**Питер Бернстайн. Против богов. Укрощение риска**

Автор рассказывает занимательную историю изучения риска и теории вероятностей с древней Греции и до наших дней. История подается через ее героев – ученых и первопроходцев в освоении риска – и от того становится как бы личной и еще более захватывающей. Книга на английском языке вышла в 1996, поэтому события последних 20 лет в ней не отражены. Кроме того, автор долгое время работал в сфере инвестиций и потому, несмотря на все неудачи предсказания движения финансовых рынков, остается оптимистом в этом вопросе. На русском языке вышло два издания в 2000 и 2008 годах. Бумажную книгу сейчас не найти, а вот в электронном виде книга продается. В целом книга мне очень понравилась.

Ссылку на эту книгу я нашел у Талеба в [Антихрупкости…](http://baguzin.ru/wp/?p=7903) (см. также [Что почитать по менеджменту](http://baguzin.ru/wp/?p=9369)). Историю развития теории вероятностей также прекрасно описал [Леонард Млодинов. (Не)совершенная случайность. Как случай управляет нашей жизнью](http://baguzin.ru/wp/?p=4219) (книга Млодинова вышла позже книги Бернстайна и в чем-то с ней перекликается).

Питер Бернстайн. Против богов. Укрощение риска. – М.: Олимп-Бизнес, 2008. – 400 с.



Купить цифровую книгу в [ЛитРес](http://www.litres.ru/p-bernstayn/protiv-bogov-ukroschenie-riska/?lfrom=13042861), бумажную книгу в [Ozon](http://www.ozon.ru/context/detail/id/943147/?partner=baguzin) или [Лабиринте](http://www.labirint.ru/books/215473/?p=13320) (на момент публикации заметки книга доступна только на ЛитРес)

**Введение**

Отличительной чертой нашего времени, определяющей границу Нового времени, является овладение стратегией поведения в условиях риска, базирующейся на понимании того, что будущее — это не просто прихоть богов и что люди не бессильны перед природой. Пока человечество не перешло через эту границу, будущее оставалось зеркалом прошлого или мрачной вотчиной оракулов и предсказателей, монополизировавших знания об ожидаемых событиях. Способность управлять риском и вместе с тем вкус к риску, к расчетливому выбору являются ключевыми элементами той энергии, которая обеспечивает прогресс экономики.

Современная концепция риска базируется на индо-арабской системе счисления, которая стала известна на Западе семь или восемь столетий назад. Однако серьезное изучение проблем, связанных с риском, началось только во времена Ренессанса, когда люди освободились от многих запретов и подвергли сомнению многовековые застывшие верования. История, отмечена постоянным спором между теми, кто утверждает, что лучшие решения основываются на квантификации (калька с английского *quantity* – количество) и числах, определенных на основе анализа уже происшедших событий, и теми, чьи решения в большей степени базируются на субъективных представлениях о неясном будущего. Этот спор не разрешен и поныне.

Слово «риск» происходит от староитальянского *risicare*, означающего «отваживаться». В этом смысле риск — это скорее выбор, нежели жребий. Действия, которые мы готовы предпринять, что предполагает наличие у нас свободы выбора, — вот что такое риск на самом деле.

**Глава 1. Ветры Эллады и игра в кости**

Адам Смит, тонкий знаток человеческой природы, определял мотивацию игрока как «свойственную большинству людей самонадеянную переоценку своих способностей и абсурдную веру в свою счастливую звезду». Время является важнейшим фактором в игре. Риск и время — разные стороны одной медали, потому что, если бы не было завтра, не было бы и риска. Роль времени возрастает, если решения необратимы.

[Крестовые походы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B) в XI–XIII вв. привели к взрыву интеллектуальной активности. Запад столкнулся с империей арабов, созданной в ходе распространения мусульманства и простиравшейся на восток до Индии. Арабы после вторжения в Индию познакомились с индийской системой счисления. В руках арабов индийские числа превратились в математические инструменты измерения в астрономии, навигации и коммерции.

Прошло свыше пяти веков, пока новая система счисления заменила примитивные счеты и на место бегающих костяшек пришли вычисления на бумаге. Письменные вычисления стимулировали абстрактное мышление, открыв путь развитию неизвестных в прошлом разделов математики. Современный мир был бы иным, если бы мы всё еще считали с помощью I, V, X, L, С, D и М или с помощью греческих или еврейских букв вместо цифр.

Однако перехода к арабским цифрам было недостаточно, чтобы побудить европейцев к радикальному переходу от гадательного к систематическому вероятностному подходу к будущему, подразумевающему возможность предвидения и в определенной степени контроля над ним. Для такого перехода необходимо было дождаться отказа от убежденности в том, что люди являются игрушкой в руках судьбы и их будущее предопределено Богом.

Реформация представляет собой нечто большее, чем изменение отношений человека с Богом. Отказ от исповедальни предупреждал человека, что с этого момента он должен прочно стоять на собственных ногах и нести полную ответственность за свои решения. Но раз уж люди перестали быть заложниками произвола безличного божества и слепого случая, они не могли больше сохранять пассивность перед лицом неведомого будущего.

Понятия бережливости и воздержания, характерные для протестантской этики, свидетельствуют о том, что будущее стало важнее настоящего. Капитализм не смог бы достичь расцвета, если бы не два новых вида деятельности, без которых люди обходились, пока будущее считалось делом случая или воли Божьей. Первым был бухгалтерский учет — скромная работа, которая способствовала распространению новых методов учета и расчета (см., например, [Ярослав Соколов. Бухгалтерский учет – веселая наука](http://baguzin.ru/wp/?p=10917)). Вторым было прогнозирование — деятельность гораздо менее скромная и требующая гораздо большей активности, связанной с принятием рискованных решений, чреватых неожиданными результатами.

Успешное ведение бизнеса — это в первую очередь предвидение и только потом покупка, производство, маркетинг, оценка и организация продажи.

**Глава 2. Просто как I, II, III**

История цифр на Западе началась в 1202 году, когда в Италии вышла книга Леонардо Пизано, озаглавленная [Liber Abaci](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0_%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0), или «Книга о счётах». Ее автору было всего двадцать семь лет. Леонардо больше известен под именем [Фибоначчи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%87%D1%87%D0%B8) (с итальянского – сын Боначчи). На написание *Liber Abaci* его подвиг визит в Багио, процветающий алжирский город. Там он столкнулся с чудесами индо-арабской системы счисления, перенесенной арабскими математиками на Запад во время крестовых походов. *Liber Abaci* открыла европейцам новый мир, в котором для представления чисел вместо букв, применяемых в еврейской, греческой и римской системах счисления, использовались цифры.

Фибоначчи широко известен благодаря короткому отрывку из *Liber Abaci*, в котором обсуждается задача о том, сколько кроликов родится в течение года от одной пары кроликов в предположении, что каждый месяц каждая пара рождает другую пару и что кролики начинают рожать с двухмесячного возраста (подробнее см. [Альфред Реньи. Числа Фибоначчи](http://baguzin.ru/wp/?p=12101)). Решение задачи –последовательность чисел каждый член которой, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих членов: 3 = 1 + 2, 5 = 2 + 3, 8 = 3 + 5, 13 = 5 + 8, 21 = 8 + 13…

Последовательность чисел Фибоначчи: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, ...

Если разделить каждое из них на следующее за ним, начиная с числа 21 ответ будет 0,618. Греки знали это соотношение и называли его золотой пропорцией. Одним из наиболее романтичных воплощений отношения Фибоначчи является форма чудесной спирали (рис. 1).



Рис. 1. Чудесная спираль, основанная на золотой пропорции (картинка найдена [здесь](http://sceptic-ratio.narod.ru/ma/pimenov.htm)).

Нам знакома эта спираль, повторяемая в форме некоторых галактик, бараньего рога, многих морских раковин или гребешков океанских волн, по которым скользят любители серфинга. Способ построения делает ее форму неизменной, и она не зависит от размера первого квадрата, с которого началось построение: форма с ростом не меняется. Журналист Уильям Хоффер заметил: «Большая золотая спираль кажется естественным способом наращивания количества без изменения качества».

Главным изобретением индо-арабской системы счисления явилось понятие ноля — *sunya*, как его называли индусы, или *cifr* по-арабски (русское слово цифра тоже арабского происхождения). Как отмечает английский философ XX века Альфред Норт Уайтхед: «Относительно ноля следует заметить, что в повседневной жизни мы этим понятием не пользуемся». Первая известная нам арабская книга по арифметике была написана [Аль-Хорезми](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C-%D0%A5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BC%D0%B8) — математиком, жившим около 825 года, примерно за четыреста лет до Фибоначчи. Аль-Хорезми был первым математиком, установившим правила сложения, вычитания, умножения и деления с новыми индийскими цифрами (от его имени происходит слово *алгебра*).

Одним из самых знаменитым арабским математиком древности был [Омар Хайям](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BC%D0%B0%D1%80_%D0%A5%D0%B0%D0%B9%D1%8F%D0%BC) (1048–1131) и известный как автор собрания стихов под названием [Рубайят](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D0%B1%D0%B0%D0%B8) (в русском переводе см., например, [Омар Хайям. Рубайят](http://www.litres.ru/omar-hayyam/rubayyat-2/?lfrom=13042861)). Омар Хайям использовал новую систему счисления для совершенствования, созданного усилиями Аль-Хорезми, языка вычислений, послужившего основой нового, более сложного языка алгебры. Кроме того, он использовал математические методы обработки астрономических наблюдений для реформирования календаря и построения числового треугольника, облегчающего вычисление квадратов, кубов и высших степеней; этот треугольник позднее был использован в XVII веке французским математиком Блезом Паскалем, одним из создателей теории выбора, оценки шансов и вероятностей.

Почему арабы со своими выдающимися математическими достижениями не смогли приблизиться к созданию теории вероятностей и управления риском? Я полагаю, это обусловлено их образом жизни. Кто определяет наше будущее: судьба, боги или мы сами? Идея управления риском всплывет только тогда, когда люди поверят, что они обладают некоторой степенью свободы. Подобно грекам и ранним христианам, склонные к фатализму мусульмане еще не были готовы к этому прыжку.

Несмотря на покровительство, оказанное книге Фибоначчи императором Священной Римской империи [Фридрихом II](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%85_II_%28%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%A1%D0%B2%D1%8F%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%A0%D0%B8%D0%BC%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8%29), и широкую известность, которую она получила в Европе, введение индо-арабской системы счисления вызывало сильное и ожесточенное неприятие до начала XVI века. Изобретение в середине XV века книгопечатания с наборным шрифтом ускорило окончательный переход к использованию новых чисел.

