уже через 48 часов. 20 или 30 лет назад столь заблаговременное предупреждение вряд ли было возможным, и в итоге удалось бы эвакуировать значительно меньше людей. Прогноз Центра и постоянные улучшения качества прогнозирования погоды за последние десятилетия, вне всякого сомнения, помогли спасти множество жизней.

Однако к прогнозам центра прислушались далеко не все. Примерно 80 тысяч жителей Нового Орлеана<sup>[243]</sup> – почти пятая часть населения города в то время – не смогли эвакуироваться, и 1600 из них погибли. Опросы выживших показали, что около двух третей из них не думали, что шторм будет настолько сильным<sup>[244]</sup>. Другие были в замешательстве от того, как осуществлялась эвакуация. Мэр города Рэй Нейгин ждал почти 24 часа, прежде чем объявил об обязательной эвакуации, несмотря на обращения Мэйфилда и других официальных лиц. Тем не менее некоторые жители – бедные, пожилые или не имевшие доступа к новостям – не могли покинуть город, даже если бы и захотели.

Прогнозирование погоды – одна из историй успеха, о которых рассказывает книга. Именно в этой области человек и машина способны объединить усилия, чтобы понять всю сложность окружающей природы, а то и предвидеть ее поведение. Однако тот факт, что мы можем порой предсказать поведение природы, совсем не означает, что мы можем его изменить. Кроме того, прогноз не имеет никакого смысла, если его никто не хочет слушать. История «Катрины» – это история человеческой изобретательности и человеческих ошибок.

## Прогноз погоды от суперкомпьютера

Суперкомпьютеры лаборатории Национального центра атмосферных исследований (NCAR), расположенного в Булдере, штат Колорадо, создают, по сути, свою собственную погоду. Они сильно нагреваются и излучают тепловую энергию – 77 трлн вычислений, которые ежесекундно делает суперкомпьютер IBM Bluefire, вызывают значительное потепление. Они создают ветер – поскольку у страны должна всегда оставаться способность прогнозировать погоду, компьютеры нужно охлаждать, и поэтому вокруг компьютеров установлено несколько мощных вентиляторов высокого давления, постоянно обдувающих их потоком кислорода. Они настолько шумные, что в комплект спецодежды сотрудников ввели стандартные средства защиты слуха.

Bluefire разделен на 11 секций высотой примерно по 2,5 м и шириной около 50 см, по бокам каждой из которых тянется ярко-зеленый шлейф. Сзади эти шкафы напоминают типичный суперкомпьютер, каким мы его себе представляем – масса переплетенных кабелей и синих огоньков, мерцающих в «мозге» машины. Спереди же по форме и размерам они напоминают портативные туалеты, а сходство лишь усиливается благодаря двери с серебряной ручкой.

Я говорю об этом доктору Ричарду Лофту, директору NCAR по технологическому развитию, контролирующему работу суперкомпьютерной лаборатории. Метеорологи привыкли к подобному юмору. Ларри Дэвид в своем шоу *Curb Your Enthusiasm* («Умерь свой энтузиазм») уверяет, что метеорологи иногда предсказывают дождь, когда его не ожидается, просто для того, чтобы занять лучшие места на поле для гольфа<sup>[245]</sup>. Политические рекламные ролики часто используют погодные метафоры для атаки на своих оппонентов<sup>[246]</sup>, заявляя, к примеру, что оппоненты переменчивы, как мнение метеорологических центров. Большинство людей полагает, что специалисты по прогнозированию погоды плохо делают свою работу.

Крайне забавно разглядывать ряды жужжащих компьютеров и думать: неужели все это бесполезно? Неужели все эти сложные устройства придуманы, чтобы предсказывать? И неужели, несмотря на всю свою сложность, они так и не могут сказать нам, будет ли завтра дождь?

Лофт не удивлялся моим вопросам. Увеличение мощности компьютеров никоим образом не улучшило качество прогнозирования землетрясений или процессов в экономике. Однако в метеорологии намечился значительный и даже примечательный прогресс. И во многом он был вызван именно ростом мощности суперкомпьютеров Лофта.

## Очень короткая история прогнозирования погоды

«Позвольте мне отклониться от обычного повествования, – сказал мне Лофт, сидя в своем офисе. Оказалось, что он обладает чувством юмора – необычным и неординарным, чем-то напоминавшим героя сериала “Офис” Двайта Шрута<sup>64</sup>. По его словам, с самых древних времен человек пытался предсказать поведение окружающей его среды. – Вы едете в каньон Чако или Стоунхендж и понимаете, что люди каким-то образом поняли, что могут предвидеть наступление и самого короткого, и самого длинного дня в году. Движение Луны по небу предсказуемо. Однако есть вещи, предсказать которые древним людям было не под силу: внезапное нападение хищного зверя, наводнение или гроза».

В наши дни мы принимаем как данность то, что можем прогнозировать местность, на которую через несколько дней обрушится ураган, однако метеорология довольно поздно развилась в успешную науку. На протяжении столетий в этой области почти не было никакого прогресса. Вавилоняне, знаменитые астрономы, создавали прообразы прогнозов и фиксировали их на каменных табличках уже более 6000 лет назад<sup>[247]</sup>. Однако в конечном итоге они сдавались на волю бога дождей Нингирса. Аристотель написал трактат о метеорологии<sup>[248]</sup> и даже выдвинул несколько интересных догадок, однако в целом эта часть его деятельности была довольно слабой. Лишь в последние 50 лет, когда существенно выросла мощность вычислительных машин, появилась возможность для реального прогресса.

О метеорологической сводке не стоит думать как о метафизическом упражнении, однако сама идея предсказания погоды заставляет нас задуматься о старых спорах на тему предначертания и свободной воли. «Написано ли все до нас или мы сами пишем свою историю? – спросил Лофт. – Это была основная проблема для человеческих существ. И в реальности существовало две школы мыслителей. Одна из них была связана со св. Августином и кальвинизмом», – продолжил он, имея в виду людей, веривших в предначертание. Согласно этой философии, люди способны предсказывать предстоящие события, однако они не могут ничего сделать для того, чтобы их изменить. Все происходит в соответствии с божьим планом. «Это направление противоречит идеям иезуитов и Фомы Аквинского о том, что у нас имеется свобода воли. И вопрос состоит, в конечном итоге, в том, считаем ли мы мир предсказуемым или непредсказуемым».

Дискуссии о предсказуемости в том или ином виде обрели новую жизнь во времена Возрождения и промышленной революции. Из механики Исаака Ньютона, казалось бы, следовало, что во Вселенной, упорядоченной и предсказуемой, все подчиняется сравнительно простым физическим законам. Идеи научного, технического и экономического прогресса, которые в предыдущие столетия никто не мог принять как данность, обрели жизнь. Многие стали верить, что человечество способно научиться управлять собственной судьбой. Предначертание сменилось новой идеей – идеей научного *детерминизма*.

Эта идея приобретала множество форм, но мало кто способствовал ее развитию так же сильно, как французский астроном и математик Пьер-Симон Лаплас. В 1814 г. Лаплас выдвинул постулат, впоследствии ставший известным под названием «Демон Лапласа»:

Мы можем рассматривать настоящее состояние Вселенной как следствие его прошлого и причину его будущего. Интеллект, который был бы способен в каждый определенный момент времени познать все силы, приводящие природу в движение, и положение всех элементов, из которых она состоит, и если бы этот интеллект был бы достаточно

---

<sup>64</sup> Лофт немного напоминает актера Рэйна Уилсона, сыгравшего Шрута. – *Прим. авт.*

сильным, чтобы проанализировать все эти данные, он смог бы объять единым законом и движения величайших тел во Вселенной, и движения крошечных атомов; для этого интеллекта ничто больше не казалось бы неопределенным, а будущее, как и прошлое, оказывалось бы прямо перед его глазами, подобно настоящему<sup>[249]</sup>.

Учитывая, что в настоящее время мы прекрасно информированы обо всех условиях («положение всех элементов, из которых состоит природа») и хорошо знаем законы, управляющие Вселенной («все силы, приводящие природу в движение»), у нас появляется возможность делать *идеальные* предсказания («будущее, как и прошлое, оказывается прямо перед нашими глазами, подобно настоящему»). Движение каждой частицы во Вселенной может казаться нам столь же предсказуемым, как движение шаров на бильярдном столе. Возможно, полагал Лаплас, подобная задача окажется людям не под силу. Однако если бы мы были достаточно умны (и если бы имели необходимое количество мощных компьютеров), то мы могли бы предсказывать погоду и многие другие события – и обнаружить в конце концов, что природа совершенна.

Идея Демона Лапласа казалась противоречивой на протяжении всего своего двухсот-летнего существования.

Против точки зрения детерминистов выступали сторонники вероятностного подхода, верившие, что условия Вселенной познаваемы лишь с некоей долей неопределенности<sup>65</sup>. Подобный пробабиллизм представлял собой поначалу исключительно *эпистемологическую* парадигму – согласно ей существуют ограничения на взаимодействия человека и природы. Совсем недавно, благодаря открытиям в области квантовой механики, ученые и философы задалась вопросом, а не ведет ли себя *сама Вселенная* вероятностным образом.

При ближайшем рассмотрении частицы, которые стремился выявить Лаплас, начинают вести себя подобно волнам: возникает впечатление, что они не занимают никакого постоянного положения. Как можно предсказать, в каком направлении будет двигаться объект, если вы даже не знаете, где именно он находится? Разумеется, это невозможно. И именно эта мысль и заложена в основу знаменитого принципа неопределенности, разработанного физиком-теоретиком Вернером Гейзенбергом<sup>[250]</sup>. Физики трактуют принцип неопределенности по-разному, однако он, по сути, утверждает, что постулат Лапласа не может быть верен в буквальном смысле. *Идеальные* предсказания невозможны, если природа сама по себе развивается случайным образом.

К счастью, для изучения погоды нам не нужна квантовая механика. Погодные изменения происходят на молекулярном (а не атомном) уровне, и сами молекулы слишком велики для того, чтобы на них оказывала какое-то значимое влияние квантовая физика. Более того, мы уже довольно давно поняли, что изменения погоды вполне подчиняются законам химии и ньютоновской физики.

А что касается обновленной версии Демона Лапласа, то можно сказать следующее. Если мы знаем положение каждой молекулы в земной атмосфере (такое утверждение куда более скромное, чем стремление к знанию местоположения каждого атома во Вселенной), то можем ли мы создавать идеальные прогнозы погоды? Или же в погоде тоже изначально заложен некий элемент случайности?

---

<sup>65</sup> Как мы увидим в главе 8, дать характеристику Лапласу в рамках этого спектра довольно непросто. Он был эклектичным мыслителем и сыграл важную роль в развитии теории вероятности, отчасти будучи убежденным в том, что люди вряд ли смогут развиваться до того совершенства, которое он наблюдал в природе. – *Прим. авт.*

## Матрица

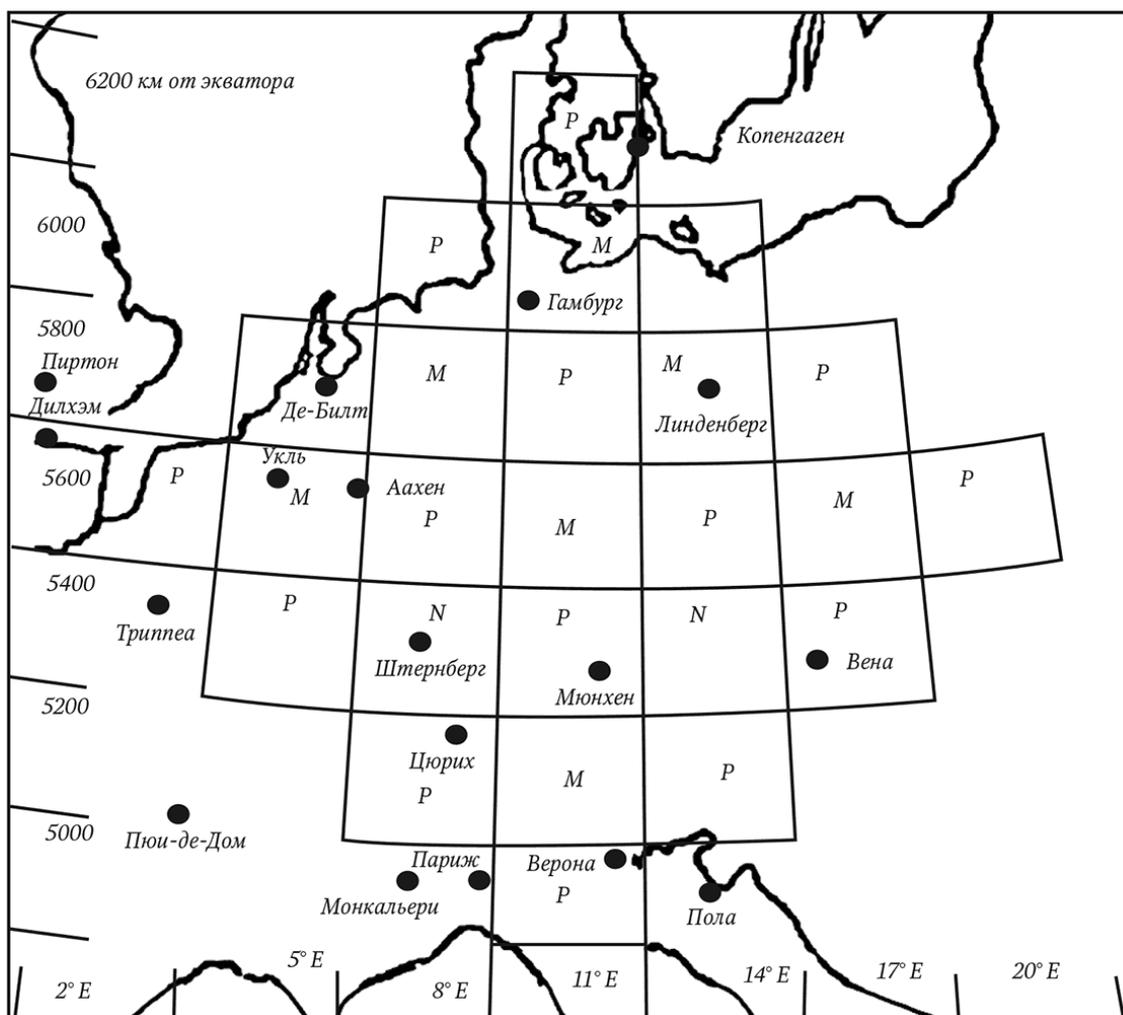
Мы уже давно умеем делать прогнозы погоды на основе чисто статистических наблюдений. Насколько велика вероятность того, что завтра пойдет дождь, с учетом того, что он шел сегодня? Метеоролог мог бы изучить все такие случаи, связанные с дождями, собранные в его базе данных, и дать ответ на этот вопрос. Или же он мог бы изучить долгосрочные средние значения и сказать нам о том, что в марте в Лондоне дождь идет примерно 35 % времени<sup>[251]</sup>.

Проблема состоит в том, что предсказания такого рода не особенно полезны – они недостаточно точны для того, чтобы порекомендовать вам взять с собой с утра зонтик, не говоря уже о прогнозировании движения урагана. Поэтому метеорологи пошли по иному пути. Вместо статистической модели они хотели создать живую и дышащую модель, имитирующую физические процессы, которые управляют погодой.

Однако наша способность делать прогнозы погоды на основе расчетов куда слабее, чем наше теоретическое понимание. Мы знаем, какие уравнения надо решить, и примерно представляем себе верные ответы, однако нам недостаточно быстродействия для того, чтобы произвести расчеты для каждой молекулы в земной атмосфере. Вместо этого нам приходится заниматься аппроксимацией.

Самый интуитивно понятный метод для этого случая – упрощение проблемы за счет разбиения атмосферы на конечное количество наборов пикселей – метеорологи часто называют такую систему матрицей, решеткой или сеткой. По данным Лофта, первые заслуживающие внимания попытки работы в этом направлении были сделаны в 1916 г. Льюисом Фраем Ричардсоном, знаменитым британским физиком. Ричардсон хотел определить погоду над Северной Германией в определенное время – в 13 ч 20 мая 1910 г. Строго говоря, это нельзя назвать *предсказанием*, поскольку этот день уже прошел. Однако в распоряжении Ричардсона имелось много данных – о температуре, атмосферном давлении и скорости ветра, – собранных германским правительством. И у него было достаточно времени, поскольку он служил медиком-добровольцем и оставался без дел в перерывах между артиллерийскими канонадами. Поэтому Ричардсон разбил территорию Германии на ряд двумерных секторов размерами по три градуса широты (около 340 км) на три градуса долготы (рис. 4.1). Затем он приступил к работе, пытаясь решить химические уравнения, определявшие погоду в каждом секторе, и то, каким образом они влияют на погоду в соседних.

К сожалению, эксперимент Ричардсона бесславно провалился<sup>[252]</sup> – он «предсказал» серьезный рост атмосферного давления, в реальности же в тот день это не наблюдалось. Однако Ричардсон тем не менее опубликовал свои результаты. Этот метод определенно казался правильным методом предсказания погоды – Ричардсон считал, что следует не полагаться на грубые статистические приближения, а выявить некие основные принципы и воспользоваться глубоким теоретическим пониманием поведения системы.