**Глава 3. Игроки Ренессанса**

[Пьеро делла Франческа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D1%80%D0%BE_%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0_%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0) (1420–1492), написавший Деву Марию (Мадонна с Младенцем и святыми), жил на двести с лишним лет позже Фибоначчи. Время его жизни совпало с расцветом итальянского Ренессанса, и разрыв между новым духом XV столетия и обветшавшим к тому времени духом Средневековья нашел яркое отражение в его творчестве. На его полотнах фигуры, даже фигура Девы, воплощают земную человеческую жизнь. Интерес к математике в конце XV века был вызван опубликованной в 1494 году замечательной книгой францисканского монаха по имени [Лука Пачоли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%87%D0%BE%D0%BB%D0%B8%2C_%D0%9B%D1%83%D0%BA%D0%B0). Главный труд Пачоли *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità* (Книга об арифметике, геометрии и пропорциях). Самые серьезные академические работы в то время еще писали на латыни. Один из наиболее интересных разделов книги посвящен двойной бухгалтерской записи (подробнее см. [Лука Пачоли. Трактат о счетах и записях](http://baguzin.ru/wp/?p=12036)). Двойная запись не была изобретением Пачоли, хотя он и занимался ею не один год. Это революционное новшество в методике бухгалтерских расчетов имело серьезные экономические последствия, сравнимые с изобретением паровой машины тремя столетиями позже.

Пачоли чувствовал, какие огромные возможности таятся в волшебстве чисел. В тексте *Summa* он предложил следующую задачу: *А* и *В* играют в *balla* (игра в мяч). Они договорились играть, пока один из них не выиграет шесть конов. На самом деле игра прекратилась, когда *А* выиграл пять, а *В* три кона. Как поделить банк? Головоломка, получившая известность как задача об очках, имела более глубокий смысл, чем кажется на первый взгляд. Ее решение ознаменовало начало систематического анализа вероятности — измерения нашего знания о том, что что-то должно произойти. Оно приводит нас на порог квантификации риска.

Во времена Ренессанса каждый, от ученого до изобретателя, от художника до архитектора, испытывал зуд исследований, экспериментирования и демонстрации результатов опыта. В этой интеллектуальной атмосфере кто-то из игроков должен был обратить внимание на регулярности, проявляющиеся в игре. Такой игрок появился в XVI веке. Им оказался лекарь по имени [Джироламо Кардано](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BE%2C_%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BE). Кардано родился в Милане в 1501 и умер в 1576 году. Кардано опубликовал 131 печатную работу, сжег, по его словам, еще 170, а после смерти оставил 111 неопубликованных рукописей. В его писаниях затрагиваются самые разные вопросы, касающиеся математики, астрономии, физики, состава мочи, зубов, жизни Девы Марии, гороскопа Иисуса Христа, морали, аморальности, жизни Нерона, музыки, снов. Главный математический труд Кардано [*Ars Magna*](http://www.filosofia.unimi.it/cardano/testi/operaomnia/vol_4_s_4.pdf) (Великое искусство) вышел в свет в 1545 году и был первой основательной работой эпохи Ренессанса по алгебре. В ней Кардано углубляется в решение кубических и квадратных уравнений и даже ломает голову над квадратными корнями отрицательных чисел, неизвестных до использования цифровой системы счисления.

Удивительно, но он не сумел решить головоломку Пачоли об игре в *balla*. Игре посвящен трактат Кардано *Liber de Ludo Aleae* (Книга о случайных играх). Слово *aleae* имеет отношение к игре в кости. *Aleatorius* происходит от того же корня и относится к случайным играм вообще. Эти слова дошли до нас в слове *aleatory*, обозначающем события с неопределенным исходом. Так элегантная латынь невольно объединила для нас понятия игры и неопределенности.

Вероятность всегда несет в себе двоякий смысл: с одной стороны, это взгляд в будущее, с другой — истолкование прошлого; с одной стороны, речь идет о наших предположениях, с другой — о том, что мы действительно знаем. Кардано начал *Liber de Ludo Aleae* в духе экспериментального исследования, а закончил созданием теоретических основ комбинаторики. Более того, оригинальные взгляды на роль вероятности в случайных играх, не говоря уже о математических средствах, примененных Кардано для решения поставленных задач, позволяют считать *Liber de Ludo Aleae* первой в истории попыткой измерения риска. Именно благодаря блестящим достижениям Кардано возникла сама идея и возможность управления риском.

Другим великим итальянцем, бившимся над проблемами вероятности, был [Галилео Галилей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%B9%2C_%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BE), родившийся, как и Шекспир, в 1564 году, когда Кардано уже состарился. Подобно очень многим своим современникам, Галилео обожал экспериментировать и не упускал ни одного повода использовать для эксперимента все, что попадалось ему на глаза. Он написал короткое эссе *Considerazione sopra il giuoco dei dadi (Об игре в кости)*.

**Глава 4. Французские знакомства**

Галилео умер в 1654 году. Двенадцать лет спустя три француза осуществили наконец гигантский прорыв в таинственный мир неопределенности. Одним из них был [Блез Паскаль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%2C_%D0%91%D0%BB%D0%B5%D0%B7), другой, [Пьер Ферма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%2C_%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D1%80), третьим – аристократ [шевалье де Мере](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%BE%2C_%D0%90%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BD). В отличие от Кардано они с первых шагов работы над теорией вероятностей пользовались индуктивным методом. Теория позволила измерять вероятности в численном виде и отказаться от принятия решений на основе субъективных мнений. Ферма и Паскаль разработали решение для задачи о разделе банка в незавершенной игре.

Переписка Паскаля и Ферма, которую они вели по этому поводу в 1654 году, обозначила эпохальное событие в истории математики и теории вероятностей. Они создали систематический метод анализа ожидаемых исходов. Поскольку может произойти больше вещей, чем происходит на самом деле, Паскаль и Ферма предложили процедуру определения вероятности каждого из возможных результатов при допущении, что исходы могут быть оценены математически. Они подошли к проблеме с разных позиций. Ферма обратился к чистой алгебре. Паскаль оказался более изобретательным: он использовал геометрическую форму для представления алгебраических структур. Его методология проста и приложима к широкому спектру проблем теории вероятностей (рис. 2).



Рис. 2. Треугольник Паскаля

С первого взгляда на [треугольник Паскаля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8F) рябит в глазах, но его структура достаточно проста: каждое число равно сумме двух чисел, расположенных над ним справа и слева. Вероятностный анализ начинается с вычисления числа возможных ситуаций, обеспечивающих определенный исход некоего события. Именно эта совокупность и представлена последовательностью чисел в каждой строке треугольника Паскаля.

**Глава 5. Замечательные идеи замечательного галантерейщика**

Выборка является важнейшим элементом стратегии риска. Мы постоянно используем выборки из настоящего и прошлого, чтобы судить о будущем. Амбициозные и важные попытки применить метод статистической выборки имели место в 1662 году. Речь идет о маленькой книжице, опубликованной в Лондоне под названием *Естественные и политические наблюдения, касающиеся свидетельств о смерти*. Автор книжицы [Джон Граунт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%BD%D1%82%2C_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD) был галантерейщиком. У него была и серьезная цель: «выяснить, сколько есть людей определенного пола, положения, возраста, религиозной принадлежности, рода занятий, звания и положения и т.д., благодаря чему торговцы и правительство могли бы вести дела с большей уверенностью и определенностью; потому что, если это будет известно, станут известными потребности, и, таким образом, торговцы не будут обольщаться несбыточными надеждами». Он очень своевременно первым заговорил о необходимости изучения рынка. Вряд ли он при этом осознавал, что стал создателем теории выборочных исследований.

Его метод анализа получил название статистического вывода – т. е. получения глобальной оценки на основе выборки данных. Новаторская работа Граунта наметила ключевые теоретические понятия, необходимые для принятия решений в условиях неопределенности. Выборка, среднее и понятие о норме станут со временем основными терминами, определяющими структуру статистического анализа как науки, поставившей информацию на службу процесса принятия решений и объясняющей наши представления о вероятности будущих событий (подробнее см. [Определение среднего значения, вариации и формы распределения. Описательные статистики](http://baguzin.ru/wp/?p=5381)).

[Кофейня](https://ru.wikipedia.org/wiki/Lloyd%E2%80%99s_of_London), которую Эдвард Ллойд открыл в 1687 году близ Темзы на Тауэр-стрит, была любимым пристанищем моряков с судов, которыми кишели лондонские доки. Заметив настойчивый интерес своих клиентов к определенного рода информации, он в 1696 году начал выпускать *Lloyd's List*, содержащий информацию о прибывающих и отплывающих судах, сведения об обстановке за границей и на морях. Каждый желающий застраховаться от какого-либо риска обращался к брокеру, который затем продавал право застраховать риск кому-либо из тех, кто соглашался его гарантировать. Таких легко было найти, потому что собирались они в кофейне или на огороженном дворе здания Королевской биржи. При совершении сделки гарант должен был подтвердить свое согласие покрыть все потери клиента в обмен на точно определенную премию, поставив свою подпись под условиями контракта; вскоре такого рода дельцы стали называться страховщиками (буквально *подписчики* от английского *underwriters*).

Страховщики были готовы подписывать страховые полисы, касающиеся почти всех видов риска, включая разрушение дома, разбой на большой дороге, смерть от пьянства, смерть от лошадей и «страхование женского целомудрия». *Lloyd's List* со временем увеличился в объеме за счет ежедневных сообщений о курсе акций, иностранных рынках, периодах подъема воды у Лондонского моста, и всё это наряду с обычными заметками о прибытии и отплытии судов и отчетами о происшествиях и кораблекрушениях. Это издание было настолько популярно, что корреспонденты, высылая свои сообщения по почте, адресовали их просто *Lloid's*. Правительство даже использовало *Lloid's List* для публикации последних новостей о морских сражениях.

В 1771 году, примерно через сто лет после открытия Эдвардом Ллойдом кофейни на Тауэр-стрит, семьдесят девять страховщиков, которые вели свои дела в кофейне Ллойда, сложились по 100 фунтов стерлингов и объединились в Общество Ллойда (*Lloyd's Society*), не инкорпорированную, т.е. не являющуюся юридическим лицом, группу индивидуальных предпринимателей, работающих в соответствии с собственным кодексом поведения. Это были первые члены Общества Ллойда (*Members of Lloyd's*); позже они стали известны как Имена (*Names*). Они пустили в дело всё, чем владел каждый, и весь имевшийся у них финансовый капитал, чтобы обеспечить безусловное выполнение обязательств по возмещению потерь своих клиентов. Эта скрупулезная честность стала одной из основных причин бурного роста их бизнеса в течение многих лет.

Бенджамин Франклин в 1752 году основал компанию по страхованию от пожара и назвал ее Первой Американской компанией (подробнее см. [Уолтер Айзексон. Бенджамин Франклин](http://baguzin.ru/wp/?p=11893)). Однако, начало страхового бизнеса следует отнести к XVIII веку до н.э. В [Кодексе Хаммурапи](http://baguzin.ru/wp/?p=10759) есть статьи, посвященные так называемому корабельному займу, или бодмерее. Бодмерея — это заем или ссуда под залог судна, которую брал его владелец для финансирования морского путешествия. Страховая премия, насколько нам известно, при этом не уплачивалась. Если судно погибало, ссуда не подлежала возврату.[[1]](#footnote-1)

**Глава 6. Нужно учитывать природу человека**

В 1738 году в «Известиях Императорской Санкт-Петербургской Академии наук» появилась новаторская статья на латинском языке (подробнее см. [Даниил Бернулли. Опыт новой теории измерения жребия](http://baguzin.ru/wp/?p=11957)). Бернулли утверждает, что процесс принятия любого решения, связанного с риском, имеет два разных, но неразделимых аспекта: объективные факты и субъективные представления относительно желательности выигрыша или проигрыша. Даже если вероятности известны (упрощение, впоследствии отвергнутое математиками), разумный человек, принимая решение, постарается максимизировать скорее ожидаемую полезность (или степень удовлетворения), чем ожидаемое значение. Ожидаемая полезность вычисляется с использованием тех же методов, что и ожидаемое значение, но оценивается с учетом весомости фактора полезности.