**Рис. 4.1.** Матрица Ричардсона – прообраз современной системы прогнозирования погоды

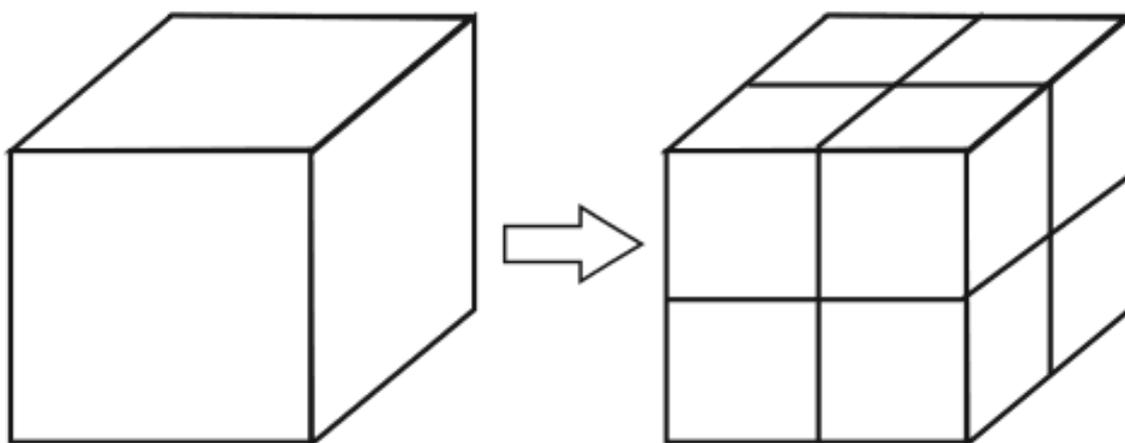
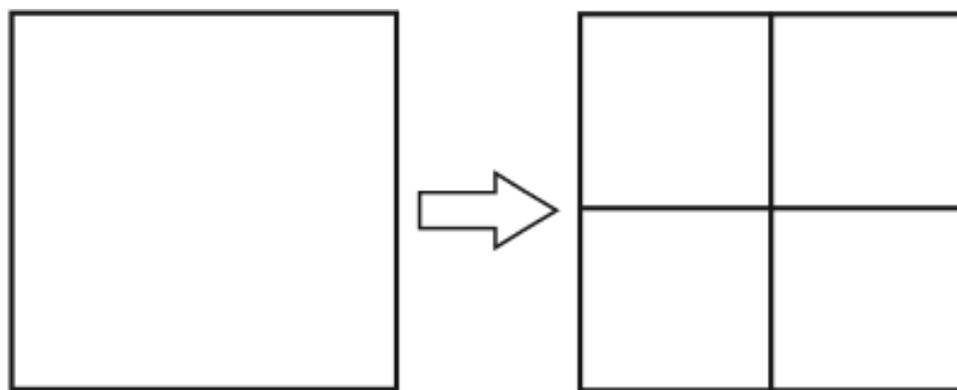
Проблема состояла в том, что метод Ричардсона требовал выполнения огромного объема работы. Для решения поставленных им задач были нужны компьютеры. Как вы увидите в главе 9, компьютеры не каждую из поставленных им задач могут выполнить и далеко не всегда служат панацеей в процессе предсказания. Однако компьютеры идеальны с точки зрения вычислений – то есть быстрого и точного многократного повторения одних и тех же арифметических задач. Они отлично подходят для решения шахматных задач, подчиняющихся довольно простым правилам, но сложных с точки зрения вычислений. Сходные задачи имеются и в области метеорологии.

Первый компьютерный прогноз погоды создал в 1950 г. математик Джон фон Нейман, который использовал для этого машину, способную осуществлять порядка 5000 вычислений в секунду<sup>[253]</sup>. Расчет происходил намного быстрее, чем мог сделать Ричардсон с карандашом и листом бумаги на французском деревенском поле. Тем не менее прогноз оказался неудачным, и его результаты оказались не намного точнее обычной случайной догадки.

Со временем, к середине 1960#х гг., компьютеры начали демонстрировать определенные навыки в прогнозировании погоды. Так, Bluefire, выдающий результаты примерно в 15 миллиардов раз быстрее, чем первый компьютерный прогноз (и, возможно, в квадрильон раз быстрее, чем Ричардсон), дает нам куда более осмысленные результаты благодаря скорости вычислений.

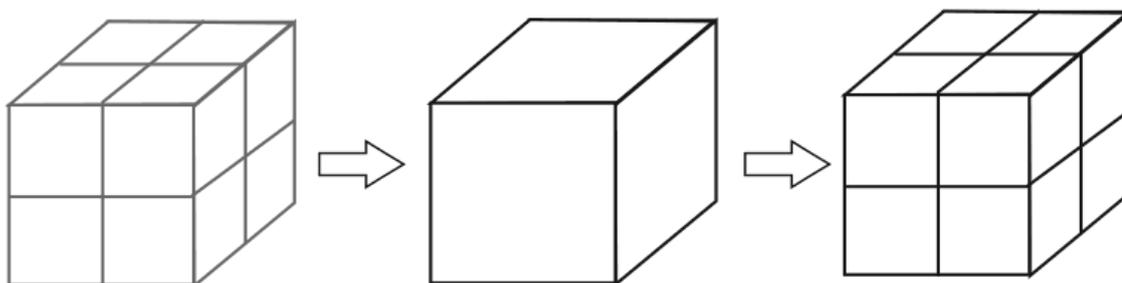
Прогнозы погоды в наши дни значительно чаще бывают верными, чем 15 или 20 лет назад. Однако, если скорость вычислений в последние десятилетия увеличивалась по экспоненте, прогресс в точности прогнозов погоды был хотя и стабильным, но медленным.

Можно назвать две основные причины сложившейся ситуации. Первая связана с тем, что мир имеет не одно и не два измерения. Самый надежный способ повысить правильность прогноза погоды – то есть на один шаг приблизиться к пониманию поведения каждой молекулы – состоит в уменьшении размера сетки, используемой для отображения атмосферы. Сектора Ричардсона имели размер 340 на 340 км, обеспечивая в лучшем случае слишком масштабный взгляд на планету (в квадрат 340 на 340 км<sup>2</sup> можно почти полностью вместить Нью-Йорк и Бостон – города, в которых может быть совершенно разная погода). Предположим, вы хотите в два раза уменьшить площадь секторов, до 170 на 170 км. Благодаря этому ваш прогноз станет более точным, но при этом увеличится количество уравнений, которые вам надо решить. В реальности количество уравнений вырастет не в два, а в четыре раза, поскольку вы уменьшаете масштаб и по длине, и по ширине. Иными словами, для того чтобы решить такую задачу, вам нужно примерно в 4 раза увеличить вычислительную мощность.



Однако вам нужно учитывать не только эти два измерения. В верхних слоях атмосферы могут проявляться одни закономерности, а в нижних слоях, над океанами и у поверхности Земли – совершенно иные. В трехмерной вселенной двукратное увеличение разрешения нашей сетки потребует *восьмикратного* повышения вычислительной мощности. Кроме

этого, имеется и четвертое измерение – время. Если метеорологическая модель статична, в ней нет никакого толка – самое главное для нас состоит в том, чтобы знать, как меняется погода в каждый момент времени. Шторм движется со скоростью примерно 40 миль в час – если размеры вашей сетки составляют  $40 \times 40 \times 40$ , то вы можете отслеживать его движение, собирая наблюдения каждый час. Однако если вы уменьшите размер сетки до  $20 \times 20 \times 20$ , то шторм будет перемещаться из ячейки в ячейку каждые *полчаса*. Это значит, что вам нужно уменьшить в два раза и временной интервал, то есть вам потребуется в 16 раз больше вычислительных мощностей, чем изначально.



Но если бы эта проблема оказалась единственной, то ее вполне можно было бы решить. Хотя вам нужно, грубо говоря, в 16 раз увеличить вычислительную мощность, чтобы удвоить разрешение прогноза погоды, сама вычислительная мощность растет по экспоненте, удваиваясь примерно каждые два года<sup>[254]</sup>. Это значит, что вам нужно подождать всего восемь лет, и тогда ваш прогноз станет в два раза точнее; интересно, что NCAR обновляет свои суперкомпьютеры примерно с такой же частотой.

Предположим, что вам удалось разобраться с законами динамики движения жидкостей, которым подчиняются погодные системы. Они в целом следуют ньютоновским законам. Вам не будет особенно мешать и принцип неопределенности, интересный для физиков. Вы получили доступ к компьютерному шедевру типа Bluefire. Вы наняли Ричарда Лофта для проектирования и тестирования компьютерных программ. Что же еще может пойти не так в этом случае?

## Почему теория хаоса так напоминает безумие

Итак, с чем может быть связана очередная ваша проблема? С теорией хаоса. Возможно, вам доводилось слышать выражение «*взмах крыльев бабочки в Бразилии может привести к торнадо в Техасе*». Изначально это было частью заглавия научной работы<sup>[255]</sup>, представленной в 1972 г. преподавателем Массачусетского технологического института Эдвардом Лоренцем, который начинал свою карьеру как метеоролог. Теория хаоса применима в отношении систем, для которых справедливы два утверждения:

1) системы *динамичны*, что означает, что поведение системы в один момент времени влияет на ее поведение в будущем;

2) системы *нелинейны*, иными словами, в них поддерживаются скорее экспоненциальные, а не аддитивные связи.

Динамические системы доставляют специалистам по прогнозированию немало проблем. Примером может служить описанный в главе 6 факт, свидетельствующий о том, что американская экономика постоянно вызывает цепную реакцию событий, что и является одной из причин, по которым ее развитие так сложно предсказать. Развитие при этом остается нелинейным: ценные бумаги, обеспеченные закладными, стимулировавшие начало финансового кризиса, были разработаны таким образом, что небольшие изменения в макроэкономических условиях значительно повышали риск дефолта по ним.

Совмещая все эти параметры, вы получаете на выходе настоящую неразбериху. Сам Лоренц не понимал, насколько масштабны эти проблемы, до тех пор пока (следуя той же традиции, что и Александр Флеминг и пенициллин<sup>[256]</sup> или команда «Нью-Йорк Никс» и баскетболист Джереми Лин) он не сделал свое открытие, причем совершенно случайно.

Лоренц и его команда разрабатывали программу прогнозирования погоды на одном из первых компьютеров, известном как Royal McBee LGP-30<sup>[257]</sup>. Исследователи полагали, что все идет как надо, но лишь до тех пор, пока компьютеры не начали выдавать совершенно бессмысленные результаты.

Они начали еще раз анализировать, почему так получается, что, вводя *в точности те же* самые, как они считали, данные, после запуска программы на выходе в качестве результата они получают в одном случае – чистое небо над Канзасом, а в другом – сведения о надвигавшемся шторме.

После нескольких недель, проведенных за проверкой оборудования и программ, Лоренц и его команда поняли, что исходные данные не были *в точности* одинаковыми: один из техников не вводил в систему цифры после третьего знака после запятой. Например, вместо того чтобы вводить в одно из полей сетки значение атмосферного давления, равное 29,5168, в расчетах использовалось число 29,517. Неужели вся разница возникла именно из-за этого?

Лоренц понял, что это действительно так. Один из основных постулатов теории хаоса гласит, что небольшое изменение в начальных условиях – бабочка машет крыльями в Бразилии – может привести к масштабному и неожиданному развитию последующих событий – торнадо в Техасе.

Это не значит, что поведение системы *случайно*, как можно было бы считать, увидев слово «хаос». Более того, теория хаоса отнюдь не является проявлением одного из следствий знаменитого Закона Мерфи («если что-то может пойти не так, оно обязательно пойдет не так»). Это всего лишь значит, что поведение систем определенного типа достаточно сложно предсказать.

Проблема возникает тогда, когда наши данные не совсем точны (или неточны наши предположения, как в случае ценных бумаг, обеспеченных закладными). Представьте себе,

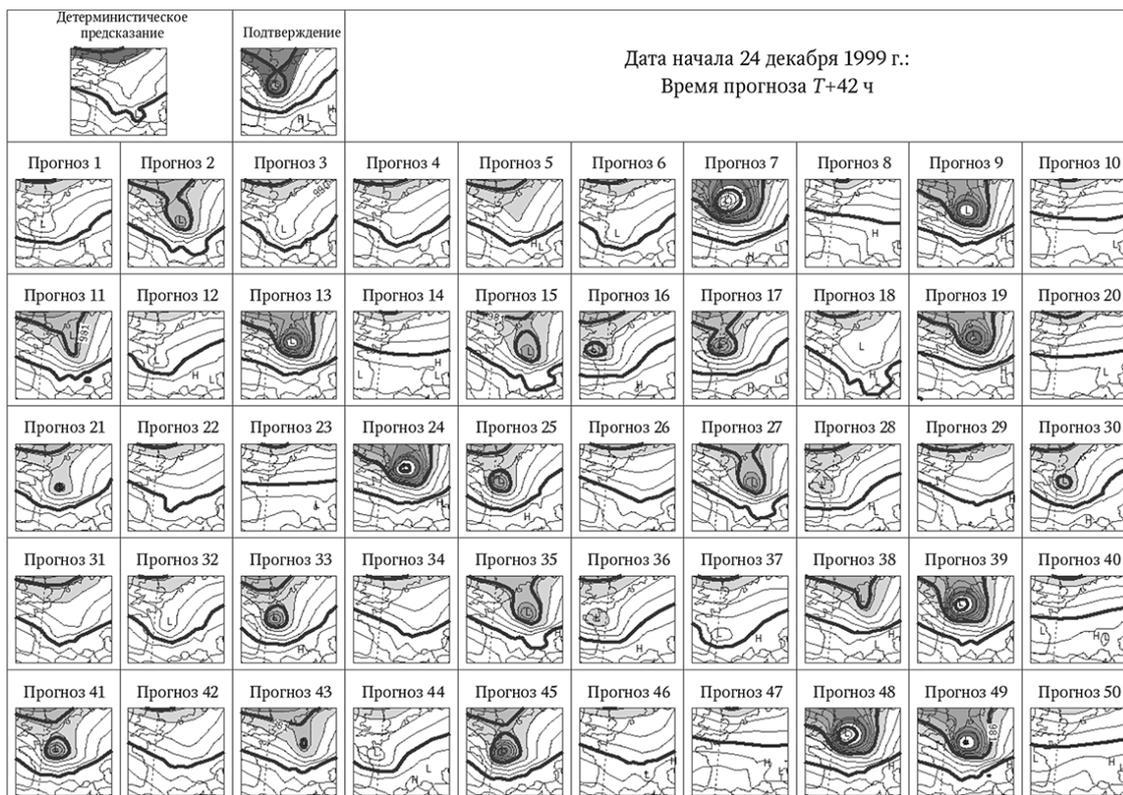
что мы *должны были* сложить вместе 5 и 5, однако неправильно взяли второе число. Вместо того чтобы сложить 5 и 5, мы сложили 5 и 6. Это получим 11, хотя правильный ответ равен 10. Мы ошибемся, но ненамного: сложение, как линейное действие, умеет прощать. Куда хуже будут обстоять дела в том случае, когда мы возводим число в степень. Если вместо того, чтобы рассчитать значение  $5^5$ , равное 3215, мы рассчитаем  $5^6$ , то получим в результате 15 625. И это уже серьезная ошибка – мы промахнулись на 500 %.

Значимость подобных неточностей существенно возрастает, когда речь идет о *динамическом* процессе, при котором результат вычислений одного этапа становится входящими данными следующего. Например, предположим, что нам нужно рассчитать, чему будет равно пять в шестой степени, а затем возвести полученное значение в пятую степень. Если мы допустим ту же ошибку, что и выше, и заменим вторую цифру 5 на 6, то ошибка в окончательном результате увеличится примерно в 3000 раз<sup>[258]</sup>. Влияние небольшой и, на первый взгляд, тривиальной ошибки становится все больше и больше.

Изменения погоды представляют собой проявление динамической системы, а уравнения, описывающие движение атмосферных газов и жидкостей, нелинейны (чаще всего это дифференциальные уравнения)<sup>[259]</sup>. Таким образом, теория хаоса явным образом применима к прогнозированию погоды, а следовательно, наши прогнозы оказываются в высшей степени уязвимы к неточностям в исходных данных.

Иногда эти неточности возникают в результате человеческой ошибки. Еще бóльшая фундаментальная проблема состоит в том, что мы можем наблюдать за окружающим нас миром лишь с определенной степенью точности. Ни один термометр не идеален, и ошибка в его показаниях в третьем или даже четвертом знаке после запятой может оказать огромное влияние на прогноз.

На рис. 4.2 показаны результаты, полученные после 50 запусков программ, моделирующих прогноз погоды для Франции и Германии на сочельник 1999 г. Все модели используют одни и те же программы и основаны на одних и тех же предположениях о поведении погоды. Фактически эти модели являются детерминистическими: в них заложено допущение, что если мы в полной мере знаем все изначальные параметры, то можем создать идеальный прогноз. Однако небольшие различия во входных параметрах способны привести к огромным отличиям в результатах, полученных на выходе. В Европейском центре метеорологических прогнозов пытались принять во внимание эти ошибки. В одном из процессов имитационного моделирования закладывалось условие, что атмосферное давление в Ганновере подвергалось лишь незначительным колебаниям. В другом менялись характеристики ветра в Штутгарте, причем на долю процента. Однако даже таких небольших изменений может быть достаточно для того, чтобы в одних прогнозах говорилось об урагане в Париже, а в других – о тихом зимнем вечере.



**Рис. 4.2.** Результаты расчетов прогноза погоды с немного различающимися начальными условиями

Именно такие модели и используют для создания современных прогнозов погоды. Небольшие изменения, сознательно добавляемые в модель для имитации неопределенности в качестве данных, превращают детерминистический прогноз в вероятностный. Допустим, если ваш местный метеоролог говорит о том, что вероятность дождя на следующий день составляет 40 %, это можно понимать и так, что результаты расчетов используемых им моделей в 40 % случаев говорят о том, что ожидается предштормовое состояние, а в 60 % случаев – при использовании лишь незначительно измененных начальных параметров – результат противоположный.

Но на практике все не так просто. Программы, которые метеорологи используют для прогнозирования погоды, довольно хороши, но не идеальны. Прогнозы, которые вы слышите постоянно, представляют собой комбинацию компьютерных расчетов и человеческого суждения. Порой люди способны улучшить компьютерные прогнозы, а порой – ухудшить их.

## Важность видения

Здание World Weather Building – довольно уродливое сооружение в стиле 1970-х гг., покрашенное в цвет ириски и расположенное в Кэмп-Спрингз, штат Мэриленд, примерно в 20 минутах езды от Вашингтона.

Здесь находится штаб-квартира NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration – Национального управления по исследованию океанов и атмосферы) – материнской организации Национальной службы погоды (National Weather Service, NWS), входящей в состав правительственных служб<sup>[260]</sup>. В отличие от зданий NCAR в Булдере, расположенных в живописном уголке Скалистых гор, это здание заставляет думать исключительно о бюрократии.

Изначально Служба погоды была организована в 1879 г. в структуре военного ведомства Соединенных Штатов президентом Улиссом С. Грантом. Отчасти это было связано с убежденностью президента Гранта в том, что только культура, основанная на военной дисциплине, обеспечит должный уровень точности прогнозирования<sup>[261]</sup>, а отчасти с тем, что это предприятие выглядело настолько безнадежным, что заниматься им имело смысл лишь во время военных действий, когда вы пробуете все, что угодно, для достижения военного перевеса.

Широкая публика заинтересовалась вопросами прогнозирования погоды после знаменитой «Школьной метели» (Schoolhouse Blizzard). В сравнительно теплый день 12 января 1888 г. на Великих Равнинах температура воздуха упала за несколько часов почти на 30 °, и вдруг началась ослепляющая метель<sup>[262]</sup>. Сотни детей, вышедших из школы, попали в эту снежную бурю по дороге домой и умерли от переохлаждения. Несмотря на неточность ранних прогнозов погоды, все надеялись, что эта служба поможет хоть как-то предупредить о столь значительных колебаниях температуры. Соответственно, Национальная служба погоды была переведена в структуру департамента сельского хозяйства и начала заниматься более мирными делами<sup>66</sup>.

История происхождения Службы погоды до сих пор проявляется в культуре организации. Специалисты по прогнозированию погоды работают в ней круглыми сутками за довольно скромную оплату<sup>[263]</sup> и воспринимают себя важными государственными служащими. Метеорологи, с которыми я встретился в Кэмп-Спрингз, были настоящими патриотами, редко упускавшими возможность напомнить мне о важности прогнозов погоды для работы сельскохозяйственных ферм, небольших бизнесов, авиакомпаний, энергетического сектора, воинских подразделений, сектора общественных услуг, площадок для гольфа, организации пикников и экскурсий для школьников – прогнозов, которые можно было бы получить за копейки. (NWS удается работать с бюджетом, составляющим всего 900 млн долл. в год<sup>[264]</sup>, то есть примерно 3 долл. на каждого гражданина США. И это несмотря на то что погода напрямую влияет примерно на 20 % экономики страны<sup>[265]</sup>.)

Одним из тех метеорологов, с которыми мне удалось встретиться, был Джим Хоук – директор центра гидрометеорологического прогнозирования NWS. Хоук проработал в этой области около 35 лет, занимаясь и вычислительной стороной процесса (он помогал выстраивать компьютерные модели, которые используют его прогнозисты), и операционной (создавая эти прогнозы и сообщая их широкой публике). И, благодаря этому, он достаточно хорошо представляет себе, как взаимодействуют люди и машины в мире метеорологии.

---

<sup>66</sup> Это было не последним перемещением Службы погоды. В 1940 г., желая помочь Управлению гражданской авиации и принимая во внимание активно развивавшуюся отрасль пилотируемых полетов, Конгресс перевел ее в подчинение Министерства торговли, где она находится и сейчас. – *Прим. авт.*

Так что же конкретно люди могут делать лучше, чем компьютеры, способные обрабатывать данные со скоростью 77 терафлоп<sup>67</sup>? Они обладают видением. Хоук отвел меня на этаж прогнозирования, заставленный рабочими станциями, около каждой из которых видела табличка с пояснением типа «военно-морской центр прогнозов» или «центр прогнозов на национальном уровне». Каждая станция управлялась одним-двумя метеорологами, а рядом с каждым из них имелась целая армада жидкокристаллических мониторов с полноцветными картами всевозможных типов погодных данных для каждого уголка страны.

Прогнозисты работали тихо и быстро, с точностью, о которой, наверное, и мечтал Грант<sup>[266]</sup>.

Некоторые из прогнозистов рисовали на этих картах световыми указками, тщательно корректируя контуры температурных градиентов, созданных компьютерными моделями, – 25 миль к западу в сторону дельты Миссисипи, 50 миль к северу в направлении озера Эри. Постепенно, шаг за шагом они приводили карты к желанному платоническому идеалу.

Прогнозисты отлично представляют себе недостатки компьютерных моделей. Это возникает неминуемо, поскольку, как следует из теории хаоса, даже самая тривиальная ошибка в модели может привести к значительным последствиям. Возможно, компьютер оказывается слишком консервативным при прогнозировании ночных дождей в Сиэтле, когда над заливом Пьюджет-Саунд образуется зона низкого давления. Возможно, он не знает, что при одном направлении ветра туман в национальном парке Акадия в Мэйне рассеивается к восходу солнца, при другом – может остаться до середины дня.

Подобные вещи прогнозисты понимают со временем, учась обходить недостатки модели, наподобие того как опытный игрок в пул привыкает обходить слепые зоны бильярдного стола в местном баре.

Уникальным ресурсом этих прогнозистов было и остается их умение видеть. Этот инструмент важен в любой дисциплине – визуальное изучение графика, показывающего взаимодействие между двумя переменными, часто оказывается более быстрым и более надежным способом выявить странные искажения данных, чем статистический тест. Это также одна из тех областей, в которых компьютеры сильно отстают от человеческого мозга. Стоит немного изменить последовательность букв – как в случае технологии CAPTCHA<sup>68</sup>, часто используемой для противостояния спаму в качестве средства защиты паролей (рис. 4.3), – и даже самые «толковые» компьютеры начинают смущаться. Они воспринимают информацию слишком буквально. Они неспособны распознать закономерность, подвергшуюся даже небольшой манипуляции. Люди же, в силу эволюционной необходимости, обладают мощными визуальными способностями. Они быстро отсеивают любые искажения закономерностей и могут распознать такие абстрактные вещи, как закономерности и организация, то есть то, что оказывается особенно важным в различных типах погодных систем.

---

<sup>67</sup> Терафлоп – триллион операций с плавающей точкой в секунду; флопс – единица измерения производительности процессора.

<sup>68</sup> CAPTCHA (Completely Automated Public Turing test to tell Humans from Computers Apart) – полностью автоматический тест Тьюринга для распознавания компьютеров и людей; в русской транскрипции – капча.



**Рис. 4.3.** Пример теста CAPTCHA

На самом деле, в старые времена, когда метеорологические компьютеры были еще не особенно полезными, прогнозирование погоды представляло собой почти полностью визуальный процесс. Вместо дисплеев в офисах стояли столы с подсветкой, на которых лежали карты. Метеорологи корректировали рисунки на картах с помощью мелков или цветных карандашей. Хотя последняя доска с подсветкой была отправлена в отставку уже много лет назад, дух этого метода живет и в наши дни.

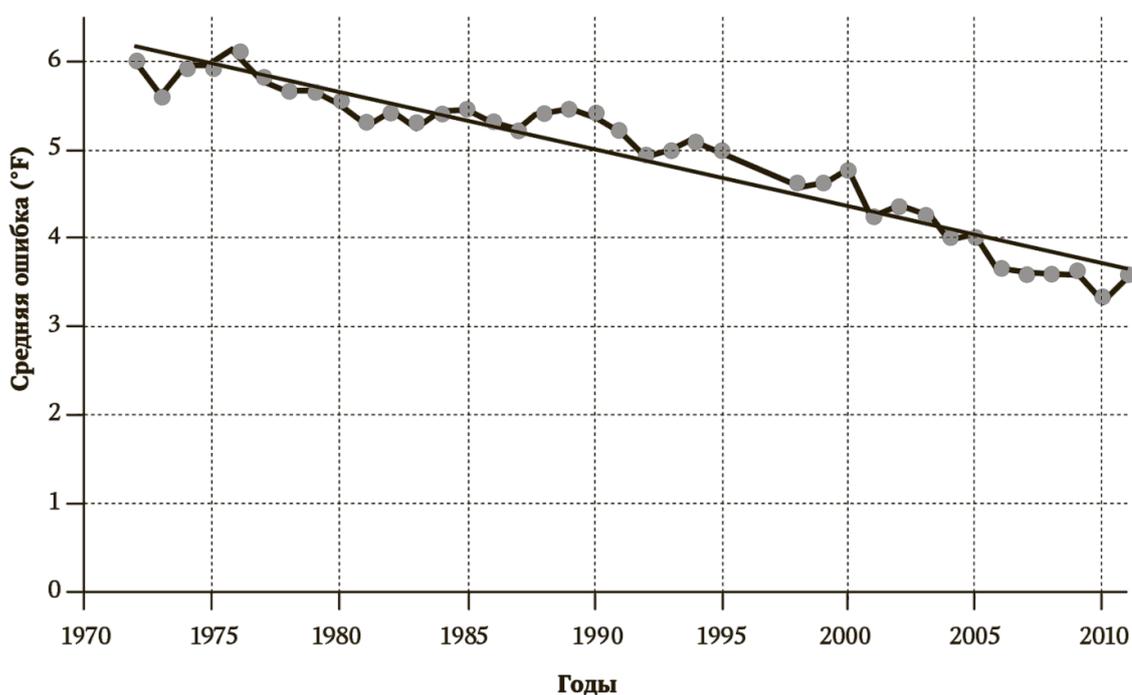
По словам Хоука, самые квалифицированные синоптики-прогнозисты должны обладать способностью думать визуально и абстрактно, но в то же самое время им необходимо разбираться с огромными массивами информации, которой снабжает их компьютер. Более того, они должны понимать динамическую и нелинейную природу изучаемой ими системы. Это непростая задача, требующая тщательного использования и правого, и левого полушарий. Многие из прогнозистов могли бы стать хорошими инженерами или программистами с куда большей зарплатой, однако они сознательно решают стать метеорологами.

NWS постоянно отслеживает два типа данных: первый показывает, насколько хорошо компьютеры справляются в одиночку, а второй оценивает долю человеческого вклада. Судя по статистическим данным, люди способны улучшить правильность компьютерных прогнозов выпадения осадков примерно на 25 %<sup>[267]</sup>, а прогнозов погоды – примерно на 10 %<sup>[268]</sup>.

Более того, согласно Хоуку, эти сравнительные данные практически не менялись со временем: какой бы прогресс ни происходил в компьютерных технологиях, люди-прогнозисты могут еще лучше повысить их ценность. Видение стоит дорогого.

## Вероятность погибнуть от удара молнии становится все меньше

Когда Хоук только начинал свою карьеру в середине 1970#х, анекдоты о синоптиках были недалеко от истины. Например, в прогнозах погоды NWS, сделанных за три дня, максимальное отклонение от прогнозируемой температуры достигало примерно 6 ° F (рис. 4.4). Это ненамного лучше, чем в случае составления прогноза на основе обычного изучения таблицы долгосрочных средних значений. Однако партнерство между человеком и машиной способно принести немалые дивиденды. В наши дни средняя величина ошибки составляет примерно 3,5 ° F – иными словами, она стала примерно наполовину меньше. Также синоптикам удастся значительно лучше предсказывать аномальные погодные явления.



**Рис. 4.4.** Ошибка в определении среднемесячной максимальной температуры в прогнозах NWS

Какова вероятность получить смертельный удар молнии? На самом деле, значение этого показателя не постоянная величина, которая зависит, например, от вероятности того, будете ли вы на улице в момент возникновения молнии. В 1940 г. вероятность смерти жителя Америки от удара молнии в определенный год составляла примерно 1 из 400 000<sup>[269]</sup>. В наши дни вероятность этого события равна всего 1 из 11 000 000 (то есть ее величина снизилась почти в 30 раз). Отчасти это связано с изменением образа жизни (всё больше работы в наши дни производится в домах) и улучшением коммуникации в области технологий и здравоохранения, но также это связано и с тем, что прогнозы погоды становятся более точными.

Возможно, самые впечатляющие успехи были достигнуты в предсказании ураганов. Всего 25 лет назад, когда Национальный центр по ураганам попытался дать предварительный прогноз местонахождения территории, по которой в ближайшие три дня ударит ураган, диапазон ошибки составлял в среднем 560 км<sup>[270]</sup>. Это слишком много. Нарисуйте, допустим, окружность с радиусом 560 км вокруг Нового Орлеана, и она покрывает все точки от Хьюстона,

штат Техас, до Таллахасси, штат Флорида (рис. 4.5). Эвакуировать людей с такой большой территории просто невозможно.

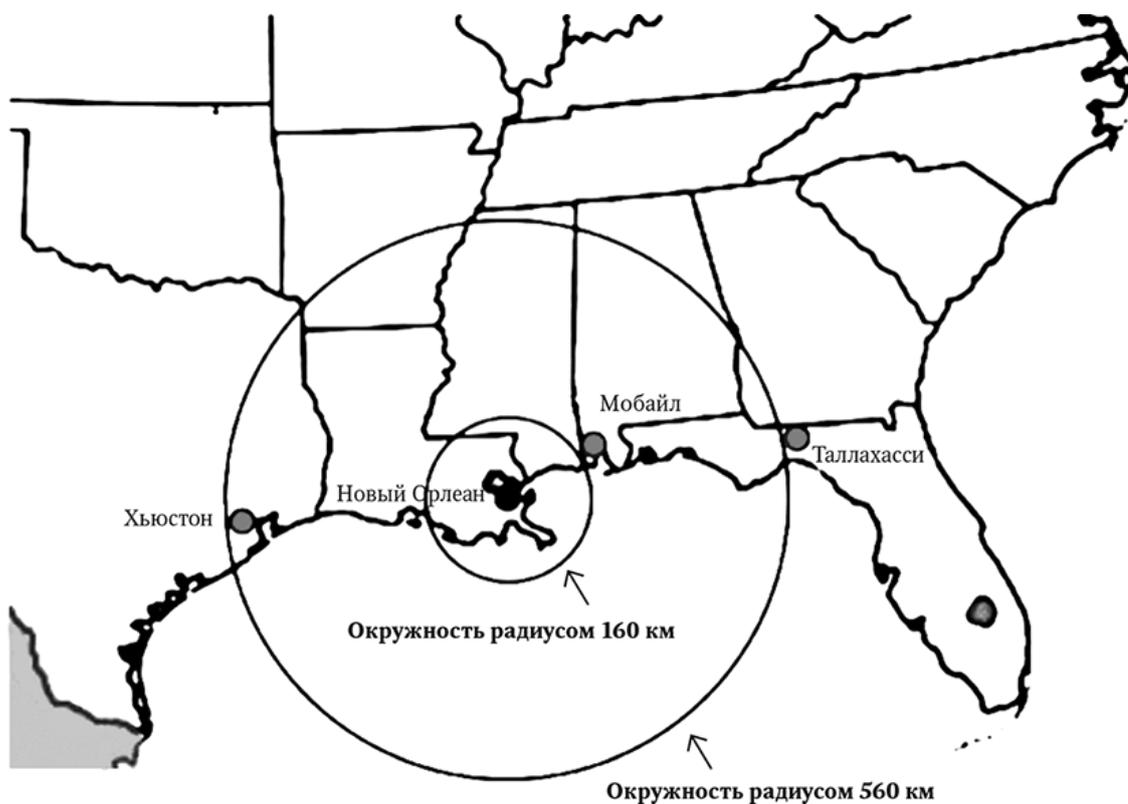


Рис. 4.5. Улучшение качества прогнозирования поведения ураганов

В наши дни величина погрешности равна примерно сотне миль, то есть наша окружность охватит лишь юго-восток Луизианы и южную границу Миссисипи. Время от времени ураганы будут выбиваться за пределы этой зоны, но теперь в большинстве случаев нам имеет смысл обращать внимание на заметно меньшую по площади зону, эвакуировать жителей из которой можно за 72 часа. Для сравнения, в 1985 г. такую же степень точности обеспечивали лишь прогнозы, созданные менее чем за 24 часа до события. Это значит, что теперь у нас есть еще дополнительно двое суток до удара урагана – а как мы увидим позже, при эвакуации города типа Нового Орлеана критически важным оказывается каждый час<sup>69</sup>.

Службе погоды еще не удалось избавиться от Демона Лапласа, однако вполне можно полагать, что она заслуживает большего признания, чем принято считать. Наука прогнозирования погоды довольно успешно развивается, несмотря на все проблемы, связанные с особенностями метеорологических условий. В этой книге вы неоднократно увидите, что при составлении прогнозов это является скорее исключением, чем правилом (так что приберегите свои шутки для экономистов).

Усилия Национальной службы погоды часто недооценивают. Она сталкивается с жесткой конкуренцией со стороны частных компаний<sup>[271]</sup>, работающих в совершенно иных условиях. В отличие от всех других игроков, Служба погоды должна предоставлять свои данные моделирования бесплатно всем желающим (большинство других стран с хорошими погод-

<sup>69</sup> К сожалению, хотя специалистам в области прогнозирования удается значительно лучше выяснять, где ураган нанесет свой удар, у них до сих пор не получается предсказать его силу. Причина этого состоит в том, что силы, управляющие интенсивностью урагана, проявляются в значительно меньшем масштабе, чем те, что определяют его направление. Это означает, что для их анализа нужны более тонкие инструменты, и даже Bluefire пока что не может в полной мере справиться с задачей. – Прим. авт.

ными бюро продают лицензии или взимают плату за использование своих данных). Частные компании типа AccuWeather и Weather Channel могут затем использовать их как основу для развития собственных продуктов и их коммерческого распространения. Подавляющее большинство потребителей получают прогнозы от одного из частных поставщиков; трафик сайта телеканала Weather Channel (Weather.com) примерно в десять раз превышает трафик Weather.gov<sup>[272]</sup>.