*Оценка исхода превалирует над измерением.* Если бы все стали оценивать риск одинаково, многие благоприятные возможности были бы упущены. Азартные люди предпочитают большую и маловероятную выгоду более вероятной, но малой выгоде. Других мало привлекает вероятность выигрыша, потому что их заветной целью является сохранение того, что у них есть. Нам повезло, что люди по-разному относятся к риску. Стоило Бернулли высказать свой основной тезис о том, что люди по-разному оценивают одни и те же значения риска, как он пришел к кардинальной идее: «Польза от небольшого увеличения богатства обратно пропорциональна величине уже имеющегося богатства».

Гипотеза о том, что польза от прироста обратно пропорциональна величине уже имеющегося богатства, является одним из величайших интеллектуальных достижений в истории идей. Меньше чем на одной странице процесс вычисления вероятностей превращен в процедуру подключения субъективных соображений к процессу принятия решений в ситуациях с неопределенными исходами.

Кардано, Паскаль и Ферма создали метод вычисления риска при бросании костей, но Бернулли подвел нас к рискующему, к игроку, решающему, сколько поставить и ставить ли вообще. Если теория вероятностей рационализирует выбор, то Бернулли определяет мотивацию личности, которая выбирает. Фактически он указал на новый предмет изучения и заложил интеллектуальные основы того, что позднее нашло применение не только в экономической теории, но и в общей теории принятия решений в разных жизненных ситуациях.

Внимание математиков к петербургскому парадоксу резко возросло после того, как [Джон Мейнард Кейнс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D1%81%2C_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D0%9C%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B4) сослался на него в своем *Курсе теории вероятности* (*A Treatise of Probability*, на русском языке не издавался).

Бернулли ввел еще одно новое понятие, которое современные экономисты считают движущей силой экономического развития, — человеческий капитал (подробнее см. [Интеллектуальный капитал: наличие, структура и оценка)](http://baguzin.ru/wp/?p=11556). Понятие выросло из определения богатства как «чего угодно, что может содействовать адекватному удовлетворению каких-либо желаний... В этом смысле никто не может сказать, что у него ничего нет, пока он не умер от голода». Бернулли говорит, что материальные активы и финансовые права представляют собой меньшую ценность, чем способность к продуктивной деятельности. Сегодня мы рассматриваем идею человеческого капитала — совокупность образования, природных талантов, квалификации и опыта, являющуюся источником будущего заработка, — как основополагающую для понимания важнейших аспектов мировой экономики.

Для Бернулли случайные игры и абстрактные проблемы были только средствами для иллюстрации его основного довода, касающегося стремления к богатству и использованию благоприятных возможностей. Он акцентирует внимание скорее на процессе принятия решений, чем на математических тонкостях теории вероятностей. Он сразу провозглашает, что хочет установить «правила, которыми сможет руководствоваться всякий, желающий уяснить свои перспективы в рискованных предприятиях, связанных с определенными финансовыми обстоятельствами».

**Глава 7. В поисках практической достоверности**

Впервые изучением связей между вероятностью события и качеством исходной информации занялся другой Бернулли — Якоб (1654–1705), дядя Даниила Бернулли. В 1703 году [Якоб Бернулли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B8%2C_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B1) впервые поставил вопрос о зависимости получаемого значения вероятности от выборки. Усилия Якоба определить вероятность на основе обследования выборки данных нашли отражение в его *Ars Conjectandi*, работе, которую его племянник Николай полностью опубликовал через восемь лет после смерти автора в 1713 году.

Интерес Якоба сосредоточен на том, чтобы показать, где метод логического вывода — объективный анализ данных — кончается и начинается другой метод — прогнозирование на основе вероятностных законов. В известном смысле здесь прогнозирование рассматривается как процесс восстановления целого по части. Якоб Бернулли невольно определил содержание оставшейся части моей книги. С этого момента разговор об управлении риском будет сводиться к использованию трех его основополагающих предположений — полнота информации, независимость испытаний и надежность количественных оценок. В каждом отдельном случае вопрос о правомерности этих предположений является главным для решения вопроса о том, насколько успешно мы можем использовать измерения и информацию для прогнозирования будущего.

Теорема Якоба Бернулли о вычислении вероятности *a postetiori* известна как закон больших чисел. Предположим, вы подбрасываете монету. Закон больших чисел не утверждает, что среднее число выпадений орла будет приближаться к 50% при увеличении числа бросков. Закон утверждает, что среднее значение при большом числе бросков будет с большей, чем при малом числе бросков, вероятностью отличаться от истинного среднего на величину, меньшую наперед заданной.

Для иллюстрации закона больших чисел Якоб предложил мысленный эксперимент с кувшином, наполненным 3000 белых камешков и 2000 черных, ставший с тех пор очень популярным среди специалистов по теории вероятностей и авторов математических головоломок. Его кувшин с камешками заслужил бессмертие. Эти камешки стали инструментом в первой попытке измерить неопределенность — точнее, определить ее — и вычислить вероятность того, что эмпирически определенное значение случайной величины близко к истинному, даже если истинное значение неизвестно.

Французский математик [Абрахам де Муавр](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%B0%D0%B2%D1%80%2C_%D0%90%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%B0%D0%BC_%D0%B4%D0%B5) родился в 1667 году — через 13 лет после Якоба Бернулли — в протестантской семье во Франции. Первая прямо посвященная теории вероятностей работа де Муавра озаглавлена *De Mensura Sortis* (*Об измерении случайных величин*). Работа была впервые опубликована в 1711 году в журнале Королевского общества. В 1718 году де Муавр предпринял значительно расширенное издание этой работы на английском языке, озаглавленное *Теория случайностей* (*The Doctrine of Chances*).

Используя вычисления и основные свойства треугольника Паскаля, составляющие содержание биномиальной теоремы, де Муавр демонстрирует, как ряд случайных испытаний, подобных опытам Бернулли с кувшином, приводит к распределению результата вокруг среднего значения. К примеру, предположим, вы вытащили сто камешков подряд из кувшина Якоба, каждый раз возвращая камешек в кувшин и фиксируя отношение числа черных и белых камешков. Теперь предположим, вы выполнили серию таких опытов по сто испытаний в каждом. Де Муавр смог бы заранее приблизительно сказать вам, сколько из этих отношений будут близки к среднему отношению в суммарном числе испытаний и как эти отдельные отношения будут распределены относительно этого среднего. Распределение де Муавра ныне известно, как нормальная, или, в соответствии с ее формой, колоколообразная кривая.

Форма кривой де Муавра позволила ему вычислить статистическую меру ее дисперсии относительно среднего значения. Эта мера, известная как стандартное или среднее квадратичное отклонение. Муавр так подытожил свои исследования: «Случай порождает Отклонения от закономерности, однако бесконечно велики Шансы, что с течением Времени эти Отклонения окажутся пренебрежимо ничтожными относительно повторяемости того Порядка, который естественным образом является результатом БОЖЕСТВЕННОГО ПРЕДНАЧЕРТАНИЯ».

Этот результат нашел широкое практическое применение. Например, все производители опасаются того, что результатом сборки может оказаться бракованная продукция, которая дойдет до потребителей. Стопроцентное качество в большинстве случаев практически невозможно — наш мир, похоже, непоправимо враждебен совершенству (подробнее см. [Нормальное распределение. Построение графика в Excel. Концепция шести сигм](http://baguzin.ru/wp/?p=1170)).

Представьте себе директора булавочной фабрики, который старается добиться, чтобы бракованные булавки встречались не чаще, чем в 10 случаях из 100 000, то есть чтобы брак составлял не более 0,01% от объема производства. Для контроля дел он проводит обследование произвольной выборки из 100 000 сошедших с конвейера булавок и выясняет, что у 12 нет головок — на 2 больше, чем он надеялся получить в среднем по всей производимой продукции. Насколько значима эта разница? Какова вероятность найти 12 бракованных булавок из выборки объемом в 100 000, если средний процент брака составляет 10 бракованных булавок на каждый 1 000 000? Нормальное распределение и среднее квадратичное отклонение де Муавра дают ответ на этот вопрос.

В такой постановке задача сводится к вычислению так называемой обратной вероятности: какова вероятность того, что по всей произведенной продукции брак составляет в среднем 0,01%, если в выборке из 100 000 булавок оказалось 12 бракованных? Одно из наиболее эффективных решений этой задачи было предложено пастором [Томасом Байесом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%B5%D1%81%2C_%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81), который родился в 1702 году и жил в Кенте (Англия). Хоть Байес и был членом Королевского общества, при жизни он не издал ни одного сочинения по математике и оставил только две работы, которые были опубликованы после его смерти.

Тем не менее одна из этих работ, *О решении проблемы в теории случайностей* (*Essay towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances*), оказалась замечательно оригинальным произведением, которое обессмертило имя Байеса среди статистиков, экономистов и других представителей социальных наук.

Байес пытался решить следующую задачу. Дано: число случаев [в выборке], в которых некое событие наступило, и число случаев, в которых оно не наступило. Требуется определить: вероятность того, что вероятность наступления события в одном испытании [в генеральной совокупности] находится в некоем заданном интервале значений. Поставленная здесь задача в точности обратна задаче, поставленной Якобом Бернулли примерно шестьюдесятью годами ранее. Важнейшее применение подхода Байеса заключается в использовании новой информации для уточнения вероятности, основанной на старой информации, или, пользуясь языком статистики, сравнении апостериорной вероятности с априорной (подробнее см. [Идеи Байеса для менеджеров](http://baguzin.ru/wp/?p=6355)).

**Глава 8. Предельный закон хаоса**

В 1855 году в Гёттингене в возрасте 78 лет скончался [Карл Фридрих Гаусс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%81%2C_%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BB_%D0%A4%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%85). Гаусс был очень замкнутым человеком и вел затворнический образ жизни. Он не опубликовал массу своих открытий, и многие из них были заново сделаны другими математиками. Один из биографов Гаусса, считает, что его необщительность задержала развитие математики по меньшей мере на пятьдесят лет; полдюжины математиков могли бы прославиться, если бы получили результаты, годами, а то и десятилетиями хранившиеся у него архиве.

Наиболее ценный вклад в теорию вероятностей Гаусс внес в результате работы, к вероятности никакого отношения не имеющей, а именно занимаясь геодезическими измерениями кривизны Земли для определения точности географических наблюдений. Из-за шарообразности Земли расстояние между двумя точками на ее поверхности отличается от расстояния между ними, пролетаемого вороной. Эта разница пренебрежимо мала для расстояния в несколько миль, но при расстоянии более десяти миль она становится ощутимой.

Пытаясь установить кривизну Земли, Гаусс день за днем осуществлял на баварских холмах одно геодезическое измерение за другим, пока не набралось огромное количество наблюдений. Точно так же, как мы рассматриваем опыт прошлого для вынесения суждений о вероятности того или иного направления развития событий в будущем, Гаусс оценивал накопившиеся результаты и выносил суждение о том, как кривизна земной поверхности влияет на результаты замеров расстояний между разными точками в Баварии. Он мог судить о точности своих наблюдений по распределению массы результатов наблюдений вокруг среднего значения.

[Фрэнсис Гальтон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%BE%D0%BD%2C_%D0%A4%D1%80%D1%8D%D0%BD%D1%81%D0%B8%D1%81) с немалой долей пафоса писал о нормальном распределении: «Закон частоты ошибок... с непоколебимым самообладанием безмятежно царит в немыслимом хаосе. Чем больше толпа... тем больше в ней единства. Это предельный закон хаоса. Чем больше беспорядочных элементов попадает в его руки... тем более неожиданной и прекрасной оказывается скрывающаяся за видимым хаосом форма упорядоченности». По утверждению Гальтона, для того чтобы результаты наблюдений располагались нормально или симметрично относительно среднего значения, необходимы два условия. Во-первых, число наблюдений должно быть достаточно велико, во-вторых, наблюдения должны быть независимыми, как бросание кости. Упорядочить можно только хаос. Взаимозависимость входящих в выборку данных может стать причиной серьезных ошибок.

Якоб Бернулли обратил внимание на то, что среднее от средних значений отдельных выборок удивительным образом снижает дисперсию вокруг основного среднего значения, — утверждение, известное как [центральная предельная теорема](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0). Эта теорема была впервые сформулирована Лапласом в 1809 году.

Нормальное распределение является основным элементом большинства систем управления риском. На нем целиком основан страховой бизнес, потому что от пожара в Атланте не загораются дома в Чикаго, а смерть определенного человека в одном месте, как правило, не имеет отношения к смерти другого человека в другом месте и в другое время. Насколько точно изменения курса акций на бирже подчинены законам нормального распределения? У нас есть веские основания утверждать, что эти колебания подчиняются нормальному закону, и в этом нет ничего удивительного. Возможно, что и на самом деле биржевые котировки не имеют памяти (ряд авторов считают иначе; см., например, [Бенуа Мандельброт. (Не)послушные рынки: фрактальная революция в финансах](http://baguzin.ru/wp/?p=1604)).

**Глава 9. Человек с вывихнутыми мозгами**

Фрэнсис Гальтон (1822–1911) был светским снобом двоюродным братом Чарлза Дарвина. Измерения были хобби Гальтона, его навязчивой идеей. Его девизом могло бы быть «Считайте всё, что можно». Гальтон был ученым-дилетантом, проявлявшим глубокий интерес к проблемам наследственности, но совершенно равнодушным к экономике и бизнесу. Тем не менее его работы, касающиеся «идеального среднего дочернего типа», «родительского типа» и «усредненного наследственного типа», привели к открытиям в области статистики, имеющим существенное значение для прогнозирования и управления риском.

В 1883 году он назвал предмет своих ученых занятий [*евгеникой*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0); греческий корень этого слова означает *хорошее* или *благое*. Использование этого термина полстолетия спустя нацистами ассоциируется с уничтожением миллионов людей, которых они сочли бездарными и малоценными (но к Гальтону это не имеет отношения).

Гальтон хотел доказать, что источником выдающихся талантов является только наследственность, а не «домашнее воспитание, не школа или университет и не профессиональная карьера». Гальтон понимал, что прежде всего для этого нужно выяснить, почему данные распределяются по колоколообразной кривой. Гальтон продемонстрировал модель своей идеи в Королевском обществе в 1874 году. Стоит сыпануть дроби, и она, натыкаясь на штырьки, падает вниз, заполняя расположенные внизу ячейки в полном соответствии с распределением Гаусса — большая часть дробинок собирается в средних ячейках, остальные в убывающих количествах заполняют крайние (рис. 3).



Рис. 3. Демонстрация нормального распределения с помощью доски Гальтона (рисунок из книги [Стивен Строгац. Удовольствие от х](http://baguzin.ru/wp/?p=8547))

На основе эксперимента Гальтон предложил общий принцип, получивший название регрессии, или схождения к среднему. Подход Гальтона в конце концов привел к разработке понятия корреляции, которая измеряет, насколько тесно связаны между собой изменения двух величин, будь то размеры родителей и детей, количество осадков и урожай, инфляция и процентные ставки или цены на акции General Motors и Biogen. Принцип схождения к среднему объясняет почти все разнообразие поведения в условиях риска и прогнозирования. Этот принцип сквозит в поговорках типа: «Не всё коту масленица», «С высоты больнее падать», «Карта не лошадь, к утру повезёт». Это кредо так называемых *контрапунктных инвесторов*, которые всегда работают в противофазе: когда они говорят, что цена акций завышена или занижена, то имеют в виду, что страх или жадность побудили толпу поддерживать цену на акции, не соответствующую их внутренней ценности, к которой цена непременно вернется со временем.

**Глава 10. Стручки и риски**

Если схождение к среднему столь неотвратимо, почему прогнозирование остается таким неблагодарным делом? Силы, управляющие природой, отличаются от сил, управляющих человеческой психологией. Можно назвать три причины того, почему схождение к среднему может быть таким ненадежным ориентиром в процессе принятия решений. Во-первых, иногда оно осуществляется так медленно, что любое возмущение снижает очевидность процесса. Во-вторых, оно может быть настолько сильным, что на подходе к среднему значения начинают колебаться вокруг него с повторяющимися нерегулярными отклонениями в обе стороны. Наконец, само среднее может оказаться нестабильным, так что его вчерашнее значение сегодня может быть вытеснено новым, о котором нам ничего не известно. В разгар кризиса рискованно предполагать, что процветание уже за углом, исходя только из того, что до него всегда было рукой подать.

В 1985 году экономисты [Ричард Талер](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%2C_%D0%A0%D0%B8%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%B4)[[2]](#footnote-2) и Вернер ДеБондт представили доклад на тему «Не слишком ли сильна реакция рынка?» Чтобы выяснить, не вызывают ли экстремальные отклонения цен на акции в одном направлении реакции схождения к среднему и не сопровождается ли это последующим экстремальным отклонением цен в противоположную сторону, они исследовали трехлетние показатели прибыльности более тысячи акций с января 1926-го по декабрь 1982 года. Они выделили, с одной стороны, акции-«победители», которые в каждом трехлетнем периоде поднимались выше и падали не столь сильно, как рынок в среднем, а с другой — «проигравшие» акции, которые поднимались не так высоко, как рынок в среднем, но падали сильнее, чем рынок в среднем. Потом они подсчитали среднюю доходность каждой группы акций в каждом трехлетнем периоде. Результаты оказались недвусмысленными: «За последние полстолетия портфели с «проигравшими» акциями уже через тридцать шесть месяцев после формирования портфеля оказывались на 19,6% прибыльнее, чем рынок в среднем. С другой стороны, портфели с акциями-«победителями» по прошествии того же срока оказывались в среднем на 5% менее прибыльными, чем рынок в среднем».

Схождение к среднему исключает другой поворот событий. Если победители всегда будут побеждать, а проигравшие всегда будут в проигрыше, наша экономика выродится в жалкий пучок гигантских монополий, а мелкие компании практически исчезнут. Чрезмерная реакция на новую информацию, которую выявили ДеБондт и Талер в изменении котировок, была результатом общечеловеческой склонности преувеличивать значение последних событий и, как следствие этого, забывать о долгосрочной перспективе.

**Глава 11. Фабрика счастья**

Для принятия решения в условиях неопределенности одинаково важны измерения и рассудительность. Значимость предложенного Бернулли понятия полезности проявляется в том, что его понимание «натуры человека» сохраняет свое значение и поныне. Выбор Бернулли латыни для публикации его работы помогает объяснить, почему его достижения были в большей степени восприняты математиками, нежели экономистами и другими представителями гуманитарных наук.

Теория полезности была вновь открыта в конце XVIII века популярным английским философом [Иеремией Бентамом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BC%2C_%D0%98%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F) (1748–1832). Последователь Бентама [Уильям Стенли Джевонс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D1%81%2C_%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC_%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BB%D0%B8) родился в Ливерпуле в 1837 году. Его главный труд, опубликованный в 1871 году, был озаглавлен *Теория политической экономии*. Он открывает свое исследование утверждением, что «цена целиком зависит от полезности». Джевонс был уверен, что он разрешил проблему ценности утверждением, что возможность количественного представления любого отношения делает неуместными неопределенные обобщения, использовавшиеся до него экономической наукой. Он отмахнулся от проблемы неопределенности, заявив, что достаточно использовать вероятности, полученные из накопленного опыта и наблюдений.

Попытки применить измерения полезности для исследования и совершенствования общества отличались предельной непрактичностью. Так [Фрэнсис Эджворт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B4%D0%B6%D1%83%D0%BE%D1%80%D1%82%2C_%D0%A4%D1%80%D1%8D%D0%BD%D1%81%D0%B8%D1%81_%D0%98%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D1%80), современник Джевонса и изобретательный экономист-математик, додумался до предложения разработать измеритель наслаждения — [гедониметр](http://anchiktigra.livejournal.com/580859.html).[[3]](#footnote-3)

Во времена Великой депрессии еще сохранялась точка зрения, будто колебания экономики — это скорее своего рода случайность, нежели явление, внутренне присущее экономической системе, действующей в условиях риска. Обещанное [Гербертом Гувером](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%83%D0%B2%D0%B5%D1%80%2C_%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82) в 1930 году процветание, до которого якобы рукой подать, отражало его веру в то, что Великий крах был вызван скорее преходящими случайными отклонениями, нежели структурными изъянами экономической системы.

**Глава 12. Мера нашего незнания**

Если бы все зависело только от случая, управлять риском было бы невозможно. Сказать, что кому-то повезло, значит отказать ему в признании заслуг, которые могли привести к счастливому результату. Мы никогда не сможем ответить ни на вопрос, какова наша заслуга в том, чего мы достигли, ни на вопрос, как мы этого достигли, пока не научимся отличать поистине случайные события от событий, являющихся результатом причинно-следственной связи.

Сущность управления риском состоит в максимизации набора обстоятельств, которые мы можем контролировать, и минимизации набора обстоятельств, контролировать которые нам не удастся, и, в рамках которых, связь причины и следствия от нас скрыта. [Пьер-Симон Лаплас](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%2C_%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D1%80-%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%BD), предположивший существование «бесконечного разума», способного к постижению всех причин и следствий, отвергал саму идею неопределенности. Тем не менее Лаплас допускал, что в некоторых случаях трудно найти причину там, где кажется, что ее нет, и предостерегал от тенденции непродуманно приписывать определенную причину событиям в тех случаях, когда действуют только вероятностные законы. «Чем необычней событие, — пишет Лаплас, — тем больше ощущаемая нами необходимость найти ему точное объяснение».