В целом я большой сторонник конкуренции на свободном рынке или конкуренции между государственными и частными компаниями. Во многом именно благодаря конкуренции бейсбол активно развивался и смог лучше совмещать знания скаутов и статистиков при прогнозировании развития игроков.

Как видите, в бейсболе идея конкуренции более ясна – сколько мячей ты выиграл (или же соотношение выигранных и проигранных мячей). В прогнозировании погоды ситуация несколько более сложная, а перед частными и государственными прогнозистами стояли разные задачи.

## Что делает прогноз хорошим?

«Разумеется, ученого-исследователя не казнят на месте за просмотр Weather Channel, однако многие из них делают это за закрытыми дверями», – рассказал мне доктор Брюс Роуз, приветливый научный руководитель и вице-президент Weather Channel (TWC).

По словам Роуза, у него не было намерения утверждать, что прогнозы TWC *лучше* правительственных, они просто были *другими* – в большей степени ориентированными на нужды типичного потребителя.

«Модели обычно не оцениваются по тому, насколько хорошо они предсказывают те или иные практически важные параметры погоды, – продолжает он. – Для жителей Нью-Йорка на самом деле важно, что ожидает их на улице – залитые водой мостовые после ливня или снеговой покров толщиной 10 см<sup>[273]</sup>. С точки зрения потребителя, различие огромно, а вот для ученых это не всегда интересно».

На самом деле, значительная доля времени доктора Роуза уделяется прагматичным и даже отчасти банальным проблемам, связанным с тем, как потребители интерпретируют его прогнозы. Например, он задается вопросом, как разработать алгоритмы, позволяющие исходные данные о погоде выразить понятно. Что может означать выражение *очень холодно? А вероятность порывистого ветра? Где проходит различие между переменной облачностью и преимущественно пасмурной погодой?* Weather Channel должна в этом хорошо разбираться, а Роузу приходится создавать формальные правила, поскольку компания выпускает настолько много прогнозов, что способ их подачи необходимо разрабатывать чуть ли не для каждого случая.

Иногда необходимость адаптировать прогноз к потребностям клиента может принимать комические формы. На протяжении многих лет Weather Channel показывал дождь на своих радарных картах зеленым цветом (иногда сопровождаемым желтыми и красными участками, обозначающими особенно сильные штормы). В какой-то момент в 2001 г. кому-то из отдела маркетинга пришла в голову гениальная идея выкрасить дождь в синий цвет – что показалось тогда разумным и напоминало естественный цвет воды. Довольно быстро на Weather Channel обрушился вал телефонных звонков разгневанных, а порой и напуганных потребителей: некоторые из них ошибочно приняли синие облака за прежде неизвестный вид осадков (плазменные облака? радиоактивные выбросы?). «Кто-то даже посчитал это последствием ядерного взрыва, – рассказал мне доктор Роуз. – Люди писали нам: “Вы многие годы говорили нам о том, что дождь имеет зеленый цвет, а теперь он оказался синим? Это что еще за выкрутасы?”»

Но, несмотря на все эти анекдотические истории, Weather Channel относится к метеорологии очень серьезно. По крайней мере, в теории, и есть основания думать, что эта компания способна сделать более качественный прогноз, чем правительство. В конце концов, Weather Channel, использует *все* исходные данные, полученные из правительственных источников, в качестве отправной точки, а затем учитывает и всю ту ценную информацию, которую они в состоянии получить своими силами.

Вопрос заключается в следующем: какой прогноз считать «лучшим»? Я бы сказал просто – лучшим является самый точный прогноз. Однако я знаю о нескольких конкурирующих между собой идеях в области прогнозирования погоды.

В известном эссе 1993 г.<sup>[274]</sup>, написанном Алланом Мерфи (работавшим в то время метеорологом в Университете штата Орегон), утверждалось, что в сообществе прогнозистов погоды имеются целых три определения качества прогноза. Мерфи не утверждал, что то или иное определение лучше остальных; скорее, он пытался начать более открытое и чест-

ное их обсуждение. Версии этих определений могут применяться почти в любой области, где нужны прогнозы или предсказания.

Первый (и, возможно, самый очевидный) способ оценки прогноза, писал Мерфи, связан с тем, что он сам называл «качеством», но, пожалуй, его лучше определить как **правильность**. Иными словами, оценивается ответ на вопрос, соответствовала ли реальная погода прогнозу?

Второй способ обозначен словом «последовательность», но я считаю, что в данном случае чаще подходит слово **честность**. Даже если прогноз оказался достаточно точным, был ли это лучший прогноз, на который способен прогнозист в то время? Отражал ли он самые наилучшие из имевшихся суждений и модифицировали ли его каким-либо образом перед тем, как представить публике?

И, наконец, Мерфи говорил об **экономической ценности** прогноза. Способствовал ли он принятию общественностью и политиками более правильных решений?

Проведенное Мерфи различие между правильностью и честностью не сразу очевидно, однако крайне важно. Когда созданный мной прогноз оказывается неверным, я часто спрашиваю себя, был ли это лучший вариант прогноза, который я мог бы дать с учетом имевшихся у меня на тот момент данных. Иногда я считаю, что этак: мой мыслительный процесс оказался верным, я провел все необходимые исследования, выстроил хорошую модель и точно указал, какая доля неопределенности присутствует в прогнозе. В других же случаях я обнаруживал, что мне не нравится моя собственная работа. Иногда я слишком быстро отказывался от ключевых элементов исследования. Иногда я переоценивал степень предсказуемости проблемы. Иногда у меня возникали какие-то другие предубеждения или неверные стимулы.

Я не хочу сказать, что вы должны ругать себя всякий раз, когда ваш прогноз оказывается неверным. Напротив, признаком того, что вы делаете хороший прогноз, является то, что вы полностью принимаете то, как развиваются события, понимая, что не все из них вы можете непосредственно контролировать. Однако у вас всегда есть возможность спросить себя о том, какие цели вы имели, принимая свое решение.

В долгосрочной перспективе заявленные Мерфи цели правильности и честности должны сходиться друг с другом, когда у нас имеются правильные стимулы. Однако так бывает не всегда. Например, не исключено, что политических комментаторов из *McLaughlin Group* больше волновало желание казаться толковыми на экране телевизора, чем создание правильных предсказаний. Возможно, что они вели себя вполне рационально. Однако если они сознательно делали плохие прогнозы, поскольку хотели произвести приятное впечатление на представителей той или иной партии, или же хотели вновь оказаться на шоу, то можно считать, что они провалили тест Мерфи на честность.

Третий критерий Мерфи – экономическая ценность прогноза – способен запутать нас еще сильнее. Разумеется, мы вполне можем согласиться с доктором Роузом в том, что прогнозы для городов могут заслуживать большего внимания – допустим, если температура воздуха находится около точки замерзания и осадки могут принять форму дождя, льда или снега, каждый из которых может по-разному влиять на безопасность и транспортировку жителей.

Однако это, скорее, связано с тем, на чем Weather Channel концентрирует свои ресурсы и чему уделяет основное внимание. Это не значит, что иногда под сомнение ставится правильность или честность прогноза. Многие газеты стремятся к тому, чтобы каждая опубликованная в них статья была точной и честной, однако им все равно необходимо принимать решение о том, какие материалы поместить на первую полосу. Weather Channel должен принимать аналогичные решения, и экономическое влияние прогноза – это вполне разумная основа для них.

Впрочем, бывают времена, когда цели начинают конфликтовать между собой и коммерческий успех оказывается важнее правильности.

## Когда конкуренция приводит к тому, что прогнозы становятся хуже

Существуют два основных теста, которые должен пройти любой прогноз погоды, чтобы доказать свою состоятельность.

1. Он должен оказаться лучше, чем тот, что следует из так называемого метеорологами **постоянства**: то есть из предположения о том, что завтра (и в последующие дни) погода будет такой же, как и сегодня.

2. Он должен оказаться лучше, чем тот, что следует из **климатологии**, то есть лучше прогноза, сделанного на основе анализа долгосрочных исторических средних климатических условий на конкретную дату в конкретном месте.

Эти методы были доступны нашим предкам задолго до того, как на сцене появились Ричардсон, Лоренц и суперкомпьютер Bluefire; если мы не можем улучшить их результаты, то все дорогостоящие вычислительные мощности просто не выполняют свою работу.

У нас есть масса данных о том, какой была погода в прошлом, начиная еще со времен Второй мировой войны. Например, я могу зайти на сайт Wunderground.com и узнать, что в 13 января 1978 г. в 7 часов утра в Лэнсинге, штат Мичиган, – в день и час моего рождения – температура была равна  $-8^{\circ}\text{C}$ , шел небольшой снег и дул северо-восточный ветер<sup>[275]</sup>. Однако сравнительно немного людей занималось сбором данных о *прогнозах* погоды из прошлого. Ожидался ли в то утро в Лэнсинге снег? Это был один из тех немногих элементов информации, который можно было бы рассчитывать найти в интернете, но его там нет.

В 2002 г. предприниматель по имени Эрик Флер, выпускник факультета вычислительной техники Университета штата Огайо, работавший на MCI, перевернул все с ног на голову. Он попросту стал собирать данные о прогнозах, выпущенных NWS, Weather Channel и AccuWeather, чтобы понять, какая модель прогноза более точна – правительственная или частная. Сначала он занялся этим исключительно для самообразования – он проводил своего рода широкомасштабный научный проект, – однако это увлечение довольно быстро превратилось в прибыльный бизнес с названием ForecastWatch.com, в рамках которого данные переупаковываются в модернизированные по заказам пользователей отчеты для клиентов, начиная от трейдеров на энергетическом рынке (для которых изменение температуры на долю градуса приравнивается к десяткам тысяч долларов) и заканчивая учеными.

Флер обнаружил, что явного победителя выявить не удастся. Его данные показывали, что AccuWeather чуть лучше других удаются прогнозы по осадкам, Weather Channel – прогнозы по температуре, а прогнозы правительства достаточно точны во всем остальном. То есть в целом все прогнозы были достаточно хороши.

Но чем больше оказывался период прогнозирования, тем менее точными становились прогнозы (рис. 4.6). Допустим, прогнозы, создаваемые за восемь дней, достаточно хороши с точки зрения постоянства, однако не намного лучше климатологических.

А если интервал прогнозирования составляет девять и более дней, все профессиональные прогнозы оказывались стабильно хуже климатологических данных.

Лофт рассказывал мне, что в тех случаях, когда период прогнозирования даже немного превышает неделю, теория хаоса начинает брать верх над всем остальным, и динамическая память атмосферы полностью стирается. Хотя приведенная ниже аналогия вряд ли может считаться совершенно точной, она помогает нам подумать об атмосфере как о трассе для гонок NASCAR, в которой различные погодные системы представлены отдельными автомобилями. После первой пары десятков кругов по трассе и при условии знания стартового порядка машин мы можем сделать довольно неплохое предсказание порядка, в котором

они будут проезжать мимо нас. Наши предсказания не будут идеальными: на них повлияют и неожиданные поломки, и пит-стопы, и заглохшие моторы, – но наш прогноз будет значительно лучше случайно выбранной последовательности.

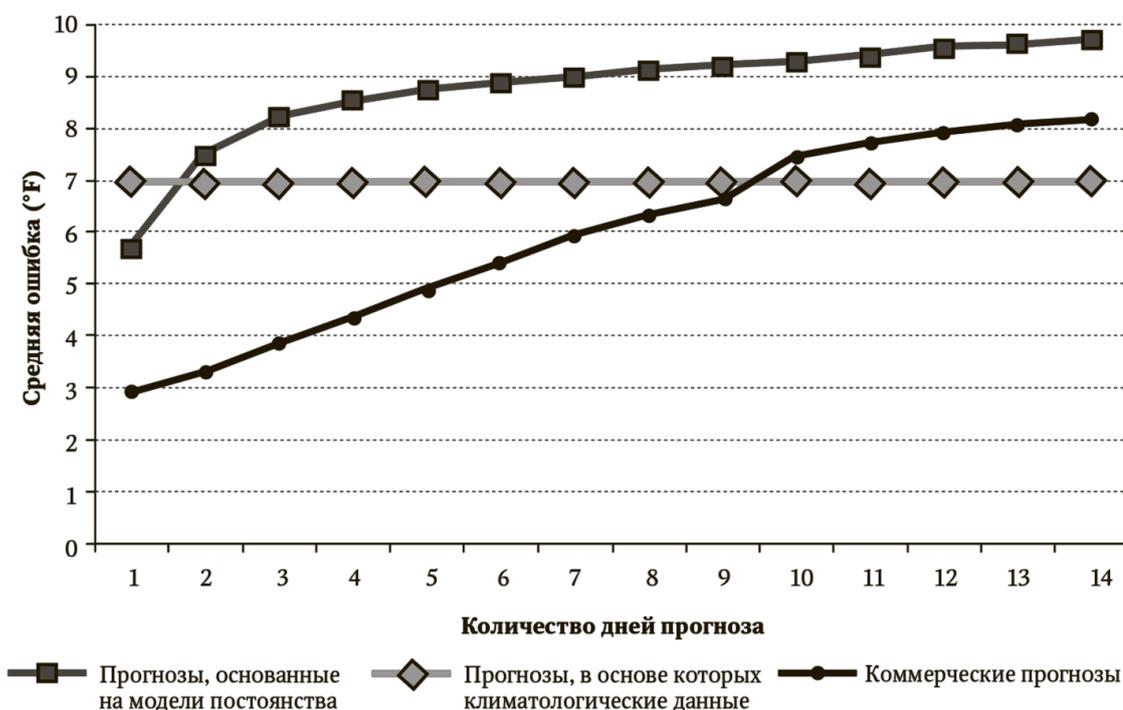


Рис. 4.6. Сравнение прогнозов максимальной температуры<sup>[276]</sup>

Вскоре, однако, более быстрые автомобили начнут опережать более медленные, и через какое-то время ситуация станет непредсказуемой. Может получиться и так, что машина, занимающая второе место, будет ехать рядом с машиной, которая занимает 16#е место (обгоняя ее почти на круг), и с машиной, находящейся на 28#м месте (которую она один раз уже обогнала и которую собирается обогнуть еще раз). Все то, что мы знали о начальных условиях гонки, теперь не имеет для нас никакой ценности. Аналогично, если в атмосфере достаточно долго циркулировали воздушные потоки, погодные параметры настолько слабо будут напоминать о своих начальных значениях, что исходные модели теряют любой смысл.

Тем не менее открытие Флера поднимает пару тревожных вопросов. Одно дело, если в долгосрочных прогнозах (после семи или восьми дней) компьютерные модели демонстрируют, в сущности, нулевые результаты. На самом же деле они показывают негативный результат. Он оказывается хуже, чем мы с вами могли бы получить, сидя дома и изучая таблицы долгосрочных погодных явлений. Как такое может быть? Возможно, это связано с тем, что в компьютерные программы заложена слишком высокая чувствительность к естественно возникающей обратной связи в погодной системе. Они начинают сами создавать обратную связь. И теперь дело не ограничивается тем, что сигнал подавляется шумом, дело в том, что сам шум начинает многократно усиливаться.

Стоит задаться еще более масштабным вопросом: почему, если эти долгосрочные прогнозы так плохи, их продолжают публиковать Weather Channel (10-дневные прогнозы) и AccuWeather (сайт, поднимающий планку до 15-дневного прогноза)?

Доктор Роуз считает, что серьезного вреда в этом нет; даже прогноз, основанный исключительно на климатологии, может тем не менее представлять некий интерес для потребителей.

Когда дело заходит о коммерческом прогнозировании погоды, статистическая реальность правильности перестает быть самым главным условием. Скорее, ценность в глазах потребителей возникает благодаря *ощущению* правильности.

Например, коммерческие синоптики редко предсказывают, что вероятность дождя составляет именно 50 %. С точки зрения потребителей, это может свидетельствовать об определенной нерешительности и желании избежать конкретики<sup>[277]</sup>. Вместо этого они бросают монетку и округляют цифру до 60 или 40 %, хотя это делает прогнозы менее точными и менее честными<sup>[278]</sup>.

Флер также обнаружил еще один вопиющий пример фальсификации цифр, описывающий, пожалуй, один из самых главных секретов в прогнозной отрасли. Большинство коммерческих прогнозов погоды *искажено*, и, возможно, сознательно. В частности, прогнозы чаще говорят об осадках, чем они выпадают на самом деле<sup>[279]</sup>. Метеорологи называют это «сдвигом в сторону осадков». Чем дальше вы отклоняетесь от исходных данных, предоставленных правительством, и чем больше потребителей изучают ваши прогнозы, тем сильнее становятся искажения. Прогнозы «добавляют ценность», уменьшая при этом правильность.

## Как понять, что ваш прогноз неверен

Один из самых важных тестов любого прогноза – и я бы даже сказал, что самый важный<sup>[280]</sup>, – носит название *калибровки*. Насколько часто сбывались ваши прогнозы о том, что вероятность выпадения осадков составляет 40 %? Если в долгосрочной перспективе дождь действительно шел примерно в 40 % случаев, это значит, что ваши прогнозы хорошо откалиброваны. Если на самом деле дождь шел в 20 или 60 % случаев, о хорошей калибровке говорить не приходится.

Во многих областях добиться хорошей калибровки непросто. Для ее применения требуется, чтобы вы думали в понятиях вероятности, а это не очень хорошо получается у большинства из нас (включая и большинство «экспертов»-прогнозистов). По сути, такой подход предполагает борьбу с чрезмерной уверенностью в себе, которая в немалых дозах присутствует у большинства прогнозистов. Помимо этого, оценка предполагает изучение большого объема данных, то есть сотен созданных прогнозов<sup>70</sup>.

Метеорологи вполне соответствуют этому стандарту. Они ежедневно прогнозируют температуру и вероятность дождя и других осадков в сотнях городов. В течение любого года они создают десятки тысяч прогнозов.