В октябре 1987 года котировки на фондовом рынке упали более чем на 20%. Такое падение за один месяц наблюдалось с 1926 года в четвертый раз, но в 1987 году этому не было никаких видимых причин. Среди специалистов до сих пор нет согласия в том, что вызвало это падение. Ясно, что причина должна быть, но она неизвестна. Несмотря на крайнюю необычность этого события, никто не смог строго объяснить его происхождение.

[Анри Пуанкаре](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B5%2C_%D0%90%D0%BD%D1%80%D0%B8) (1854–1912) стал ведущим математиком Франции своего времени. Тем не менее он совершил большую ошибку, недооценив достижения студента по имени [Луи Башелье](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5%2C_%D0%9B%D1%83%D0%B8), защитившего в 1900 году в Сорбонне диссертацию на тему *Теория спекуляции*. В ней он впервые смоделировал броуновское движение. Математическое описание процесса формирования цен на государственные облигации, выпущенные французским правительством, подготовило почву для теории случайных блужданий в научном осмыслении финансовой деятельности. Более того, это описание процесса спекуляции предвосхитило многие теории, описывающие нынешнее положение на финансовом рынке. Центральной идеей диссертации Башелье было следующее высказывание: «Для спекулянта математическое ожидание равно нулю». Подобно Лапласу, Пуанкаре верил, что все имеет свою причину, хотя простые смертные не способны постичь все причины всех происходящих событий.

В мире причинно-следственных связей знание причин позволяет предсказать следствия. Поэтому «случайное для несведущего не случайно для ученого. Случайное — это мера нашего незнания». Пуанкаре задается вопросом, удовлетворительно ли такое определение случайности. В конце концов, мы ведь все-таки можем предсказывать будущее на основе теории вероятностей. Директор страховой компании не знает время смерти каждого своего клиента, но он полагается на вычисление вероятности и на закон больших чисел, и он не обманывается, поскольку выплачивает дивиденды своим акционерам. Пуанкаре обращает внимание на то, что некоторые события, которые кажутся случайными, на самом деле таковыми не являются, просто их причины малозаметны.

Даже вращение колеса рулетки и бросание кости дает различные результаты в зависимости от силы, приводящей их в движение. Неспособные зафиксировать эти малейшие различия, мы предполагаем, что их результаты случайны и непредсказуемы. Не так давно возникшая теория хаоса базируется на сходном предположении. Согласно этой теории, большая часть явлений, представляющихся хаотичным набором случайностей, есть проявление скрытого от нас порядка и мельчайшие возмущения в нем часто оказываются причиной предустановленных крахов и устойчивого процветания рынков (подробнее см., например, [Джеймс Глейк. Хаос. Создание новой науки](http://baguzin.ru/wp/?p=4516)).

При нехватке информации мы прибегаем к индуктивным рассуждениям. Джон Мейнард Кейнс в работе по теории вероятностей пришел к заключению, что статистические концепции часто оказываются бесполезными: «Между данными и событием есть определенная связь, но ее не всегда можно измерить». Индуктивные рассуждения приводят нас к некоторым курьезным выводам, когда мы пытаемся совладать с неопределенностью и риском. Наиболее впечатляющее исследование этого феномена выполнено нобелевским лауреатом [Кеннетом Эрроу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%80%D1%80%D0%BE%D1%83%2C_%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%84).

Эрроу пришел к заключению, что в большинстве своем люди переоценивают информацию, которая им доступна. Наши знания о ходе дел в обществе и в природе тонут в тумане неопределенности. Вера в определенность — будь это вера в историческую неизбежность, в прочность системы международных договоров или в экстремальные приемы экономической политики — бывала причиной многих бед. При выработке политических решений, оказывающих широкое влияние на жизнь отдельных людей или общества в целом, необходима особая осторожность, потому что нам не дано предугадать последствия.

Эрроу получил Нобелевскую премию за исследования, посвященные воображаемой страховой компании или любой другой организации, принимающей на себя чужие риски, которая, оперируя на «совершенном рынке», принимала бы на себя страхование от потерь любого сорта и любых размеров. Мир, считал он, был бы совершеннее, если бы мы могли застраховаться от любой возможности. Тогда люди охотнее бы шли на риск, без которого невозможен экономический прогресс. Некоторые люди стараются избежать неопределенности другим путем. У себя дома они устанавливают охранную сигнализацию. Борьба с неопределенностью — дорогое удовольствие.

Впрочем, Эрроу предостерегает, что полное устранение страха перед риском может создать благодатную почву для антисоциального поведения. Любая страховка является источником той или иной моральной опасности — в виде безответственности, беззаботности и т. п. (Есть и другая сторона медали. Риск часто выполняет роль стимулятора. Без него общество могло бы впасть в вечную дремоту).

Именно Эрроу следует считать отцом концепции управления риском как осознанной формы искусства жизни. В условиях неопределенности выбор осуществляется не между принятием гипотезы и отказом от нее, а между отказом и неотказом. Вы можете решить, что вероятность вашей неправоты так мала, что не следует отказываться от гипотезы. Вы можете решить, что вероятность вашей неправоты так велика, что вы должны отказаться от гипотезы. Но если вероятность того, что вы не правы, не равна нулю, вы не можете принять гипотезу.

Эта принципиальная позиция отделяет обоснованное научное исследование от шарлатанства. Гипотеза является обоснованной и научной, если она фальсифицируема, иными словами, если она допускает проверку, по результатам которой может быть отвергнута, и вероятность такого исхода должна быть измеримой (подробнее о фальсификации см. [Карл Поппер. Логика научного исследования](http://baguzin.ru/wp/?p=2240)).

**Глава 13. Радикально иная идея**

В 1921 году экономист из Чикагского университета [Фрэнк Найт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B9%D1%82%2C_%D0%A4%D1%80%D1%8D%D0%BD%D0%BA) написал: «Очень большой вопрос, постижим ли мир вообще... Только в очень редких и критических случаях можно предпринять что-то вроде математического анализа». В разгар Великой депрессии пессимизму Найта вторил Джон Мейнард Кейнс. В 1936 году в своем основном труде [Общая теория занятости, процента и денег](http://baguzin.ru/wp/?p=3418) Кейнс решительно отверг веру Джевонса в универсальную применимость измерений.

Фрэнк Найт родился в 1885 году на ферме в Уайт-Оук, штат Иллинойс, и был старшим из одиннадцати детей. Не имея аттестата о среднем образовании, он отучился в двух крошечных колледжах и большего, по-видимому, из-за бедности семьи просто не мог себе позволить.

Опубликованная в 1921 году [Риск, неопределенность и прибыль](http://baguzin.ru/wp/?p=11472) — первая серьезная работа, посвященная подробному анализу принятия решений в условиях неопределенности. Найт строит анализ на различении риска и неопределенности: измеримая неопределенность, или собственно «риск»... настолько далека от неизмеримой неопределенности, что, в сущности, вообще не является неопределенностью. Хотя он и не ссылался впрямую на Байеса, Найт утверждал, что априорные рассуждения не могут исключить неопределенность будущего. В результате он считает, что весьма рискованно полагаться на частоту события в прошлом.

Деловые люди постоянно экстраполируют от прошлого к будущему, но часто не успевают заметить, когда ситуация начинает меняться от неблагоприятной к благоприятной и наоборот. Как правило, они фиксируют поворотные точки только постфактум. Если бы они лучше чуяли скрытые перемены, не было бы столь часто случающихся внезапных изменений доходности (см., например, [Управляйте по тенденциям, а не по событиям](http://baguzin.ru/wp/?p=2123)). Частые неожиданности в мире бизнеса с очевидностью доказывают, что неопределенность здесь превалирует над математической вероятностью.

Математические вероятности относятся к множеству независимых наблюдений однородных событий, таких, как бросание кости, к которым Найт применяет понятие «аподиктической определенности» случайных игр.[[4]](#footnote-4) Но не бывает события, в точности идентичного тем, что были прежде или будут потом. Во всяком случае, наша жизнь слишком коротка, чтобы можно было собрать большие выборки, позволяющие проводить такой анализ. Мы можем себе позволить утверждения типа «Мы на 60% уверены в том, что доходы возрастут в будущем году» или «В будущем году 60% нашей продукции будет расходиться лучше». Но Найт настаивал на том, что ошибки в таких прогнозах должны быть решительно отделены от вероятностей или шансов...

Кейнс был интеллектуальным и социальным антиподом Найта. Он родился в 1883 году в состоятельной и хорошо известной британской семье, один из предков которой высадился на берег Британии вместе с Вильгельмом Завоевателем. В 1921 году Кейнс закончил книгу, озаглавленную *Курс теории вероятности* (не издавалась на русском языке). В отличие от Найта Кейнс не проводит категорического разграничения между неопределенностью и риском; в менее точной манере он противопоставляет в наших размышлениях о будущем определимое неопределимому. Тем не менее, как и Найт, он не терпел решений, основанных *на частоте событий в прошлом*. Он отвергал прогнозирование на основе событий и предпочитал прогнозы на основе предположений. Его любимым выражением было: «Степень убежденности — или, как часто говорят, априорная вероятность».

Кейнс отказался от термина «событие», использовавшегося его предшественниками в теории вероятностей, потому что этот термин предполагает, что прогнозы должны зависеть от математической частоты прошлых событий. Он предпочитал термин «предположение», который отражает степень веры в вероятность будущих событий. Кейнс отказался от теорий, пренебрегающих неопределенностью. Экономисты-классики, обвиняет он, стали похожи на «[Кандидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%B4_%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BD%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9), которые, удалившись из мира ради возделывания своих садов, учат, что всё к лучшему в этом лучшем из миров, лишь бы предоставить его самому себе». Раздраженный этими теориями в стиле Кандида, Кейнс предложил политику, прямо противоположную системе [laissez-faire](https://ru.wikipedia.org/wiki/Laissez-faire), — активизацию роли правительства не только для компенсации падения частного спроса правительственными заказами, но и для уменьшения степени неопределенности в экономике. Со временем мы поняли, что предложенное Кейнсом лекарство в некоторых отношениях было хуже самой болезни и что в его анализе были другие, менее наглядные пороки. Впрочем, это не может умалить значение его вклада в экономическую теорию и в понимание риска.

Кейнс писал: «Под неопределенным знанием... я не подразумеваю просто различие между тем, что достоверно известно, и тем, что только вероятно. В этом смысле игра в рулетку не имеет отношения к тому, что я называю неопределенным... Я использую это понятие в том смысле, в каком неопределенны перспективы новой европейской войны, или цен на медь, или ставки процента через двадцать лет, или устаревания новых изобретений... В подобных случаях вообще нет никаких научных предпосылок для вычисления какой-либо вероятности. Мы просто не знаем!»

Экономические предписания Кейнса открывают, что, принимая решения, мы действительно изменяем мир. Приведет ли это изменение к добру или к худу, зависит от нас. Вращение колеса рулетки не имеет к этому никакого отношения.