Подобная высокая частота прогнозов невероятно полезна не только в тех случаях, когда мы хотим оценить прогноз, но также и для самих прогнозистов – они будут получать заметную обратную связь, если делают что-то не так, а следовательно, и изменить свой курс. Например, некоторым компьютерным моделям свойственно проявлять небольшое искажение<sup>[281]</sup> – они прогнозируют дождь чаще, чем тот идет на самом деле. Однако как только вам становится известно об этом искажении, вы можете его скорректировать. Аналогичным образом вы можете довольно быстро понять, что ваши прогнозы чересчур оптимистичны.

---

<sup>70</sup> Выявить плохо откалиброванный прогноз можно значительно быстрее. Если бы вы сказали, что некое событие имеет 100 %-ный шанс сбыться, однако этого не происходит (или, наоборот, мы наблюдаем то событие, вероятность которого, по вашему мнению, лишь 0 %), нам не нужно никаких дополнительных данных, чтобы понять, что прогноз оказался неверным. – *Прим. авт.*

## **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.

## Комментарии

1.

В различных источниках приводятся разные даты начала Промышленной революции: от середины XVIII до начала XIX в. Я довольно произвольно выбрал 1775 г., поскольку именно в этот год Джеймсом Уаттом был изобретен паровой двигатель... и вообще это приятное круглое число.

2.

Steven Pinker, *The Better Angels of Our Nature: Why Violence Has Declined* (New York: Viking, Kindle edition, 2011); locations 3279–3282.

3.

В основном манускрипты писали и переписывали в монастырях. Так как в Бельгии было много монастырей, то у этой страны один из самых высоких показателей количества манускриптов на душу населения. Избавившись от необходимости создавать манускрипты, некоторые из монастырей изменили характер своей деятельности и начали варить отличное траппистское пиво. Вот вам пример еще одного непредвиденного последствия изобретения Гутенберга: хотя и косвенным образом, но оно несет долю ответственности за повышение качества пива в мире.

4.

Albania De la Mare, *Vespasiano da Bisticci Historian and Bookseller* (London: London University, 2007), p. 207.

5.

Elizabeth Eisenstein, *The Printing Revolution in Early Modern Europe* (Cambridge, England: Cambridge University Press, 1993), p. 16.

6.

7.

De la Mare, *Vespasiano da Bisticci Historian and Bookseller*, p. 207.

8.

Eisenstein, *The Printing Revolution in Early Modern Europe*, p. 17.

9.

Eltjo Burnigh and Jan Luiten Van Zanden, «Charting the "Rise of the West": Manuscripts and Printed Books in Europe, a Long-Term Perspective from the Sixth Through Eighteenth Centuries», *Journal of Economic History*, vol. 69, issue 2; June 2009.

10.

«Recognizing and Naming America», The Library of Congress, Washington, DC. <http://www.loc.gov/rr/geogmap/waldexh.html>.

11.

Eisenstein, *The Printing Revolution in Early Modern Europe*, p. 209.

12.

Louis Edward Inglebart, *Press Freedoms: A Descriptive Calendar of Concepts, Interpretations, Events, and Court Actions, from 4000 B.C. to the Present* (Westport, CT: Greenwood Publishing, 1987).

**13.**

Renato Rosadlo, «The Cultural Impact of the Printed Word: A Review Article», in Andrew Shyrock, ed. *Comparative Studies in Society and History*, vol. 23, 1981, pp. 508–513. <http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=CSS>.

**14.**

Eisenstein, *The Printing Revolution in Early Modern Europe*, p. 168.

**15.**

Arthur Geoffrey Dickens, *Reformation and Society in Sixteenth Century Europe* (New York: Harcourt, Brace & World, 1970), p. 51. <http://www.goodreads.com/book/show/3286085-reformation-and-society-in-sixteenth-century-europe>.

**16.**

Pinker, *The Better Angels of Our Nature*, Kindle locations 3279–3282.

**17.**

«War and Violence on Decline in Modern Times», National Public Radio (transcript), December 7, 2011. <http://www.npr.org/2011/12/07/143285836/war-and-violence-on-the-decline-in-modern-times>.

**18.**

Simon Augustine Blackmore, *The Riddles of Hamlet* (Stratford, England: Stratford and Company, 1917). <http://www.shakespeare-online.com/plays/hamlet/divineprovidence.html>.

**19.**

**20.**

Douglas Harper, *Online Etymology Dictionary*. <http://www.etymonline.com/index.php?term=forecast>.

**21.**

<http://www.etymonline.com/index.php?term=predict>.

**22.**

В одном довольно представительном тексте XVII в. слово «прогноз» использовалось в следующем контексте: Представители разных областей коммерции изучают... где лучше покупать и что лучше всего продавать, и прогнозируют в своих мыслях, какие пути и способы лучше всего помогут им достичь успеха в их занятиях. John Kettlewell, *Five Discourses on So Many Very Important Points of Practical Religion* (A. and J. Churchill, 1696); <http://books.google.com/books?id=ADo3AAAAMAAJ&dq>.

**23.**

Не в последнюю очередь потому, что кальвинисты и протестанты верили в судьбу и предначертание.

**24.**

Max Weber, *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism* (Abingdon, Oxon, England: Routledge Classics, 2001). Издана на русском языке: Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма. – М.: Прогресс, 1990.

**25.**

Eisenstein, *The Printing Revolution in Early Modern Europe*, p. 269.

**26.**

J. Bradford DeLong, *Estimating World GDP, One Million B. C. – Present* (Berkeley, CA: University of California Press, 1988). [http://econ161.berkeley.edu/TCEH/1998\\_Draft/World\\_GDP/Estimating\\_World\\_GDP.html](http://econ161.berkeley.edu/TCEH/1998_Draft/World_GDP/Estimating_World_GDP.html).

**27.**

Рис. 1.2 основан на расчетах Делонга, однако данные пересчитаны в доллары США по состоянию на 2010 г. с долларов на 1990 г. (как в оригинале).

**28.**

Google Books Ngram Viewer. [http://books.google.com/ngrams/graph?content=information+age%2C+computer+age&year\\_start=1800&year\\_end=2000&corpus=0&smoothing=3](http://books.google.com/ngrams/graph?content=information+age%2C+computer+age&year_start=1800&year_end=2000&corpus=0&smoothing=3).

**29.**

Susan Hough, *Predicting the Unpredictable: The Tumultuous Science of Earthquake Prediction* (Princeton: Princeton University Press, Kindle edition, 2009), locations 862–869.

**30.**

Robert M. Solow, «We'd Better Watch Out», *New York Times Book Review*, July 12, 1987. <http://www.standupeconomist.com/pdf/misc/solow-computer-productivity.pdf>.

**31.**

«U.S. Business Cycle Expansions and Contractions», National Bureau of Economic Research, <http://www.nber.org/cycles.html>.

**32.**

Хотя, как мы позднее объясним в книге, экономическая статистика гораздо менее точна, чем принято считать.

**33.**

Цифры приведены к долларам по состоянию на 2005 г.

**34.**

Для расчета этого показателя я использую количество патентных заявок, а не выданных патентов, поскольку выдача патентов может затянуться из-за бюрократических проволочек. Единственным серьезным достижением межпартийных собраний 112 Конгресса стало принятие в сентябре 2011 г. законопроекта «America Invents Act», получившего поддержку в Сенате большинством голосов (89–9) и позволившего ускорить рассмотрение патентных заявок.

**35.**

Данные по расходам США на исследования и разработки приведены в «U.S. and International Research and Development: Funds and Alliances», National Science Foundation.

**36.**

«What Is Big Data?», IBM. <http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>.

**37.**

Chris Anderson, «The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete», Wired magazine, June 23, 2008. [http://www.wired.com/science/discoveries/magazine/16%E2%80%9307/pb\\_theory](http://www.wired.com/science/discoveries/magazine/16%E2%80%9307/pb_theory).

**38.**

Nate Silver, «Models Based on "Fundamentals" Have Failed at Predicting Presidential Elections», FiveThirtyEight, New York Times, March 26, 2012. <http://ivethirtyeight.blogs.nytimes.com/2012/03/26/models-based-on-fundamentals-have-failed-at-predicting-presidential-elections/>.

**39.**

John P. A. Ioannidis, «Why Most Published Research Findings Are False», PLOS Medicine, 2, 8 (August 2005), e124. <http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed%20.0020124>.

**40.**

Brian Owens, «Reliability of "New Drug Target" Claims Called into Question, NewsBlog, Nature, September 5, 2011. [http://blogs.nature.com/news/2011/09/reliability\\_of\\_new\\_drug\\_target.html](http://blogs.nature.com/news/2011/09/reliability_of_new_drug_target.html).

**41.**

Этот расчет взят у Роберта Бирджа из Сиракузского университета, <http://www.sizes.com/people/brain.htm>.

**42.**

Alvin Tofler, Future Shock (New York: Bantam Books, 1990), p. 362.

**43.**

«The Polarization of the Congressional Parties», VoteView.com. [http://voteview.com/political\\_polarization.asp](http://voteview.com/political_polarization.asp).

**44.**

Dan M. Kahan, et al., «The Polarizing Impact of Science Literacy and Numeracy on Perceived Climate Change Risks», Nature Climate Change, May 27, 2012. <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate1547.html>.

**45.**

Karl Popper, The Logic of Scientific Discovery (Abingdon, Oxon, England: Routledge Classics, 2007), p. 10.

**46.**

«S&P/Case-Shiller Home Price Index: Las Vegas, NV» [http://ycharts.com/indicators/case\\_shiller\\_home\\_price\\_index\\_las\\_vegas](http://ycharts.com/indicators/case_shiller_home_price_index_las_vegas).

**47.**

Jeffrey M. Jones, «Trust in Government Remains Low», Gallup.com, September 18, 2008. <http://www.gallup.com/poll/110458/trust-government-remains-low.aspx>.

**48.**

Хотя на момент принятия законопроектов было неизвестно, кто за них голосовал, проведенный позднее статистический анализ показал, что члены Конгресса, голосовавшие за них, имели больше шансов потерять свои места. См., к примеру: Nate Silver, «Health Care and Bailout Votes May Have Hurt Democrats», FiveThirtyEight, New York Times, November 16, 2011. <http://fivethirtyeight.blogs.nytimes.com/2010/11/16/health-care-bailout-votes-may-have-hurt-democrats/>.

**49.**

Измерено путем сравнения реального и потенциального ВВП. По состоянию на четвертый квартал 2011 г. разница составила примерно 778 млрд долл., или немногим более 2500 долл. на каждого гражданина США. «Real Potential Gross Domestic Product», Congressional Budget Office, United States Congress. <http://research.stlouisfed.org/fred2/data/GDPPOT.txt>.

**50.**

С технической точки зрения, рейтинг S&P принимает во внимание лишь возможность дефолта в любой сумме, а две другие компании также учитывают потенциальный масштаб дефолта.

**51.**

Anna Katherine Barnett-Hart, «The Story of the CDO Market Meltdown: An Empirical Analysis», thesis, Harvard University, p. 113. <http://www.hks.harvard.edu/m-rcbg/students/dunlop/2009-CDOmeltdown.pdf>.

**52.**

Diane Vazza, Nicholas Kraemer and Evan Gunter, «2010 Annual U. S. Corporate Default Study and Rating Transitions», Standard & Poor's, March 30, 2011. <http://www.standardandpoors.com/ratings/articles/en/us/?articleType=HTML&assetID=1245302234800>.

**53.**

S&P снизила рейтинг Казначейских обязательств США до уровня AA+ в 2011 г.

**54.**

Mark Adelson, «Default, Transition, and Recovery: A Global Cross-Asset Report Card of Ratings Performance in Times of Stress», Standard & Poor's, June 8, 2010. <http://www.standardandpoors.com/products-services/articles/en/us/?assetID=1245214438884>.

**55.**

Barnett-Hart, «The Story of the CDO Market Meltdown: An Empirical Analysis».

**56.**

Большинство CDO, не подвергшихся дефолту сразу же, на данный момент почти не имеют цены; свыше 90 % ценных бумаг, обеспеченных залоговыми и выпущенных в 2006 и 2007 гг., имеют низкий рейтинг, не рекомендуемый инвестиции в них. (BlackRock Solutions, по состоянию на 7 мая 2010 г.; по данным презентации, представленной автору Анилом Кашьяпом из Чикагского университета).

**57.**

«Testimony of Deven Sharma, President of Standard & Poor's, Before the Committee on Oversight and Government Reform», United States House of Representatives, October 22, 2008. <http://oversightarchive.waxman.house.gov/documents/20081022125052.pdf>.

**58.**

Такая позиция остается основной линией защиты S&P и в наши дни. После того как я обратился к спикеру S&P Кэтрин Мэтиз в октябре 2011 г. с просьбой об интервью на тему рейтингов ипотечных долговых обязательств, она ответила мне почти такими же словами. «Вы должны отметить, что мы были не одни, – написала она мне в ответном электронном письме. – Многие домовладельцы, финансовые учреждения, политики и инвесторы не ожидали того, что рынок жилья в США сократится так сильно и так быстро». S&P отказала мне в просьбе о полноценном интервью. Дополнительные свидетельства об этом вопросе можно найти в Kristopher S. Gerardi, Andreas Lehnert, Shane M. Sherlund and Paul S. Willen, «Making Sense of the Subprime Crisis», Public Policy Discussion Papers No. 09–1, Federal Reserve Bank of Boston, December 22, 2008. <http://www.bos.frb.org/economic/ppdp/2009/ppdp0901.htm>.

**59.**

Robert J. Shiller, *Irrational Exuberance* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2000).

**60.**

Dean Baker, «The Run-Up in Home Prices: Is It Real or Is It Another Bubble?» Center for Economic and Policy Research, August, 2002. <http://www.cepr.net/index.php/publications/reports/the-run-up-in-home-prices-is-it-real-or-is-it-another-bubble/>.

**61.**

«In Come the Waves», *The Economist*, June 16, 2005. [http://www.economist.com/node/4079027?story\\_id=4079027](http://www.economist.com/node/4079027?story_id=4079027).

**62.**

Paul Krugman, «That Hissing Sound», *New York Times*, August 8, 2005. <http://www.nytimes.com/2005/08/08/opinion/08krugman.html>.

**63.**

Google «Insights for Search» бета-проект; «housing bubble» (поиск по всему миру). <http://www.google.com/insights/search/#q=housing%20bubble&cmpt=q>.

**64.**

Google «Insights for Search» бета-проект; «housing bubble» (по США). <http://www.google.com/insights/search/#q=housing+bubble&cmpt=q&geo=US>.

**65.**

Поиск по сайту [Newslibrary.com](http://www.newslibrary.com) только по источникам в США.

**66.**

Уровень обсуждения этого вопроса в новостных СМИ сопоставим с происходившим в конце 1990#х гг. перед крахом «пузыря на фондовом рынке». За период между 1994 и 1999 гг. упоминание термина выросло в 10 раз, достигнув пика всего за год до краха на рынках.

**67.**

Janet Morrissey, «A Corporate Sleuth Tries the Credit Rating Field», *New York Times*, February 26, 2011. <http://www.nytimes.com/2011/02/27/business/27kroll.html?pagewanted=all>.

**68.**

Alex Veiga, «U.S. Foreclosure Rates Double», *Associated Press*, November 1, 2007. <http://www.azcentral.com/realestate/articles/1101biz-foreclosures01-ON.html>.

**69.**

Elliot Blair Smith, «Race to Bottom“ at Moody’s, S&P Secured Subprime’s Boom, Bust», *Bloomberg*, September 25, 2008. [http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=newsarchive&sid=ax3vfya\\_Vtdo](http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=newsarchive&sid=ax3vfya_Vtdo).

**70.**

Хедж-фонды и другие опытные инвесторы обычно не связаны такими обязательствами: они проводят свою собственную оценку ценных бумаг и зачастую с радостью делают ставку против рейтинга при наличии должной защиты своих вложений (и так происходит довольно часто). Однако открытые пенсионные фонды и другие институциональные инвесторы (например, фонды при колледжах) вынуждены следовать ограничениям. Пенсия Джейн и стипендия Джонни зависят от аккуратности рейтинговых агентств, а хеджевый фонд обладает достаточной гибкостью для открытия значительных коротких позиций.

**71.**

Интервью с Джулсом Кроллом.

**72.**

Еще одна «Уловка-22» состоит в том, что любая NRSRO имела право создавать собственные рейтинги ценных бумаг после трех лет работы в бизнесе. Однако у новой компании, не имевшей доходов от издания своих рейтингов, практически не было шансов закрепиться на этом рынке.

**73.**

Moody’s представляет собой единственное из трех основных агентств, главной сферой доходов которого выступает продажа кредитных рейтингов. Напротив, S&P является частью издательской компании McGraw-Hill, что усложняет понимание источников ее доходов.

**74.**

Chicago Booth School, «Credit Rating Agencies and the Crisis».

**75.**

Jonathan Katz, Emanuel Salinas and Consstantinos Stephanou, «Credit Rating Agencies: No Easy Regulatory Solutions», The World Bank Group's «Crisis Response», Note Number 8, October 2009. <http://rru.worldbank.org/documents/CrisisResponse/Note8.pdf>.

**76.**

«Moody's Corporation Financials (NYSE: MCO)», Google Finance. [http://www.google.com/finance?q=NYSE: MCO&fstype=ii](http://www.google.com/finance?q=NYSE:MCO&fstype=ii).

**77.**

Sam Jones, «Alphaville: Rating Cows», Financial Times, October 23, 2008. <http://ftalphaville.ft.com/blog/2008/10/23/17359/rating-cows/>.

**78.**

Sam Jones, «Alphaville: Rating Cows», Financial Times, October 23, 2008. <http://ftalphaville.ft.com/blog/2008/10/23/17359/rating-cows/>.

**79.**

«New CDO Evaluator Version 2.3 Masters 'CDO-Squared' Analysis; Increases Transparency in Market», Standard & Poor's press release, May 6, 2004. [http://www.alacrastore.com/research/s-and-p-credit-research-New\\_CDO\\_Evaluator\\_Version\\_2\\_3\\_Masters\\_CDO\\_Squared\\_Analysis\\_Increases\\_Transparency\\_in\\_Mark](http://www.alacrastore.com/research/s-and-p-credit-research-New_CDO_Evaluator_Version_2_3_Masters_CDO_Squared_Analysis_Increases_Transparency_in_Mark)

**80.**

Efraim Benmelech and Jennifer Dlugosz, «The Alchemy of CDO Credit Ratings», Journal of Monetary Economics 56; April 2009. <http://www.economics.harvard.edu/faculty/benmelech/iles/Alchemy.pdf>.

**81.**

Позднее S&P провела другие расчеты в рамках еще более печального сценария – снижения оборотов на рынке жилья, достаточного для возникновения рецессии, – и пришла к тем же заключениям. Поначалу результаты были преданы огласке, однако затем удалены с сайта S&P.

**82.**

Douglas Adams, Mostly Harmless (New York: Del Rey, 2000). Издана на русском языке: Адамс Д. В основном безвредна. – М.: АСТ, 1997.

**83.**

Benmelech and Dlugosz, «The Alchemy of CDO Credit Ratings».

**84.**

Barnett-Hart, «The Story of the CDO Market Meltdown: An Empirical Analysis».

**85.**

Вероятность дефолта, равная 20 %, относится к показателю за пять лет.

**86.**

На самом деле ситуация может оказаться еще хуже. Эти ценные бумаги также могут конвертироваться в производные (деривативы) друг друга, что приводит к еще

большему росту леввериджа. Например, пять групп «Альфа», связанных с задолженностью по закладным, могут быть объединены в «Супер-Альфу», оплата по которой будет производиться во всех случаях до тех пор, пока все пять составляющих ее «Альф» не окажутся в состоянии дефолта. Вероятность этого события составляет 1 на 336 нониллионов (единица с 30 нулями), но только если между закладными отсутствует любая корреляция, и лишь 1 к 20 в случае идеальной корреляции, то есть показатель леввериджа составляет 16 777 215 999 999 900 000 000 000 000.

**87.**

Ingo Fender and John Kiff, «CDO Rating Methodology: Some Thoughts on Model Risk and Its Implications», BIS Working Papers No. 163, November 2004.

**88.**

Заявление Гэри Витта, бывшего управляющего директора Moody's Investment Service, перед комиссией по расследованию кризиса 2 июня 2010 г. [http://fcic-static.law.stanford.edu/cdn\\_media/fcic-testimony/2010-0602-Witt.pdf](http://fcic-static.law.stanford.edu/cdn_media/fcic-testimony/2010-0602-Witt.pdf).

**89.**

Financial Crisis Inquiry Commission, Financial Crisis Inquiry Commission Report: Final Report of the National Commission on the Causes of the Financial and Economic Crisis in the United States (U. S. Government Printing Office, 2011), p. 121. <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/GPO-FCIC/pdf/GPO-FCIC.pdf>.

**90.**

Frank H. Knight, Risk, Uncertainty, and Profit (New York: Riverside Press; 1921). <http://www.programme-finance.com/teletudiant/Knight.%20Risk,%20Uncertainty%20and%20Proit.pdf>.

**91.**

При игре в тexasский холдем – вероятность до выкладывания на стол последней карты.

**92.**

Почему это так? «В основном в США нет нехватки земли, – ответил на этот вопрос Анил Кашьяп. – Поэтому стоимость дома и участка земли определяется, исходя из затрат на строительство. Технический прогресс в строительной отрасли привел к значительному снижению затрат на строительство. Поэтому сложно ожидать роста подобных активов. Большим исключением из правила выступают участки, на которые имеются строительные ограничения. Например, в Техасе пузырь практически не проявился. Почему? Дело в том, что в этом штате отсутствует зонирование и довольно мало природных ограничений».

**93.**

В 1950#е гг. потребители имели исключительно хорошие балансы доходов и расходов. По множеству причин – благоразумие, связанное с воспоминаниями о Великой депрессии, ограничения на цены и производство потребительских товаров в годы войны, а также резкий рост на рынке труда, требовавший вовлечения в работу всех свободных рук, в результате у американцев образовались беспрецедентные накопления. Во время Второй мировой войны американцы откладывали до 25 % своих доходов, и уровень сбережений оставался довольно высоким и в последующие годы.

**94.**

«Historical Census of Housing Tables», Housing and Household Economic Statistics Division, U. S. Census Bureau; last updated October 31, 2011. <http://www.census.gov/hhes/www/housing/census/historic/owner.html>.

**95.**

David R. Morgan, John P. Pelissero, and Robert E. England, *Managing Urban America* (Washington, DC: CQ Press, 2007).

**96.**

«Annual Statistics: 2005», Housing and Household Economic Statistics Division, U. S. Census Bureau; по состоянию на 31 октября 2011 г. <http://www.census.gov/housing/hvs/data/ann05ind.html>.

**97.**

«Historical Income Tables – Families», Housing and Household Economic Statistics Division, U. S. Census Bureau; по состоянию на 26 августа 2008 г. <http://www.census.gov/hhes/www/income/data/historical/families/>

**98.**

По сути, как указал мне Анил Кашьяп, в районах (определявшихся по почтовым индексам), где наблюдался наибольший рост ипотечного кредитования, были заметны снижение занятости, рост преступности и ухудшение фундаментальных показателей. См.: Atif Mian and Amir Sufi, «The Consequences of Mortgage Credit Expansion: Evidence from the U. S. Mortgage Default Crisis», *Quarterly Journal of Economics* 124, no. 4 (2009). Дополнительные подробности можно найти по адресу <http://qje.oxfordjournals.org/content/124/4/1449.short>

**99.**

David Leonhardt, «Be Warned: Mr. Bubble's Worried Again», *New York Times*, August. 21, 2005. <http://www.nytimes.com/2005/08/21/business/yourmoney/21real.html?pagewanted=all>.

**100.**

Urban Land Price Index in «Japan Statistical Yearbook 2012», Statistical Research and Training Institute, MIC. <http://www.stat.go.jp/english/data/nenkan/1431%E2%80%939317.htm>.

**101.**

Karl E. Case and Robert J. Shiller, «Is There a Bubble in the Housing Market?» Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University, 2004. <http://www.econ.yale.edu/~shiller/pubs/p1089.pdf>.

**102.**

Некоторые экономисты, с которыми я беседовал (например, Ян Хатциус), не вполне согласны с данными Кейса-Шиллера, отмечая, что качество данных о жилье до 1950-х гг. было довольно неоднозначным.

**103.**

«S&P/Case Shiller Home Price Index».

**104.**

«New Private Housing Units Authorized by Building Permits», Census Bureau, United States Department of Commerce. <http://research.stlouisfed.org/fred2/data/PERMIT.txt>.

**105.**

Alex Veiga, «U.S. Foreclosure Rates Double», Associated Press, November 1, 2007. <http://www.azcentral.com/realestate/articles/1101biz-foreclosures01-ON.html>.

**106.**

«Crist Seeks \$50M for Homebuyers», South Florida Business Journal, September 13, 2007. <http://www.bizjournals.com/southflorida/stories/2007/09/10/daily44.html>.

**107.**

Vikas Bajaj, «Federal Regulators to Ease Rules on Fannie Mae and Freddie Mac», New York Times, February 28, 2008. <http://www.nytimes.com/2008/02/28/business/28housing.html>.

**108.**

Survey of Professional Forecasters, November 2007. См. табл. 5, в которой приведен вероятностный прогноз для роста ВВП в течение 2008 г. Шансы на снижение ВВП на 2 % и более составляют 0,22 %, или примерно 1 из 500. В реальности ВВП в 2008 г. снизился на 3,3 %. <http://www.phil.frb.org/research-and-data/real-time-center/survey-of-professional-forecasters/2007/spfq407.pdf>.

**109.**

Домохозяйства, находящиеся между 20 и 80 перцентилями в распределении доходов.

**110.**

Edward N. Wolff, «Recent Trends in Household Wealth in the United States: Rising Debt and the MiddleClass Squeeze – an Update to 2007», Working Paper No. 589, Levy Economics Institute of Bard College, March 2010. [http://www.levyinstitute.org/pubs/wp\\_589.pdf](http://www.levyinstitute.org/pubs/wp_589.pdf).

**111.**

Atif R. Mian and Amir Sufi, «House Prices, Home Equity-Based Borrowing, and the U. S. Household Leverage Crisis», Chicago Booth Research Paper No. 09–20, May 2010. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1397607](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1397607).

**112.**

Снижение на 14 % после учета инфляции.

**113.**

Wolff, «Recent Trends in Household Wealth».

**114.**

Binyamin Applebaum, «Gloom Grips Consumers, and It May Be Home Prices», New York Times, October 18, 2011. <http://www.nytimes.com/2011/10/19/business/economic-outlook-in-us-follows-home-prices-downhill.html?ref=business>.

**115.**

Dean Baker, «The New York Times Discovers the Housing Wealth Effect»; Beat the Press blog, The Center for Economic and Policy Research, October 19, 2011. <http://www.cepr.net/index.php/blogs/beat-the-press/the-new-york-times-discovers-the-housing-wealth-effect>.

**116.**

Данные основаны на отчетах Федерального резервного банка Нью-Йорка, согласно которым среднедневной объем торговли на рынке ценных бумаг, обеспеченных залоговыми, составляет 320 млрд долл. С учетом 250 рабочих дней в году в течение года объем торгов составляет около 80 трлн долл. James Vickery and Joshua Wright, «TBA Trading and Liquidity in the Agency MBS», Staff Report No. 468, Federal Reserve Bank of New York, August 2010. [http://www.ny.frb.org/research/staff\\_reports/sr468.pdf](http://www.ny.frb.org/research/staff_reports/sr468.pdf).

**117.**

Этот объем торгов представляется огромным и в сравнении с реальной ценностью бумаг, обеспеченных залоговыми, составлявшей около 8 трлн долл.

**118.**

Plan Moscovitz, «How to Avoid the Next Lehman Brothers», The Motley Fool, June 22, 2010. <http://www.fool.com/investing/general/2010/06/22/how-to-avoid-the-next-lehman-brothers.aspx>.

**119.**

Robin Blackburn, «The Subprime Crisis», New Left Review 50 (Mar. – Apr. 2008). <http://www.newleftreview.org/?view=2715>.

**120.**

Niall Ferguson, «The Descent of Finance», Harvard Business Review (July – August 2009). <http://hbr.org/hbr-main/resources/pdfs/comm/fmglobal/the-descent-of-inance.pdf>.

**121.**

David Miles, Bank of England, «Monetary Policy in Extraordinary Times», речь в Центре исследований экономической политики и Лондонской школе бизнеса, 23 февраля 2011 г.

**122.**

Investopedia staff, «Case Study: The Collapse of Lehman Brothers», Investopedia; April 2, 2009. <http://www.investopedia.com/articles/economics/09/lehman-brothers-collapse.asp#axzz1bZ61K9wz>.

**123.**

George A. Akerlof, «The Market for ‘Lemons’: Quality Uncertainty and the Market Mechanism», Quarterly Journal of Economics 84, no. 3 (Aug. 1970). [http://sws.bu.edu/ellisrp/EC387/Papers/1970Akerlof\\_Lemons\\_QJE.pdf](http://sws.bu.edu/ellisrp/EC387/Papers/1970Akerlof_Lemons_QJE.pdf).

**124.**

«Lehman Brothers F1Q07 (Qtr End 2/28/07) Earnings Call Transcript», Seeking Alpha, Mar. 14, 2007. <http://seekingalpha.com/article/29585-lehman-brothers-f1q07-qtr-end-2%E2%80%93earnings-call-transcript?part=qanda>.

**125.**

Investopedia staff, «Case Study: The Collapse of Lehman Brothers».

**126.**

Abigail Field, «Lehman Report: Why the U. S. Balked at Bailing Out Lehman», DailyFinance, March 15, 2010. <http://www.dailyinancial.com/2010/03/15/why-the-u-s-balked-at-bailout-out-lehman/>.

**127.**

Также Саммерс был министром финансов при президенте Клинтоне.

**128.**

Этот пример придуман мной, а не Саммерсом (который, в свою очередь, поделился со мной примером с ценой на пшеницу).

**129.**

Хотя подобная ситуация вряд ли может произойти с лимонадом, экономисты порой спорят, не происходит ли это с другим напитком – французскими винами. После определенного уровня дальнейшее повышение цены приводит к увеличению спроса, поскольку потребитель воспринимает высокую цену как знак отличного качества. Со временем, однако, даже у самых расточительных любителей вина заканчиваются деньги, поэтому позитивная обратная связь не может быть бесконечной.

**130.**

Интервью с Джорджем Акерлофом. «Вы можете представлять себе, сколько платить за дом А по сравнению с платой за дом В или дом С, поскольку в одном доме есть кухонное оборудование, стоящее на 500 долл. дороже, чем в другом. Но при этом вы не представляете реальную цену дома».

**131.**

Carmen M. Reinhart and Kenneth S. Rogoff, «The Aftermath of the Financial Crisis», Working Paper 14656, NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, January 2009. [http://www.bresserpereira.org.br/terceiros/cursos/Rogoff.Aftermath\\_of\\_Financial\\_Crises.pdf](http://www.bresserpereira.org.br/terceiros/cursos/Rogoff.Aftermath_of_Financial_Crises.pdf).

**132.**

Carmen M. Reinhart and Vincent R. Reinhart, «After the Fall», presentation at Federal Reserve Bank of Kansas City Jackson Hole Symposium, August 2010. <http://www.kcfed.org/publicat/sympos/2010/reinhart-paper.pdf>.

**133.**

В этом состоит одна из причин, по которым рецессия на раннем этапе президентского срока может быть не вредной (а, согласно некоторым исследованиям, даже полезной). Например, американская экономика в 1982 г. находилась в состоянии рецессии, однако восстановилась после нее с примечательным ростом на 8 % в 1983 г. и в 1984 г. – на 6 %, что помогло Рональду Рейгану одержать убедительную победу и пойти на второй срок. Есть некоторые свидетельства того, что президенты имеют достаточно сильное влияние на налоговую и финансовую политику, позволяющее добиться нужного эффекта. С 1948 г. средний показатель роста ВВП составлял 2,7 % в первый год президентского срока и 2,8 % во второй. При этом в третий и четвертый годы он достигал 4,2 %. Дополнительное обсуждение этого вопроса приведено в статье Larry Bartels, «The President's Fate May Hinge

in 2009», The Monkey Cage, November 2, 2011. <http://themonkeycage.org/blog/2011/11/02/the-presidents-fate-may-hinge-on-2009%E2%80%93/>

**134.**

Ezra Klein, «Financial Crisis and Stimulus: Could This Time Be Different?» Washington Post, October 8, 2011. [http://www.washingtonpost.com/business/inancial-crisis-and-stimulus-could-this-time-be-different/2011/10/04/gIQALuwdVL\\_story.html](http://www.washingtonpost.com/business/inancial-crisis-and-stimulus-could-this-time-be-different/2011/10/04/gIQALuwdVL_story.html).

**135.**

Christina Romer and Jared Bernstein, «The Job Impact of the American Recovery and Reinvestment Plan», January 9, 2009. [http://www.economy.com/mark-zandi/documents/The\\_Job\\_Impact\\_of\\_the\\_American\\_Recovery\\_and\\_Reinvestment\\_Plan.pdf](http://www.economy.com/mark-zandi/documents/The_Job_Impact_of_the_American_Recovery_and_Reinvestment_Plan.pdf).

**136.**

Paul Krugman, «Behind the Curve», New York Times, March 8, 2008. <http://www.nytimes.com/2009/03/09/opinion/09krugman.html>.

**137.**

Peter Roff, «Economists: Stimulus Not Working, Obama Must Rein in Spending», US News & World Report, June 10, 2010. <http://www.usnews.com/opinion/blogs/peter-roff/2010/06/10/economists-stimulus-not-working-obama-must-rein-in-spending>.

**138.**

К примеру, группа прогнозистов Wall Street Journal предсказала в январе 2009 г., что безработица вырастет к концу года до 8,5 %. Созданный Белым домом прогноз «без стимулирования» предсказывал рост безработицы в 9 %, а прогноз «со стимулированием» – 7,8 %. Поскольку на момент создания прогноза участники экспертной группы Wall Street Journal не знали размера стимуляционного пакета, не приходится удивляться тому, что цифры в их прогнозе оказались сопоставимыми с правительственными. При этом прогноз «со стимулированием» предполагал, что безработица снизится в период между первой и второй половинами 2009 г., что не соответствовало мнению участников экспертов Wall Street Journal или Survey of Professional Forecasters. Соответственно, хотя прогноз Белого дома почти не отличался от прогнозов частного сектора с точки зрения уровня безработицы к концу 2009 г., он предполагал иную траекторию развития (кривую, направленную вниз).

**139.**

Klein, «Financial Crisis and Stimulus: Could This Time Be Different?»

**140.**

Lisa Mataloni, «Gross Domestic Product: Fourth Quarter 2008 (Advance)», Bureau of Economic Analysis, U. S. Department of Commerce, January. 30, 2009. <http://www.bea.gov/newsreleases/national/gdp/2009/gdp408a.htm>.

**141.**

«Real Gross Domestic Product, 1 Decimal», Bureau of Economic Analysis, U. S. Department of Commerce. <http://research.stlouisfed.org/fred2/data/GDPC1.txt>

**142.**

В частности, прогноз уровня безработицы на год, начинающийся с даты составления прогноза.

**143.**

Цифры основаны на моем анализе данных Survey of Professional Forecasters.

**144.**

Antonio Spilimbergo, Steve Symansky, and Martin Schindler, «Fiscal Multipliers», International Monetary Fund Staff Position Note SPN/09/11, May 20, 2009. <http://econ.tu.ac.th/class/archan/RANGSUN/EC%20460/EC%20460%20Readings/Global%20Issues/Global%20Financial%20Crisis%202007%E2%80%932009/Academic%20Works%20By%20Instituion/IMF/IMF%20Staff%20Position%20Notes/Fiscal%20Multipliers.pdf>.