**Глава 14 Человек, который считал всё, кроме калорий**

В течение четверти века, последовавшей за публикацией Кейнсом «Общей теории», серьезный прогресс в понимании риска и неопределенности был достигнут в рамках теории стратегических игр (см., например, [Авинаш Диксит, Барри Нейлбафф. Теория игр](http://baguzin.ru/wp/?p=12139)). В теориях полезности как Даниила Бернулли, так и Джевонса человек принимал решения в изоляции, не имея представления, да и не интересуясь тем, что делают другие. В теории игр уже не изолированный человек, а двое или более людей стараются максимизировать свои выгоды одновременно, зная о целях, выгодах и возможных действиях других. Предшествующие теории принимали неопределенность как жизненную данность и мало занимались ее происхождением. Теория игр показала, что истинным источником неопределенности являются *намерения других*. Подобно покеру и шахматам, реальная жизнь является стратегической игрой, подкрепляемой контрактами и рукопожатиями для защиты от мошенников.

Теория игр была придумана поразительно одаренным физиком [Джоном фон Нейманом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D0%BD%2C_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D1%84%D0%BE%D0%BD) (1903–1957). В 1938 году фон Нейман встретил экономиста из Германии [Оскара Моргенштерна](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%88%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%2C_%D0%9E%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%80), который стал его незаменимым помощником. Результатом их совместных усилий стала [Теория игр и экономическое поведение](http://www.ozon.ru/context/detail/id/7089207/?partner=baguzin) — классическая работа как собственно по теории игр, так и по ее применению в ходе принятия решений в экономике и бизнесе. Они закончили объемистую книгу — 650 страниц — в 1944 году.

Моргенштерн не верил в возможность использования экономической науки для предсказания деловой активности. Никто, утверждал Моргенштерн, не может знать, что собираются делать все остальные в любой данный момент: «Неограниченный прогноз и экономическое равновесие взаимно несовместимы».

В 1991 году в резкой критической статье историк [Филип Мировски](https://en.wikipedia.org/wiki/Philip_Mirowski) утверждал, что теория игр никогда бы ничем не стала, если бы фон Нейман не всучил ее военным; он даже доходит до предположений, что «кое-кто возлагает ответственность за развертывание ядерного оружия на теорию игр».

**Глава 15. Странный случай с безымянным биржевым маклером**

Эта глава целиком посвящена вопросам измерения риска при инвестировании в ценные бумаги. В июне 1952 года ведущий академический журнал по финансовым вопросам [*Journal of Finance*](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291540-6261/issues) опубликовал статью под названием [*Формирование портфеля*](https://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz_JF.pdf) объемом в четырнадцать страниц. Ее автором был никому не известный выпускник Чикагского университета [Гарри Марковиц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%86%2C_%D0%93%D0%B0%D1%80%D1%80%D0%B8). Статья была настолько новаторской и оказала впоследствии такое влияние на теорию и практику финансовой деятельности, что в 1990 году принесла ее автору Нобелевскую премию по экономике.

В 1952 году суждения о качестве акций сводились к тому, сколько инвестор выиграл или проиграл. О риске просто не говорили. В *Формировании портфеля* поставлена задача использовать понятие риска при конструировании портфелей для инвесторов, которые «считают желательной запланированную прибыль и нежелательными колебания прибыли». В описании инвестиционной стратегии Марковиц не использует слово «риск». Он просто определяет изменчивость прибыли как «вещь нежелательную», которую инвесторы стараются минимизировать.

Чем больше дисперсия или среднее квадратичное отклонение относительно среднего, тем в меньшей степени среднее характеризует ожидаемую прибыль. Инвесторы диверсифицируют свои вложения, потому что это лучшая защита от изменчивости дохода. Стратегическая роль диверсификации является ключевой в концепции Марковица. Математический анализ диверсификации помогает понять причины ее привлекательности. Хотя прибыль от такого портфеля будет равна среднему от прибылей входящих в него разнородных вложений, зато изменчивость его прибыли будет меньше, чем средняя изменчивость прибыли отдельных составляющих.

Марковиц предположил, что распределение вероятностей значения доходности портфеля вокруг ее математического ожидания описывается симметричной нормальной кривой Гаусса. Распределение этой кривой вокруг среднего значения отражает изменчивость доходности портфеля — область возможных результатов и вероятностей отклонений фактической доходности портфеля от ожидаемой доходности. Именно это Марковиц имел в виду, введя понятие дисперсии (изменчивости) как меры риска, или неопределенности дохода; этот комбинированный подход к риску и прибыли профессионалы и ученые обычно называют оптимизацией отношения «среднее/дисперсия».

Важно понять, что не существует единственного эффективного портфеля, который был бы эффективнее всех остальных. Средствами линейного программирования метод Марковица предлагает меню эффективных портфелей. Как у всякого меню, у него две стороны: с одной стороны, ваши желания, с другой — цена. Чем выше ожидаемый доход, тем больше риск. Но каждый из эффективных портфелей этого меню обеспечивает максимальный ожидаемый доход для заданного уровня риска или минимальный уровень риска для заданного ожидаемого дохода.

Марковиц был озабочен сложностью практической реализации своих идей. Вместе с аспирантом [Уильямом Шарпом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%80%D0%BF%2C_%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC), который позднее разделил с ним Нобелевскую премию, он предложил оценивать дисперсию акции или облигации по отношению к рынку в целом, что значительно упростило дело. На этой основе Шарп разработал получившую широкую известность модель оценки долгосрочных финансовых активов (Capital Asset Pricing Model, [САРМ](https://ru.wikipedia.org/wiki/CAPM)). Эта модель использует коэффициент «бета» для описания среднего отклонения курсов отдельных акций или других ценных бумаг относительно рынка в целом за определенный период.

Является ли изменчивость (дисперсия) адекватной мерой риска? С одной стороны, если данные не описываются нормальным распределением, дисперсия не может со 100%-ной степенью точности характеризовать неопределенность портфеля. Согласия по вопросу о причинах изменчивости нет, не говоря уже о причинах того, почему величина изменчивости колеблется. С другой стороны, изменчивость беспокоит не всех. Долгосрочные инвесторы — небольшая группа людей, подобных [Уоррену Баффетту](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%82%D1%82%2C_%D0%A3%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%B5%D0%BD), которых не заботят краткосрочные колебания курса, потому что они уверены, что падение сменится ростом, — воспринимают изменчивость, скорее, как возможность, а не риск, по крайней мере в той степени, в какой изменчивые ценные бумаги обычно приносят более высокий доход, чем стабильные.

Изменчивость нужно исследовать по отношению к некоторой точке отсчета или некоторому минимальному уровню доходности, который инвестору нужно превзойти. Ричард Талер, экономист из Чикагского университета, отметил, что люди не являются ни «законченными идиотами», ни «сверхрациональными автоматами». Тем не менее новаторские исследования Талера о том, как люди делают выбор в реальной жизни, рисуют картину, значительно отклоняющуюся от того, во что верили Бернулли и Марковиц.

**Глава 16. Инвариантность не срабатывает**

Классическая модель рационального поведения — модель, на которой основывается теория игр и большинство концепций Марковица, — определяет, как люди должны принимать решения перед лицом риска и на что был бы похож мир, если бы люди на самом деле вели себя в соответствии с этим определением. Однако многочисленные исследования и эксперименты показали, что отклонения от модели встречаются гораздо чаще, чем большинство из нас может предположить.

Наиболее значительные исследования поведения людей в условиях риска и неопределенности были выполнены двумя израильскими психологами [Даниэлем Канеманом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BD%2C_%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8D%D0%BB%D1%8C) и [Амосом Тверски](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%2C_%D0%90%D0%BC%D0%BE%D1%81). Канеман и Тверски называют свою концепцию теорией перспективы. Канеман и Тверски начали со схождения к среднему, а затем пустились в совместные рассуждения о том, не является ли невнимание к механизму схождения к среднему единственной причиной ошибок, которые подстерегают людей, пытающихся предвидеть будущее на основе прошлых фактов.

Теория перспективы открыла стереотипы поведения, которые никогда не замечали сторонники рационального принятия решений. Природа столь разнообразна и столь сложна, что нам трудно делать правильные выводы из того, что мы наблюдаем. Нам доступны только крохи действительности, и это ведет нас к ошибочным выводам, или мы интерпретируем малые выборки как полноценное отражение характеристик большой совокупности (подробнее см. [Даниэль Канеман. Думай медленно... решай быстро](http://baguzin.ru/wp/?p=7840)).

Асимметрия между нашими подходами к принятию решений, направленных на достижение выигрыша, и решений, направленных на избежание проигрыша, является одной из самых поразительных находок теории перспективы. И одной из самых полезных.

В одном из экспериментов Канеман и Тверски сначала предлагали испытуемым выбор между 80% шансов получения 4000 долларов и 20% шансов остаться при своих — с одной стороны, и 100% шансов получения 3000 долларов — с другой. Хотя рискованный выбор имел более высокое математическое ожидание (получение 3200 долларов), 80% опрошенных предпочли гарантированные 3000 долларов. Эти люди, в полном согласии с Бернулли, избегали риска. Потом Канеман и Тверски предложили выбор между риском с 80% шансов потери 4000 долларов и 20% шансов остаться при своих — с одной стороны, и 100% шансов потери 3000 долларов. Теперь 92% опрошенных выбрали игру, хотя математическое ожидание потери 3200 долларов снова было больше, чем стопроцентная потеря 3000 долларов. Когда выбор касается потерь, мы выбираем риск.

Одним из результатов этого исследования стало понимание того, что Бернулли был не прав, когда заявлял, что «польза, полученная от малого приращения богатства, обратно пропорциональна уже имеющемуся богатству». Бернулли верил, что оправданность риска, направленного на приумножение богатства, зависит от исходного уровня богатства. Канеман и Тверски обнаружили, что оценка рискованной возможности оказывается в гораздо большей зависимости от точки отсчета, с которой оценивается возможность выигрыша или проигрыша, а не от оценки конечной величины богатства, каким оно станет в результате игры. Решение определяется не тем, насколько вы богаты, а сделает ли вас принимаемое решение богаче или беднее. Поэтому Тверски предостерегает: «Наши предпочтения... могут быть изменены изменением точки отсчета».

Ричард Талер описал эксперимент с использованием начального богатства, чтобы проиллюстрировать предостережение Тверски. Талер предложил классу учащихся вообразить, что каждый выиграл по 30 долларов и теперь нужно сделать выбор: сыграть в орлянку и получить 9 долларов на орла или проиграть 9 долларов на решку или не играть вообще. 70% выбрали игру. Другому классу Талер предложил такой выбор: вначале никто ничего не получает, а потом или ученик вступает в игру, в которой получает 39 долларов на орла и 21 доллар на решку, или он отказывается от игры и получает сразу 30 долларов. Только 43% выбрали игру. Талер описывает результат как «эффект исходного богатства». Хотя обоим классам был предложен одинаковый выбор — независимо от начальной суммы в кармане каждого оба класса заканчивают получением 39 или 21 долларов, если вступят в игру, или 30 долларами при отказе от игры, — люди с деньгами в кармане предпочитают игру, люди с пустым карманом предпочитают гарантированную раздачу денег. Бернулли сказал бы, что решение должно основываться только на суммах в 21, 30 и 39 долларов, тогда как ученики принимали решение от заданной им точки отсчета, которая в одном случае была равна 30 долларам, а во втором случае нулю.

Канеман и Тверски используют выражение «инвариантность не срабатывает» для описания непоследовательных (не обязательно неправильных) выборов в тех случаях, когда проблему предъявляют в разных формулировках. Одним из наиболее известных проявлений отсутствия инвариантности является старая поговорка, имеющая хождение на Уолл-стрит: «Изымая прибыль из игры, не обнищаешь». Отсюда следует, что сокращать свои потери тоже хорошо, но инвесторы ненавидят потери, потому что, не говоря уже о налогах, признать проигрыш — значит признать ошибки. Неприятие потерь в сочетании с самолюбием толкает инвесторов цепляться за свои ошибки в пустой надежде на то, что когда-нибудь рынок их поддержит и они отыграются.

Теория перспективы утверждает, что непоследовательность решений в этих ситуациях является результатом ментального учета расходов. Талер приводит забавный пример ментального учета из реальной жизни. Его знакомый профессор-экономист, специалист в области финансов, использовал хитроумную стратегию компенсации мелкого невезения. В начале каждого года он отводил некую сумму пожертвований для облюбованной им благотворительной организации. Что бы ни случилось в течение года — штраф за превышение скорости, потеря денег, нечаянная встреча с бедными родственниками, — всё оплачивалось с благотворительного счета. Система сводила потери к нулю, потому что случайные потери оплачивались с благотворительного счета. Само благотворительное учреждение получало то, что оставалось. Талер называл своего приятеля первым в мире лицензированным ментальным бухгалтером.

**Глава 17. Концептуальный патруль**

Группа ученых-экономистов во главе с Ричардом Талером в ответ на критику недостатков рациональной модели предложила новый подход — так называемый финансовый бихевиоризм (см., например, [Дэн Ариели. Поведенческая экономика](http://baguzin.ru/wp/?p=5202)). Финансовый бихевиоризм анализирует попытки инвесторов лавировать между риском и прибылью, находя путь то с помощью бесстрастных вычислений, то действуя под влиянием эмоциональных импульсов. Результатом этого совмещения рационального и не столь уж рационального подходов является рынок капитала, который и сам работает не вполне так, как должен бы в соответствии с описаниями его функций в теоретической модели.

Мы можем окрестить эту группу специалистов как приверженцев концептуального патрулирования, потому что они постоянно стараются проследить, соблюдают или не соблюдают инвесторы законы рационального поведения, открытые Бернулли, Джевонсом, фон Нейманом, Моргенштерном и Марковицем.

Ричард Талер начал размышлять над этими проблемами в начале 1970-х годов, когда работал над докторской диссертацией. Он решил отойти от статистического моделирования, которым занимался сначала, и начать опрашивать людей, во что они оценивают свою жизнь. Талер ставил два вопроса. Сначала он спрашивал, сколько они готовы заплатить, чтобы исключить одну тысячную вероятности немедленной смерти. Потом спрашивал, за какую сумму они бы пошли на риск с вероятностью немедленной смерти, равной одной тысячной. Он сообщает, что различие между ответами на эти вопросы поразительно. Типичный ответ был таким: «Я не заплатил бы больше 200 долларов, но не пошел бы на дополнительный риск и за 50 000 долларов!». Талер заключает, что «несоразмерность между покупной и продажной ценой весьма интересна».

Почему инвесторы предпочитают получать дивиденды деньгами? С 1959-го по 1994 год нефинансовые корпорации США заняли более 2 триллионов долларов, выплатив за это время дивидендов на сумму 1,8 триллиона долларов. Если бы корпорации использовали эти деньги на скупку на рынке собственных акций, прибыль на акцию была бы больше, число размещенных на рынке акций — меньше, а цена акции — выше. Оставшиеся акционеры могли бы продать эти подорожавшие акции для финансирования своих текущих расходов и заплатили бы меньшую сумму налога, поскольку ставка налога на доход от роста курса в этот период была меньше, чем налог на доход от дивидендов. В целом акционеры при таком варианте заработали бы больше.

Объясняя эту загадку, Шифрин и Стетмен указывают на ментальный учет, самоконтроль, позднее раскаяние и неприятие потерь. В духе «беспристрастного наблюдателя», описанного Адамом Смитом, и «сверх-Я» Зигмунда Фрейда инвесторы с помощью этих уловок уклоняются от рационального принятия решений, потому что они верят в то, что ограничение их трат на потребление суммой получаемых дивидендов — это правильно, а финансирование этих трат за счет продажи акций недопустимо.

В докладе под названием «Не слишком ли сильна реакция рынка?», который Талер и один из его учеников Вернер ДеБондт представили на ежегодной конференции Американской финансовой ассоциации в декабре 1985 года, говорилось, что при появлении новой информации инвесторы пересматривают свои мнения не с помощью объективных методов, предложенных Байесом, но завышая оценку новой информации и занижая оценку предшествующей и долгосрочной информации. Это означает, что они взвешивают вероятность исходов на основе «распределения впечатлений», а не на основе объективных вычислений, опирающихся на статистическое распределение вероятностей. Вследствие этого изменения котировок оказываются систематически преувеличенными в том или ином направлении в такой степени, что их откат предсказуем на сто процентов вне всякой зависимости от величины прибыли на акцию, дивидендов или других объективных факторов.

**Глава 18. Причудливая система окольных сделок**

Самыми сложными, изощренными, таинственными и рискованными финансовыми инструментами являются так называемые производные ценные бумаги. Производные являются финансовым инструментом, не имеющим собственной ценности. Их ценность зависит от ценности некоего другого имущества, почему они и служат надежной защитой от риска неожиданных колебаний цен. Фрэнк Найт однажды заметил: «Каждый шаг в производстве — это спекуляция на соотношении ценности денег и произведенного продукта». Производные не могут снизить риск от владения активами с нестабильной ценой, но они могут определить, кто является участником спекуляции, а кто ее избегает.

До начала 1970-х обменные валютные курсы фиксировались решениями правительств, цены на нефть колебались в узких пределах, а общий уровень цен рос не более чем на 3 или 4% в год. Внезапное появление новых видов риска в областях, ранее считавшихся стабильными, подтолкнуло к поиску новых и более эффективных инструментов управления риском. Производные являются не причиной, а симптомом неустойчивости экономики и финансовых рынков.

Есть две разновидности производных: фьючерсы (контракты на будущие поставки по оговоренным ценам) и опционы, предоставляющие одной стороне возможность купить у другой стороны или продать ей что-либо по заранее оговоренной цене (введение в производные инструменты см. [Стефан Бернстейн. Деривативы за день](http://baguzin.ru/wp/?p=4182)).

Инструменты управления риском существуют не обязательно потому, что кто-то стремится к прибыли, но потому, что существует спрос на инструменты, переносящие риск со стороны, избегающей риска, на того, кто готов принять его на себя.

Сколько стоит опцион? Рассмотрим пример активно торгуемых опционов на акции. 6 июня 1995 года, когда акции AT&T шли по 50 долларов, на рынке циркулировал опцион, дававший владельцу право купить одну акцию по цене 50¼ доллара до 15 октября 1995 года. Если цена акций оставалась ниже цены исполнения в период жизни опциона, его владелец терял выплаченные за него деньги. Но это и всё, чем в этом случае рисковал покупатель, и всё, что мог заработать продавец. Если бы до 15 октября курс поднялся выше цены исполнения опциона на величину, превышающую премию за опцион, он принес бы прибыль. На самом деле потенциальная прибыль опциона неограниченна. Опцион на акции AT&T продавался по 2,5 доллара за акцию 6 июня 1995 года. Почему по 2,5 доллара?

Ключ к решению содержался в цене неопределенности. Первая попытка использовать не интуитивный, а математический подход к оценке опционов была предпринята Луи Башелье в 1900 году. В 1950–1960 гг. еще несколько человек приложили руку к этой задаче, в том числе [Пол Самуэльсон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D1%83%D1%8D%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BE%D0%BD%2C_%D0%9F%D0%BE%D0%BB_%D0%AD%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%B8). Она была, наконец, решена в конце 1960-х годов группой из трех человек, в которую входили [Фишер Блэк](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D1%8D%D0%BA%2C_%D0%A4%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%80), [Майрон Шоулз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BE%D1%83%D0%BB%D0%B7%2C_%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD), [Роберт Mepтон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%91%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%BD%2C_%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82_%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%82).

Несмотря на сложное алгебраическое представление модели, понять ее основную идею нетрудно. [Оценка опциона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%91%D0%BB%D1%8D%D0%BA%D0%B0_%E2%80%94_%D0%A8%D0%BE%D1%83%D0%BB%D0%B7%D0%B0) зависит от четырех элементов: срока его действия, цен, процентных ставок и изменчивости. Чем больше срок, тем дороже опцион. Второй элемент определяет разницу между текущей рыночной ценой акций и ценой, определенной в контракте на опцион, по которой владелец может купить или продать акции, — эта величина известна как цена исполнения опциона; если действительная цена выше цены исполнения, опцион будет стоить дороже, чем если она ниже цены исполнения. Третий элемент, процент, определяет, сколько покупатель может заработать, ожидая исполнения опциона, и сколько может получить продавец от ценных бумаг, на которые опирается опцион, за период его действия. Но главное — это четвертый элемент: ожидаемая изменчивость курса ценных бумаг, на которые опирается опцион, таких, как акции AT&T в предыдущем примере. Не имеет значения, будут ли акции AT & Т расти или падать. Единственное, что имеет значение, — это насколько велико возможное отклонение курса — в любом направлении. Утверждение, что направление изменения цены акции не имеет значения для оценки опциона, настолько противоречит интуитивным представлениям, что это отчасти объясняет, почему Блэк и Шоулз так долго не могли найти решение, которое они искали.

Опционы очень похожи на страховые полисы и часто продаются и покупаются из тех же соображений. Если дом не сгорит, автомобиль не побывает в аварии, если у держателя полиса отличное здоровье, и он доживет до истечения срока страховки, он потеряет выплаченные страховые взносы и ничего не получит взамен. Сама величина страховых взносов зависит от степени неопределенности — конструкции дома, возраста автомобиля (и его водителей), истории болезни держателя полиса и его профессии.

Производные — это не сделки с акциями или процентными ставками, человеческими жизнями, домами, которые могут сгореть, или ссудами под залог этих домов. В сделках с производными товаром является сама неопределенность. Джеймс Морган, обозреватель Financial Times, однажды заметил: «Производные похожи на бритву. Ею можно побриться... Или покончить с собой».

**Глава 19. В ожидании хаоса**

Сторонники теории хаоса относительно утверждают, что они нашли скрытые источники неправильности. В соответствии с теорией хаоса ее причиной является феномен, называемый нелинейностью. Нелинейность означает, что результаты не пропорциональны причине (подробнее см. [Илья Пригожин. Порядок из хаоса](http://baguzin.ru/wp/?p=5040)). Но теория хаоса также солидарна с Лапласом, Пуанкаре и Эйнштейном в том, что у каждого результата есть причина, подобно ставшей на ребро монете, которая валится при малейшей вибрации.