**145.**

«93 % of Drivers Consider Themselves Above Average. Are You Above Average?» Cheap Car Insurance, Aug. 24, 2011. <http://www.cheapcarinsurance.net/above-average-driver/>.

**146.**

Financial Crisis Inquiry Commission Report, 2011. <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/GPO-FCIC/pdf/GPO-FCIC.pdf>.

**147.**

Стенограмма встречи The McLaughlin Group, Federal News Service, записана 31 октября 2008 г. <http://www.mclaughlin.com/transcript.htm?id=687>.

**148.**

«Iowa Electronic Markets», Henry B. Tippie College of Business, University of Iowa. [http://iemweb.biz.uiowa.edu/pricehistory/PriceHistory\\_GetData.cfm](http://iemweb.biz.uiowa.edu/pricehistory/PriceHistory_GetData.cfm).

**149.**

Стенограмма встречи The McLaughlin Group, Federal News Service; записана 7 ноября 2008 г. <http://www.mclaughlin.com/transcript.htm?id=688>.

**150.**

Nate Silver, «Debunking the Bradley Effect», Newsweek, October 20, 2008. <http://www.thedailybeast.com/newsweek/2008/10/20/debunking-the-bradley-effect.html>.

**151.**

Научные исследования деятельности McLaughlin Group привели к тем же заключениям. См., например: Lee Sigelman, Jarol B. Manheim, and Susannah Pierce, «Inside Dopes? Pundits as Political Forecasters», The International Journal of Press/Politics 1, 1 (January 1996). <http://hij.sagepub.com/content/1/1/33.abstract>.

**152.**

\* Предсказания не оценивались по одной из трех причин: ответ участника группы был слишком расплывчатым, чтобы сформулировать тестируемую гипотезу; или же предсказание касалось события в отдаленном будущем; или же участник группы отказывался отвечать на вопрос Маклафлина и не формулировал никаких предсказаний.

**153.**

Результаты двух более редко принимающих участие в передаче – Клэрэнс Пейдж и Морта Цукермана – были более многообещающими, а у Кроули – особенно плохими, однако эти результаты не имели особого смысла со статистической точки зрения.

**154.**

Eugene Lyons, *Workers' Paradise Lost* (New York: Paperback Library, 1967).

**155.**

С тех пор Тэтлок работает в Пенсильванском университете.

**156.**

«Экспертом», по мнению Тэтлока, может считаться любой человек, зарабатывающий себе на жизнь за счет профессионализма в определенной области, например корреспондент газеты *Washington Post* в Москве мог быть таким же экспертом по СССР, как и отставной советолог в университете Беркли.

**157.**

Phillip E. Tetlock, *Expert Political Judgment* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2006), pp. 107–108.

**158.**

Неточность в расчетах ВВП Советского Союза, проведенных ЦРУ, отчасти возникла из-за того, что аналитики рассчитывали общий размер экономики, базируясь на цифрах впечатляющих военных расходов. Фактически, однако, Советский Союз тратил на развитие армии значительно большую долю внутреннего продукта, чем страны Европы и Северной Америки со свободной экономикой.

**159.**

Abram Bergson, «How Big Was the Soviet GDP?» *Comparative Economic Studies*, March 22, 1997. <http://web.archive.org/web/20110404205347/http://www.allbusiness.com/government/630097-1.html>.

**160.**

Отчасти данный раздел книги основан на материалах моих интервью, взятых у Брюса Буэно де Мескита, политолога из Нью-Йоркского университета.

**161.**

Louis Menand, «Everybody's an Expert», *New Yorker*, December 6, 2005. [http://www.newyorker.com/archive/2005/12/05/051205crbo\\_books1](http://www.newyorker.com/archive/2005/12/05/051205crbo_books1).

**162.**

Dick Morris, «Bush Will Rebound from Katrina Missteps», *The Hill*, September 7, 2005.

**163.**

Justin Gardner, «Dick Morris' Crazy Electoral Map», *DonkElephant.com*, October 15, 2008. <http://donkElephant.com/2008/10/15/dick-morris-crazy-electoral-map/>.

**164.**

Dick Morris and Eileen McGann, «Goal: 100 House Seats», DickMorris.com, September 27, 2010. <http://www.dickmorris.com/goal-100-house-seats/>.

**165.**

Dick Morris, «Krauthammer's 'Handicapping the 2012 Presidential Odds», DickMorris.com, April 25, 2011. <http://www.dickmorris.com/comments-on-krauthammers-handicapping-the-2012-presidential-odds/>.

**166.**

Phillip E. Tetlock, Expert Political Judgment, p. 79.

**167.**

James A. Barnes and Peter Bell, «Political Insiders Poll», National Journal, October 28, 2010. <http://www.nationaljournal.com/magazine/political-insiders-poll-20101028?print=true>.

**168.**

Модель прогноза FiveThirtyEight, не основанная на инсайдерских знаниях, правильно указала результаты 9 из 11 кампаний, то есть обогнала инсайдеров как демократической партии (среднее значение у которых составляло 6,9), так и республиканской (8,4).

**169.**

Следует отметить, что эти предсказания не обладали внутренней последовательностью: например, если демократические инсайдеры ожидали выиграть почти все кампании в спорных районах, они должны были предсказать и то, что их партия получит достаточное количество мест для удержания Конгресса за собой.

**170.**

Хотя не вызывает сомнения тот факт, что вопросы расы и пола были ключевыми факторами в гонке 2008 г., СМИ часто обращаются именно к ним как к основным объяснениям результатов, хотя у нас имеются и более качественные гипотезы. Например, в некоторые моменты предварительной выборной кампании 2008 г. было отмечено, что Обама не пользуется особой популярностью у испаноговорящих латиноамериканских избирателей, что почти всегда объясняется тем, что они не доверяли черным кандидатам. Однако позднее я обнаружил, что отставание Обамы среди испаноговорящих было связано скорее не с их расой, а с их уровнем дохода. Клинтон удавалось лучше убеждать представителей рабочего класса, а поскольку к нему принадлежало множество испаноговорящих избирателей, ее общие результаты у этой группы были выше. И если сделать поправку на уровень дохода, то результаты Клинтон у белой и латиноамериканской аудитории практически не различались. Кроме прочего, Обама не составило труда выиграть голоса испаноговорящих избирателей после того, как он вступил в противоборство с кандидатом от республиканцев Джоном Маккейном, – он получил около двух третей их голосов.

**171.**

«Election Results: House Big Board», New York Times, November 2, 2010. <http://elections.nytimes.com/2010/results/house/big-board>.

**172.**

Nate Silver, «A Warning on the Accuracy of Primary Polls», FiveThirtyEight, New York Times, March 1, 2012. <http://fivethirtyeight.blogs.nytimes.com/2012/03/01/a-warning-on-the-accuracy-of-primary-polls/>.

**173.**

Nate Silver, «Bill Buckner Strikes Again», FiveThirtyEight, New York Times; September 29, 2011. <http://fivethirtyeight.blogs.nytimes.com/2011/09/29/bill-buckner-strikes-again/>.

**174.**

В противном случае вам следовало бы дать конгрессмену 100 %-ный шанс на выигрыш.

**175.**

Matthew Dickinson, «Nate Silver Is Not a Political Scientist», in Presidential Power: A Non-partisan Analysis of Presidential Power, Blogs Dot Middlebury, November 1, 2010. <http://blogs.middlebury.edu/presidentialpower/2010/11/01/nate-silver-is-not-a-political-scientist/>.

**176.**

Sam Wang, «A Weakness in FiveThirtyEight.com», Princeton Election Consortium, August 8, 2008. <http://election.princeton.edu/2008/08/04/on-a-law-in-fivethirtyeightcom/>.

**177.**

Douglas A. Hibbs Jr., «Bread and Peace Voting in U. S. Presidential Elections», Public Choice 104 (January 10, 2000): pp. 149–180. <http://www.douglas-hibbs.com/HibbsArticles/Public%20Choice%202000.pdf>.

**178.**

Модель Хиббса предсказывала, что Ал Гор выиграет двухпартийное голосование (то есть голосование, в котором исключены кандидаты третьих партий) с результатом 54,8 %. На самом деле Гор выиграл с результатом 50,3 %. То есть величина ошибки составила 4,5 %. Утверждалось, что его модель имеет стандартную ошибку в пределах 2 пунктов при прогнозировании количества голосов за любого кандидата (или около 4 пунктов при прогнозировании разрыва между ними). Таким образом, прогноз переоценил положение Гора на величину 2,25 стандартного отклонения, что при нормальном распределении возникает лишь 1 раз в 80 случаях.

**179.**

James E. Campbell, «The Referendum That Didn't Happen: The Forecasts of the 2000 Presidential Election», PS: Political Science & Politics (March 2001). <http://cas.buffalo.edu/classes/psc/fczagare/PSC%20504/Campbell.pdf>.

**180.**

Andrew Gelman and Gary King, «Why Are American Presidential Election Campaign Polls So Predictable?» British Journal of Political Science 23, no. 4 (October 1993). [http://www.rochester.edu/College/faculty/impres/ada2007/Gelman\\_King.pdf](http://www.rochester.edu/College/faculty/impres/ada2007/Gelman_King.pdf).

**181.**

Nate Silver, «Models Based on 'Fundamentals' Have Failed at Predicting Presidential Elections», FiveThirtyEight, New York Times, March 26, 2012.

**182.**

В период между 1998 и 2008 гг. ошибка обычного опроса по результатам выборов в Сенат США, проведенного в последние три недели кампании, достигала 5 пунктов, а по результатам выборов в Конгресс США – 5,8 пункта.

**183.**

В качестве достаточно мягкого критического замечания можно сказать, что Cook Political относит к категории неопределенных слишком много кампаний, даже когда имеется достаточное количество свидетельств об умеренном превосходстве того или иного кандидата. Методология FiveThirtyEight, определяющая номинального фаворита во всех гонках вне зависимости от величины превосходства, позволила точно выявить победителя в 38 из 50 кампаний (76 %), которые Cook Political в 2010 г. охарактеризовала как неопределенные.

**184.**

В период между 1998 и 2010 гг. имелось 17 примеров, в которых Cook классифицировала кампанию одним образом (например, отдавая предпочтение демократу), хотя среднее по итогам опросов приходило к обратному заключению (иногда демонстрируя незначительное превосходство республиканца). Прогнозы Cook оказались правильными в 13 из 17 таких случаев.

**185.**

Позднее Капанке потерял свое место в Сенате штата Висконсин после выборов 2011 г.

**186.**

Scott Schneider, «Democrats Unfairly Accuse Dan Kapanke of Ethics Violations», La Crosse Conservative Examiner, August 27, 2010. <http://www.examiner.com/conservative-in-la-crosse/democrats-unfairly-accuse-dan-kapanke-of-ethics-violations>.

**187.**

Через несколько недель Cook Political изменила свой рейтинг с «вероятной победы демократа» на «незначительный перевес демократа». Однако это было связано скорее с общими проблемами демократической партии на национальной политической арене, а не с имевшим место в ходе кампании интервью с Капанке.

**188.**

Paul E. Meehl, «When Shall We Use Our Heads Instead of the Formula», *Journal of Counseling Psychology* 4, no. 4 (1957), pp. 268–273. [http://mcps.umn.edu/assets/pdf/2.10\\_Meehl.pdf](http://mcps.umn.edu/assets/pdf/2.10_Meehl.pdf).

**189.**

Douglas Harper, *Online Etymology Dictionary*. <http://www.etymonline.com/index.php?term=objective>.

**190.**

Nate Silver in Jonah Keri, et al., *Baseball Between the Numbers: Why Everything You Know About the Game Is Wrong* (New York: Basic Books, 2006).

**191.**

Danny Knobler, «The Opposite of a ‘Tools Guy,’ Pedroia’s Simply a Winner», CBSSports.com, November 18, 2008. <http://www.cbssports.com/mlb/story/11116048>.

**192.**

Nate Silver, «Lies, Damned Lies: PECOTA Takes on Prospects, Wrap-up», BaseballProspectus.com, March 8, 2006. <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=4841>.

**193.**

В прошлом Лоу был одним из авторов в Baseball Prospectus.

**194.**

Keith Law, «May Rookies Struggling to Show They Belong», ESPN.com, May 12, 2007. [http://insider.espn.go.com/mlb/insider/columns/story?columnist=law\\_keith&id=2859877](http://insider.espn.go.com/mlb/insider/columns/story?columnist=law_keith&id=2859877).

**195.**

Детальная статистика результатов Педройи взята с сайта Baseball-Reference.com. «Хоумран» – особенно удачный удар по мячу, после которого игроки успевают пробежать по всем базам и попасть в «дом», принося своей команде много призовых очков.

**196.**

Tommy Craggs, «Dustin Pedroia Comes out Swinging», Boston Magazine, April 2009. [http://www.bostonmagazine.com/articles/dustin\\_pedroia/page5](http://www.bostonmagazine.com/articles/dustin_pedroia/page5).

**197.**

Этот расчет основан на биномиальном распределении, и предполагается, что игрок получает 500 «выходов к бите».

**198.**

Или, точнее говоря, типичный подающий. У питчеров имеются совершенно другие, но не менее регулярные закономерности развития.

**199.**

В частности, после достижения подающими возраста 32 лет их навыки начинают заметно и все быстрее становиться хуже.

**200.**

Jeff Sonas, «The Greatest Chess Player of All Time», Part II, Chessbase.com, April 28, 2004. <http://www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=2354>.

**201.**

Bruce Weinberg and David Galenson, «Creative Careers: The Life Cycles of Nobin Economics», NBER Working Paper No. 11799, National Bureau of Economic Research, November 2005. <http://www.econ.brown.edu/econ/sthesis/IanPapers/tcl.html>.

**202.**

Del Jones, «Does Age Matter When You’re CEO?» USA Today, September 11, 2008. [http://www.usatoday.com/money/companies/management/2008%E2%80%9308%E2%80%9312-obama-mccain-age-ceos\\_N.htm](http://www.usatoday.com/money/companies/management/2008%E2%80%9308%E2%80%9312-obama-mccain-age-ceos_N.htm).

**203.**

Gary Huckabay, «6–4–3», Baseball Prospectus, August 2, 2002. <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=1581>.

**204.**

Arlo Lyle, «Baseball Prediction Using Ensemble Learning», диссертация, защищенная в 2007 г. в Джорджийском университете, [http://www.ai.uga.edu/Theses/lyle\\_arlo.pdf](http://www.ai.uga.edu/Theses/lyle_arlo.pdf).

**205.**

Bill James, «Whatever Happened to the Hall of Fame», Fireside (1995): p. 89.

**206.**

Следует, однако, отметить, что для обработки значительного объема фоновых данных PECOTA использовался статистический язык STATA.

**207.**

Я выбрал в качестве точки отсечения период Второй мировой войны, поскольку вскоре после нее возник целый ряд нововведений, придавших профессиональному бейсболу нынешний вид. В него стали играть представители других рас, начиная с Джеки Робинсона (1947); чемпионат был показан по телевидению (1947); команды переместились на Западное побережье (1957); широкое развитие получили ночные матчи, которые появились еще в 1935 г., однако обрели большую популярность во время войны, когда рабочие проводили длинные смены на производстве и хотели как-то расслабиться по ночам.

**208.**

Alan Schwarz, «The Great Debate», Baseball America, January 7, 2005. <http://www.baseballamerica.com/today/features/050107debate.html>.

**209.**

По материалам интервью с Билли Бином.

**210.**

Nate Silver, «What Tim Geithner Can Learn from Baseball», Esquire, March 11, 2009. <http://www.esquire.com/features/data/mlb-player-salaries-0409>.

**211.**

В результате нашего первичного соглашения, заключенного в 2003 г., и второго соглашения 2009 г. Baseball Prospectus полностью владеет и управляет PECOTA. Начиная с сезона 2010 г., прогнозы PECOTA включают в себя некоторые изменения, улучшения и отступления от моей первоначальной методологии. Описанные в этой книге методы применяются к версии PECOTA 2003–2009 гг.

**212.**

Nate Silver, «PECOTA Takes on the Field», Baseball Prospectus, January 16, 2004. <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=2515>.

**213.**

Nate Silver, «Lies, Damned Lies: Projection Reflection», Baseball Prospectus, October 11, 2006. <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=5609>.

**214.**

Nate Silver, «Lies, Damned Lies: Projection Reflection», Baseball Prospectus, October 11, 2006. <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=5609>.

**215.**

Dave Van Dyck, «Computer Crashes White Sox», Chicago Tribune, March 11, 2007. [http://articles.chicagotribune.com/2007%E2%80%9303%E2%80%9311/sports/0703110075\\_1\\_computer-paul-konerko-projections](http://articles.chicagotribune.com/2007%E2%80%9303%E2%80%9311/sports/0703110075_1_computer-paul-konerko-projections).

**216.**

Steve Slowinski, «The Projection Rundown: The Basics on Marcells, ZIPS, CAIRO, Oliver, and the Rest», FanGraphs.com, February 16, 2011. <http://www.fangraphs.com/library/index.php/the-projection-rundown-the-basics-on-marcells-zips-cairo-oliver-and-the-rest/>.

**217.**

Silver, «Lies, Damned Lies: PECOTA Takes on Prospects, Wrap-up».

**218.**

WARP и аналогичные статистические методы имеют массу вариаций. Обычно я использую тот же вариант для расчетов, что и Baseball Prospectus.

**219.**

Dave Cameron, «Win Values Explained: Part Six», FanGraphs.com, January 2, 2009. <http://www.fangraphs.com/blogs/index.php/win-values-explained-part-six/>.

**220.**

Silver, «Lies, Damned Lies: PECOTA Takes on Prospects, Introduction», Baseball Prospectus, February 1, 2007. <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=5836>.

**221.**

«All-Time Top 100 Prospects», Baseball America. <http://www.baseballamerica.com/today/prospects/rankings/top-100-prospects/all-time.html>.

**222.**

«1997 Oakland Athletics Batting, Pitching, & Fielding Statistics», Baseball-Reference.com. <http://www.baseball-reference.com/teams/OAK/1997.shtml>.

**223.**

Стоит, однако, отметить, что с учетом бюджета зарплаты команды из основной лиги, размер которого составляет примерно 100 млн долл., система прогнозирования, позволявшая бейсбольной команде потратить свои деньги на 2 % эффективнее, даст ей возможность сэкономить 2 млн долл. Учитывая пятизначные зарплаты, которые получают статистические аналитики ведущих команд, это представляется вполне привлекательной сделкой.

**224.**

«Detroit Tigers 11, Kansas City Athletics 4: Game Played on Tuesday, April 13, 1965. (D) at Municipal Stadium», Retrosheet.org, <http://www.retrosheet.org/boxesetc/1965/B04130KC%20.11965.htm>.

**225.**

«John Sanders, Grand Island», Inductee 2002, Nebraska High School Sports Hall of Fame Foundation. <http://www.nebhalloffame.org/2002/sanders.htm>.

**226.**

Steve Treder, «Cash in the Cradle: The Bonus Babies», The Hardball Times, November 1, 2004. <http://www.hardballtimes.com/main/article/cash-in-the-cradle-the-bonus-babies/>.

**227.**

Mike Pesca, «The Man Who Made Baseball's Box Score a Hit», National Public Radio, July 30, 2009. <http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=106891539>.

**228.**

Стоит задаться вопросом, почему команды так долго и настойчиво верили в обратное. Возможно, это как-то связано с тем фактом, что пробежка традиционно воспринималась как ошибка со стороны питчера, а не навык, выработанный у отбивающего. Возможно также, что пробежка в условиях культуры, основанной на «мачизме», представляет собой слишком пассивный жест. Однако со временем отрасль поумнела и начала ценить важность ОВР, которая в наши дни довольно сильно коррелирует с величиной зарплаты свободных агентов. Поэтому А's больше не могут переносить неэффективность – после нескольких лет удачного завершения сезонов с помощью пробежек, команда в 2009 г. оказалась десятой среди 14 команд Американской лиги в своей категории.

**229.**

Ken C. Winters, «Adolescent Brain Development and Drug Abuse», Treatment Research Institute, November 2004. [http://www.factsontap.org/docs/2004Nov\\_AdolescentBrain.pdf](http://www.factsontap.org/docs/2004Nov_AdolescentBrain.pdf).

**230.**

По материалам интервью с Джоном Сандерсом.

**231.**

В течение первых двух сезонов в крупной лиге игроки действуют в условиях, когда они не могут заключать контракты с другими клубами. Иными словами, игрок не обладает серьезным весом на переговорах и обычно соглашается на минимальную для игроков лиги зарплату в 400 тыс. долл. После этого с третьего по шестой год он сам и его команда подают заявки на желаемую сумму зарплаты, а жюри из трех человек принимает решение с учетом того, какая из сумм кажется более разумной. Однако зарплаты, присуждаемые по решению этих арбитров, обычно составляют лишь 60 % от зарплат свободных игроков с сопоставимыми навыками, иными словами, команды приобретают игроков со значительной скидкой.

**232.**

Нет никаких препятствий к тому, чтобы скауты оценивали умственные качества игрока наряду с физическими.

**233.**

Jeremy Greenhouse, «Touching Bases: Best PITCHf/x Pitches of 2009», Baseball Analysts; March 4, 2010. [http://baseballanalysts.com/archives/2010/03/top\\_pitchfx\\_pit.php](http://baseballanalysts.com/archives/2010/03/top_pitchfx_pit.php).

**234.**

Jeremy Greenhouse, «Touching Bases: Best PITCHf/x Pitches of 2009», Baseball Analysts; March 4, 2010. [http://baseballanalysts.com/archives/2010/03/top\\_pitchfx\\_pit.php](http://baseballanalysts.com/archives/2010/03/top_pitchfx_pit.php).

**235.**

«Baseball Hall of Fame Second Basemen», Baseball Almanac. <http://www.baseball-almanac.com/hof/hofst2b.shtml>.

**236.**

Отчасти приведенная выше информация основана на телефонном разговоре с Джеймсом, организованном через некоторое время по моей инициативе.

**237.**

Forecaster Stewart, «Tropical Depression Twelve: ZCZC MIATCDAT2 ALL, TTAA00 KNHC DDHHMM», National Hurricane Center, National Weather Service, August. 23, 2005. <http://www.nhc.noaa.gov/archive/2005/dis/al122005.discus%20.001.shtml>

**238.**

На основании статистики StormPulse.com с 2000 по 2011 г. по сезонам ураганов в Атлантическом бассейне. Точная доля тропических депрессий, превращающихся в ураганы в течение этого периода, составляла 43 %, при этом не менее 88 % тропических депрессий становилось по крайней мере тропическими штормами.

**239.**

Stewart, «Tropical Storm Katrina: ZCZC MIATCDAT2 ALL, TTAA00 KNHC DDHHMM», August 24, 2005. <http://www.nhc.noaa.gov/archive/2005/dis/al122005.discus%20.005.shtml?>

**240.**

По общепринятому правилу, циклоны не получают имен до тех пор, пока не превращаются в тропические штормы с постоянной скоростью ветра не менее 62 км/ч. Они становятся ураганами, когда скорость ветра вырастает до 120 км/ч. Поэтому тропическая депрессия 12 перед тем, как стать ураганом «Катрина», недолго побыла тропическим штормом с тем же именем.

**241.**

Forecaster Knabb, «Hurricane Katrina: ZCZC MIATCDAT2 ALL, TTAA00 KNHC DDHHMM», National Hurricane Center, National Weather Service; August 27, 2005. <http://www.nhc.noaa.gov/archive/2005/dis/al122005.discus%20.016.shtml?>

**242.**

«Washing Away – Special Report from the Times-Picayune», Times-Picayune, June 23–27, 2002. <http://www.nola.com/hurricane/content.ssf?washingaway/index.html>.

**243.**

Ezra Boyd, «The Evacuation of New Orleans for Hurricane Katrina: A Synthesis of the Available Data», presentation for the National Evacuation Conference, February 5, 2010. [http://www.nationalevacuationconference.org/iles/presentations/day2/Boyd\\_Ezra.pdf](http://www.nationalevacuationconference.org/iles/presentations/day2/Boyd_Ezra.pdf).

**244.**

«Survey of Hurricane Katrina Evacuees», Washington Post, Harvard University, and the Kaiser Family Foundation, September 2005. <http://www.kff.org/newsmedia/upload/7401.pdf>.

**245.**

«The Weatherman», Curb Your Enthusiasm, season 4, episode 4, HBO, January 25, 2004.

**246.**

joesixpacker, “The Mitt Romney Weathervane,” YouTube, December 24, 2011. <http://www.youtube.com/watch?v=PWPxzDd661M>.

**247.**

Willis I. Milham, Meteorology. A Text-Book on the Weather, the Causes of Its Changes, and Weather Forecasting for the Student and General Reader (New York: Macmillan, 1918).

**248.**

Aristotle, Meteorology, translated by E. W. Webster. Internet Classics Archive. <http://classics.mit.edu/Aristotle/meteorology.html>.

**249.**

Pierre-Simon Laplace, «A Philosophical Essay on Probabilities» (Cosmo Publications, 2007).

**250.**

Принцип неопределенности не стоит путать с эффектом наблюдателя, при котором акт измерения системы (например, направление лазерного луча на частицу света) обязательно изменяет наблюдаемый объект. Эти два убеждения нельзя считать полностью несовместимыми, однако принцип неопределенности представляет собой более сильное, хотя и не столь интуитивно убедительное заявление. Сам Гейзенберг верил, что его принцип неопределенности должен быть довольно нелогичным. Однако в целом идея состоит в том, что после определенной степени разрешения, в тот самый момент, когда нам кажется, что мы способны сказать, где точно находится частица, она начинает вести себя не как элемент материи, а как нечто совершенно иное – как распространяющаяся волна. Одна из самых интересных демонстраций это явления была сделана преподавателем физики из МТИ Уолтером Левином – Walter Lewin: Acorvettes, «Quantum Mechanics, the Uncertainty Principle, Light Particles», YouTube, August 4, 2007. <http://www.youtube.com/watch?v=KT7xJ0tjB4A>.

**251.**

«London Weather», in Official London Guide, Visitlondon.com. <http://www.visitlondon.com/travel/weather>.

**252.**

Позднее выяснилось, что неудача Ричардсона отчасти стала результатом довольно незначительной ошибки в спецификациях. Если бы ему удалось ее исправить, то он смог бы создать достаточно точный прогноз.

**253.**

J. G. Charney, R. Fjörtoft, and J. von Neumann, «Numerical Integration of the Barotropic Vorticity Equation», *Tellus* 2 (1950): pp. 237–254. <http://mathsci.ucd.ie/~plynch/eniac/CFvN-1950.pdf>.

**254.**

«Moore's Law», Intel Corporation, 2005. [ftp://download.intel.com/museum/Moores\\_Law/Printed\\_Materials/Moores\\_Law\\_2pg.pdf](ftp://download.intel.com/museum/Moores_Law/Printed_Materials/Moores_Law_2pg.pdf).

**255.**

Работа Лоренца изначально не была опубликована. Он произнес речь по ее тезисам на собрании Американской ассоциации развития науки 29 декабря 1972 г. Позднее, однако, она вошла в состав книги Лоренца *The Essence of Chaos* (Seattle: University of Washington Press, 1995). <http://www.washington.edu/uwpress/search/books/LORESS.html>.

**256.**

Douglas Allchin, «Penicillin and Chance», SHiPS Resource Center. <http://www1.umn.edu/ships/updates/leming.htm>.

**257.**

По материалам интервью с Ричардом Лофтом.

**258.**

$5^5$  равно 298 023 223 876 953 000, то есть около 298 квадрильонов. Однако  $5^6$  равно 931 322 574 615 479 000 000, или около 931 квинтильона. Эта «небольшая» ошибка могла бы привести к тому, что мы ошиблись бы в расчете нужного значения в 3125 раз.

**259.**

Да, в исчислениях подобного рода есть своя польза.

**260.**

NCAR не входит в состав этой бюрократической структуры, напротив, она управляется некоммерческим консорциумом исследовательских университетов и получает финансирование из Национального научного фонда. Именно поэтому у фонда более приятные на вид здания.

**261.**

«History of the National Weather Service», Public Affairs Office, National Weather Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, United States Department of Commerce. <http://www.weather.gov/pa/history/index.php>.

**262.**

«The Blizzard of 1888», Nebraska State Historical Society, last updated June 4, 2004. [http://www.nebraskahistory.org/publish/markers/texts/blizzard\\_of\\_1888.htm](http://www.nebraskahistory.org/publish/markers/texts/blizzard_of_1888.htm).

**263.**

Младшие синоптики обычно начинают с пятого уровня шкалы зарплат для государственных служащих, то есть получают около 27 тыс. долл. в год до корректировок, связанных со стоимостью жизни. Самая высокая зарплата правительственного служащего в этой схеме составляет порядка 130 тыс. долл. плюс вышеупомянутые корректировки.

**264.**

«National Weather Service: FY 2012 Budget Highlights», National Oceanic and Atmospheric Administration, United States Department of Commerce. [http://www.corporateservices.noaa.gov/nbo/FY09\\_Rollout\\_Materials/NWS\\_One\\_Pager\\_FINAL.pdf](http://www.corporateservices.noaa.gov/nbo/FY09_Rollout_Materials/NWS_One_Pager_FINAL.pdf).

**265.**

«Weather Impact on USA Economy», National Oceanic and Atmospheric Association Magazine, Nov. 1, 2001. <http://www.magazine.noaa.gov/stories/mag4.htm>.

**266.**

Возможно, это не просто совпадение – прогнозирование погоды представляет собой постоянно работающий бизнес, поэтому все сотрудники World Weather Building время от времени выходят в ночную смену. С учетом отсутствия солнечного света и окон в World Weather Building мне порой казалось, что я нахожусь внутри подводной лодки.

**267.**

«HPC% Improvement to NCEP Models (1-Inch Day 1 QPF Forecast)», Hydro Meteorological Prediction Center, National Oceanic and Atmospheric Association. <http://www.hpc.ncep.noaa.gov/images/hpcvrf/1inQPFImpann.gif>.

**268.**

«HPC Pct Improvement vs MOS (Max Temp MAE: Stations Adjusted  $\geq 1$  F)», Hydro Meteorological Prediction Center, National Oceanic and Atmospheric Association. <http://www.hpc.ncep.noaa.gov/images/hpcvrf/max1.gif>.

**269.**

«Weather Fatalities», National Weather Service, National Oceanic and Atmospheric Association. [http://www.nws.noaa.gov/om/hazstats/images/weather\\_fatalities.pdf](http://www.nws.noaa.gov/om/hazstats/images/weather_fatalities.pdf).

**270.**

«NHC Tropical Cyclone Forecast Verification», National Hurricane Center, National Weather Service, National Oceanic and Atmospheric Association; updated March 1, 2012. <http://www.nhc.noaa.gov/verification/verify5.shtml>.

**271.**

Еще одним объектом конкуренции выступают средства налогоплательщиков. До тех пор пока живет память об урагане «Катрина» как о событии, которое не только привело к человеческим жертвам, но и являлось прецедентом, когда государство прямо отвечало за свою реакцию на него, Служба погоды будет, возможно, защищена от значительных бюджетных сокращений. Однако беспокойство о бюджетах остается объектом постоянной паранойи в Кэмп-Спрингс: многим представляется, что какой-нибудь умник в Вашингтоне посчитает, что компьютеры отлично справляются с задачами и что нужды в людях-синоптиках больше нет. Президент Обама предложил в 2013 г. Службе погоды увеличить финансирование на погодные спутники, но срезать финансирование основной операционной деятельности и исследований.

**272.**

Расчеты трафика приводятся на основании данных Alexa.com.

**273.**

Хотя может показаться, что осадки в виде снега в 25 см больше, чем 2,5 см осадков в виде дождя, на самом деле они оказываются почти одинаковыми, поскольку молекулы снега находятся на значительно большем расстоянии друг от друга. При таянии снега высотой 25 см как раз и получается примерно 2,5 см воды.

**274.**

Allan H. Murphy, «What Is a Good Forecast? An Essay on the Nature of Goodness in Weather Forecasting», American Meteorological Society 8 (June 1993): pp. 281–293. [http://www.swpc.noaa.gov/forecast\\_verification/Assets/Bibliography/i1520%E2%80%93930434%E2%80%9393008%E2%80%939302%E2%80%93930281.pdf](http://www.swpc.noaa.gov/forecast_verification/Assets/Bibliography/i1520%E2%80%93930434%E2%80%9393008%E2%80%939302%E2%80%93930281.pdf).

**275.**

«History for Lansing, MI: Friday January 13, 1978», Wunderground.com. [http://www.wunderground.com/history/airport/KLAN/1978/1/13/DailyHistory.html?req\\_city=Lansing&req\\_state=MI&req\\_statename=Michigan](http://www.wunderground.com/history/airport/KLAN/1978/1/13/DailyHistory.html?req_city=Lansing&req_state=MI&req_statename=Michigan).

**276.**

Данные любезно предоставлены Эриком Флером из ForecastWatch.com.

**277.**

В сущности, прогнозирование дождя с вероятностью 50 % можно считать достаточно смелым прогнозом, поскольку в среднем в США дождь идет примерно 20 % дней в году.

**278.**

В какой-то момент в преддверии президентских выборов 2012 г. я сообщил группе руководителей о том, что получил приглашение выступить на тему наиболее популярного на тот момент варианта исхода противостояния между Бараком Обамой и Митом Ромни (шансы на победу каждого составляли чуть меньше 50 %). Они потребовали, чтобы я перестал ходить вокруг да около и дал им ответ, который сам считаю истинным.

**279.**

Выявленное Флером искажение в отношении прогноза осадков в реальности возникает значительно реже. Это не обязательно означает, что синоптики предсказывают слишком небольшое количество осадков в зависимости от частоты возникновения дождей. На самом деле Флер также обнаружил, что синоптики склонны недооценивать величину осадков даже в случае самых суровых зимних метелей типа «Сноупокалиписа» в Нью-Йорке в 2012 г.

**280.**

Хотя калибровка представляет собой очень важный способ оценки прогноза, она не сможет сказать вам всего. Например, в долгосрочной перспективе в любом случайно выбранном регионе США дождь идет в среднем 20 % дней. Поэтому вы можете создать хорошо откалиброванный прогноз, просто взяв за данность, что вероятность выпадения осадков – 20 %. Однако для создания подобного прогноза не нужны никакие навыки – вы просто следуете законам климатологии. Обратным свойством калибровки выступает «дискриминация» или «разрешение», то есть показатель изменчивости прогнозов от одного случая к другому. Синоптик, часто предсказывающий нулевую или 100 %-ную вероятность дождя, покажет более высокие результаты с точки зрения дискриминации, чем

человек, пытающийся нащупать какое-то значение посередине. Хорошая оценка прогнозов учитывает и первое, и второе – как индивидуально, так и в составе статистических показателей типа показателя Бриера, пытающегося учесть оба этих свойства одновременно. Причина, по которой я считаю калибровку лучшим методом прогноза, достаточно прагматична – большинство экспертов в области прогнозирования не имеет никаких проблем с использованием дискриминации. Более того, они даже ей злоупотребляют – иными словами, их прогнозы слишком самонадеянны.

**281.**

«Performance Characteristics and Biases of the Operational Forecast Models», National Weather Service Weather Forecast Office, Louisville, KY; National Weather Service, National Oceanic and Atmospheric Association; May 23, 2004. <http://www.crh.noaa.gov/lmk/soo/docu/models.php>.