Сторонники теории хаоса считают, что симметричность колоколообразной кривой непригодна для описания реальности. Хаосу свойственна эволюция во времени с ощутимой зависимостью от начальных условий. Это мир, в котором отклонения от нормы не группируются симметрично по обе стороны от среднего значения, как предсказывает нормальное распределение Гаусса; это крутой мир, в котором гальтоновское схождение к среднему не имеет смысла, потому что само среднее постоянно пребывает в состоянии изменения. В мире хаоса... точность предсказаний уменьшается с увеличением дистанции во времени.

Достижения теории хаоса представляются довольно скромными по сравнению с ее обещаниями. Сторонники этой теории взяли в руки бабочку, но не могут выявить все воздушные потоки, образующиеся от трепыхания ее крыльев. Впрочем, они стараются.[[5]](#footnote-5)

**Указатель произведений, упомянутых в книге**

Аль-Хорезми. Книга о восстановлении и противопоставлении.

Аристотель. [Политика](http://www.labirint.ru/books/488543/?p=13320). – М.: Азбука, 2015. – 352 с.

Аристотель. О небе (De Caelo).

Байес, Томас. О решении проблемы доктрины шансов ([Essay towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances](http://www.stat.ucla.edu/history/essay.pdf)).

Башелье, Луи. Теория спекуляции ([Theory of Speculation](http://www.amazon.com/Louis-Bacheliers-Theory-Speculation-Origins/dp/0691117527/ref%3Dsr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1439751845&sr=1-1&keywords=The+Theory+of+Speculation)).

Бентам, Иеремия. [Принципы законодательства](http://www.ozon.ru/context/detail/id/30396406/?partner=baguzin). – М.: Либроком, 2015. – 144.

Бернулли, Даниил. [Опыт новой теории измерения жребия](http://baguzin.ru/wp/?p=11957) // Вехи экономической мысли. Т. 1. Теория потребительского поведения и спроса. – СПб.: Экономическая школа, 1999. – С. 11–27.

Бернулли, Якоб. [Искусство предположений](http://www.sheynin.de/download/huygens.pdf).

Галилей, Галилео. Об игре в кости (Sopra de Scoperte ве! Dadi).

Гальтон, Френсис. Зоономия, или Теория наследственности (Zoonomia, or the Theory of Generations).

Гальтон, Френсис. Любовь растений» (The Loves of Plants).

Гальтон, Френсис. Наследственная одаренность (Hereditary Genius).

Гальтон, Френсис. Основные законы наследственности» (Typical Laws of Heredity).

Гатакер, Томас. О природе и использовании жребия ([Nature and Uses of Lotteries: A Historical and Theological Treatise](http://www.amazon.com/Nature-Uses-Lotteries-Historical-Theological/dp/1845401174/ref%3Dsr_1_2?s=books&ie=UTF8&qid=1439748635&sr=1-2&keywords=Of+the+Nature+and+Use+of+Lots)).

Гаусс, Карл Фридрих. Теория движения (Theoria Motus).

Гаусс, Карл Фридрих. [Труды по теории чисел](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/G/GAUSS_Karl_Fridrih/Gauss_K.F._Trudy_po_teorii_chisel.%281959%29.%5Bdjv-fax%5D.zip). – М: Издательство Академии Наук СССР, 1959. – 980 с.

Граунт, Джон. Естественные и политические наблюдения над списками умерших (Natural and Political Observations made upon the Bills of Mortality).

Дарвин, Чарлз. [Происхождение видов](http://www.ozon.ru/context/detail/id/1299708/?partner=baguzin). – Ленинград: Наука, 1991. – 544 с.

Джевонс, Уильям Стэнли. Теория политической экономии (The Theory of Political Economy).

Диофант Александрийский. [Арифметика и книга о многоугольных числах](http://www.ozon.ru/context/detail/id/3281364/?partner=baguzin). – М.: ЛКИ, 2007. – 328 с.

Евклид. [Начала](http://www.ozon.ru/context/detail/id/31211847/?partner=baguzin). – М.: Ленанд, 2015. – 752 с. (язык старорусский).

Канеман, Даниэль. Тверски, Амос. Суждение в условиях неопределенности (см. [Канеман, Словик, Тверски. Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения](http://baguzin.ru/wp/?p=4592)).

Кардано, Джероламо. Великое искусство (на русском не издавалась, см. [обзор](http://pskgu.ru/ebooks/gindikinpdf/g01.pdf)).

Кардано, Джероламо. Книга о случайных играх» (Liber de Ludo Aleae).

Кардано, Джероламо. [О моей жизни](http://www.ozon.ru/context/detail/id/19925701/?partner=baguzin). – М.: Высшая Школа Экономики, 2012, – 344 с.

Кардано, Джероламо. О сущности вещей» (De Subtilitate Rerum).

Кветеле, Ламберт Адольф Жак. Исследование населения, рождений, смертей, тюрем, приютов для бедных и т.п. в Королевстве Нидерланды (Researches on population, births, deaths, prisons, and poor houses, etc. in the Kingdom of the Low Countries).

Кветеле, Ламберт Адольф Жак. Трактат о человеке и развитии его способностей (A Treatise on Man and the Development of his Faculties).

Кейнс, Джон Мейнард. Курс теории вероятности» (A Treatise on Probability).

Кейнс, Джон Мейнард. [Общая теория занятости, процента и денег](http://baguzin.ru/wp/?p=3418). – М.: Эксмо, 2007. – 960 с.

Кейнс, Джон Мейнард. Экономические последствия мира» (The Economic Consequences of the Peace).

Книга Страшного суда (Domesday Book).

Лаконишок, Шлейфер, Вишни. Контрапунктные инвестиции, экстраполяция и риск.

Лаплас, Пьер Симон. Небесная механика (Mecanique celeste).

Лаплас, Пьер Симон. [Опыт философии теории вероятностей](http://www.ozon.ru/context/detail/id/5649818/?partner=baguzin). – М.: Либроком, 2011. – 208 с.

Монастырь Пор-Рояль. Логика, или Искусство мыслить (La logique, ou Part de penser).

Муавр, Абрахам де. Об измерении случайных величин (De Mensura Sortis).

Муавр, Абрахам де. Пожизненная рента (Annuities upon Lives).

Муавр, Абрахам де. Теория случайностей» (The Doctrine of Chances).

Найт, Фрэнк Хейнеман. [Риск, неопределенность и прибыль](http://baguzin.ru/wp/?p=11472). – М.: Дело, 2003. – 360 с.

Нейман, Джон фон. Моргенштерн, Оскар. [Теория игр и экономическое поведение](http://www.ozon.ru/context/detail/id/7089207/?partner=baguzin). – М.: Наука, 1970. – 708 с.

Ньюмен, Джеймс. Мир математики ([The World of Mathematics](http://www.amazon.com/World-Mathematics-4-volumes/dp/B001KI9LJC/ref%3Dsr_1_1?ie=UTF8&qid=1439740467&sr=8-1&keywords=the+world+of+mathematics+newman)).

Ньютон, Исаак. [Математические начала натуральной философии](http://www.ozon.ru/context/detail/id/22453259/?partner=baguzin). – М.: ЛКИ, 2014. – 704 с.

Паскаль, Блез. [Мысли](http://www.ozon.ru/context/detail/id/6495361/?partner=baguzin). – М.: АСТ, Астрель, 2011. – 336 с.

Пачоли, Лука. Божественная пропорция (на русском не издавалась, но есть [обзор](http://www.nsu.ru/classics/pythagoras/Pacioli.pdf) книги).

Пачоли, Лука. Книга об арифметике, геометрии и пропорциях (Summa de arithmetic, geometria et proportionalita).

Петти, Уильям. Политическая арифметика (Political Ariphmetic).

Платон. Федон // В книге Платон. [Избранные диалоги](http://www.ozon.ru/context/detail/id/1665250/?partner=baguzin). – М.: АСТ, 2006. – С. 119-194

Прайс, Ричард. Заметки о страховых выплатах (Observations on Reversionary Payments).

Прайс, Ричард. Соображения о значении американской революции и путях превращения ее во всемирное благо (Observations on the Importance of the American Revolution and the Means of Making it a Benefit to the World).

Рикорд, Роберт. Оселок остроумия (Whetston of Witte).

Рикорд, Роберт. Основы искусств (Grounde of Artes).

Смит, Адам. [Исследование о природе и причинах богатства народов](http://www.litres.ru/adam-smit/issledovanie-o-prirode-i-prichinah-bogatstva-narodov/?lfrom=13042861). – М.: Эксмо, 2011. – 960 с. (электронное издание).

Талер, Ричард, ДеБонд, Вернер. He слишком ли сильна реакция рынка?

Уильямс, Джон Барра. Теория инвестиционной стоимости ([The Theory of Investment Value](http://www.amazon.com/Theory-Investment-Value-John-Williams/dp/087034126X/ref%3Dsr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1439750995&sr=1-1&keywords=The+Theory+of+Investment+Value)).

Фибоначчи, Леонардо. Книга о квадратах» (Liber Quadratorum).

Фибоначчи, Леонардо. Книга о счётах (Liber Abaci).

Шифрин, Герш. Стетмен, Мейр. Почему инвесторы предпочитают получать дивиденды деньгами.

Шифрин, Герш, Талер, Ричард. Экономическая теория самоконтроля.

1. Я не нашел соответствующих статей в Законе Хаммурапи. – *Здесь и далее примечания Багузина* [↑](#footnote-ref-1)
2. Книги Талера на русском языке не выходили, но есть отдельные статьи; см., например, [Ричард Талер. От Homo economicus к Homo sapiens](http://baguzin.ru/wp/?p=11799) [↑](#footnote-ref-2)
3. Я знаком с Эджвортом по заметке [Теория общественного благосостояния, эффективность по Парето и модель «ящик Эджворта (Эджуорта)»](http://baguzin.ru/wp/?p=5130) [↑](#footnote-ref-3)
4. [Аподиктический](http://dic.academic.ru/dic.nsf/logic/23) (от греч. *apodeiktikos* – доказательный, убедительный) безусловно достоверный, основанный на необходимости, неопровержимый. В традиционной логике принято разделять суждения по модальности, т.е. по характеру связи между субъектом и предикатом, на три вида: вероятностные, ассерторические и аподиктические. В суждениях первого вида отражаются возможные связи между субъектом и предикатом, например, «*Илиада* – есть, вероятно, продукт коллективного творчества»; ассерторическое суждение утверждает наличие действительно существующей связи между субъектом и предикатом, например, «Киев расположен на берегу Днепра»; аподиктическое суждение выражает необходимую связь субъекта и предиката: «Вокруг проводника, по которому проходит электрический ток, возникает магнитное поле». Если ассерторические суждения используются для констатации фактов, то в аподиктических суждениях выражаются законы природы. Различие между первыми и вторыми не может быть усмотрено из самой формы суждений и является не вполне определенным. Необходимость аподиктического суждения должна быть обоснована с помощью теоретического доказательства. [↑](#footnote-ref-4)
5. В этом месте я не разделяю точку зрения автора, который слишком ортодоксален. У теоретиков и практиков теории хаоса немало успехов. См., например, выше ссылку на Мандельброта, а также книгу [Петерс. Фрактальный анализ финансовых рынков](http://baguzin.ru/wp/?p=2031) [↑](#footnote-ref-5)