

Максим Власов

**Операционная
система
мышления**

**От иллюзии понимания к
рабочему мышлению**

Максим Власов

Операционная система мышления

<https://litres.ru/74279057>

SelfPub; 2026

Аннотация

Эта книга не просто добавит вам знаний — она перестроит сам способ, которым вы видите мир и принимаете решения. Вы поймёте, почему интуиция лжёт там, где ставки максимальны, как память переписывает прошлое и почему уверенность не равна точности. Двадцать пять глав проведут вас через устройство реальности, ума, общества и действия, собирая рабочую систему мышления. Четырнадцать вопросов в финале — не готовый ответ, а инструмент проверки ваших моделей. Вы начнёте видеть скрытые структуры, находить настоящие ограничения и действовать осознанно там, где раньше лишь реагировали.

Содержание

Предисловие	4
Глава 1. Почему интуиция лжёт	9
Глава 2. Причина и иллюзия причины	22
Глава 3. Мир как система: обратные связи, эмерджентность и предел контроля	38
Глава 4. Узкое место: что на самом деле ограничивает систему	53
Глава 5. Масштаб меняет закон	68
Глава 6. Неопределённость и природа знания	83
Конец ознакомительного фрагмента.	89

Максим Власов

Операционная система мышления

Предисловие

Эта книга не перегрузит вас готовыми ответами. Она делает нечто куда более важное и неудобное — пересоберёт сами вопросы, которые вы привыкли задавать миру и самому себе.

Большинство популярных изданий о мышлении напоминают стандартную домашнюю аптечку: наглядный перечень когнитивных ошибок, наборы советов по их избеганию и очередная десятка универсальных приёмов для принятия верных решений. Вы пролистываете эти страницы, соглашаетесь, а уже через неделю не можете вспомнить ни одного рецепта. Так происходит потому, что абстрактное знание об ошибке никогда не защищает от её совершения. То, что интуиция порой ошибается, никак не помогает в ту самую минуту, когда она прямо сейчас подводит вас в реальном решении.

Эта книга устроена иначе. Её задача — не загрузить в вашу голову дополнительный массив информации, а карди-

нально перестроить саму оптику, через которую вы воспринимаете реальность. Каждая из двадцати пяти глав встраивает в ваш разум так называемый сенсор — устойчивое изменение взгляда, благодаря которому вы начинаете замечать скрытые прежде вещи. И речь идет не о том, чтобы запоминать правила или заставлять себя применять их волевым усилием. Вы будете именно видеть суть — так же автоматически и естественно, как различаете цвета и формы окружающих предметов.

Уже после первой главы вы не сможете спокойно слушать чужие рассуждения о подсознании без внутреннего вопроса о том, насколько регулярна и предсказуема та среда, где человек полагается на свое чутьё. Постигнув главу о стимулах, вы навсегда перестанете верить громким декларациям организаций, устремив внимание на то, какое поведение вознаграждается там на самом деле. Разделы об узких местах избавят вас от привычки безумно усовершенствовать всё подряд, заставляя сначала спросить себя, имеете ли вы дело с реальным ограничением или просто расширяете свободный участок дороги. А прочитав о механизмах памяти, вы больше никогда не произнесёте уверенное «я точно помню, как всё было» без молчаливой поправки на то, что мозг только что переписал это воспоминание заново.

Эти маленькие наблюдения постепенно накапливаются. К середине книги вы с удивлением заметите, что иначе смотрите на новости, рабочие встречи, собственные поступки и

чужие советы. Не циничнее — а куда трезвее.

Вы начнёте яснее видеть, где у вас действительно есть понимание, а где — просто уверенность, которая ничем не подкреплена. Научитесь замечать, когда интуиция помогает, а когда лишь создаёт иллюзию правоты. И в конце концов осознаете: любая модель мышления полезна лишь до определённой границы — дальше она перестаёт быть инструментом и становится ловушкой.

Я должен быть честен в том, чего эта книга сделать не способна. Она не сделает вас абсолютным виртуозом и не избавит вашу жизнь от неопределенности. Неопределенность неустранима в принципе, а любые попытки полностью ее ликвидировать дарят лишь опасную иллюзию контроля. Книга не вручит вам универсальный рецепт счастья или мгновенного успеха и не заменит собой живой опыт, практику и время, необходимые для превращения теории в устойчивый навык.

Однако она предложит вам четкий рабочий протокол. Четырнадцать вопросов, собранных в финальном разделе, можно применить к абсолютно любой ситуации — будь то карьерный тупик, затяжной семейный конфликт, инвестиционный выбор или глубокий политический анализ. Поначалу этот алгоритм может показаться искусственным и громоздким. Но если вы дадите ему время и систематически попрактикуетесь на реальных жизненных примерах, он перестанет восприниматься как внешняя инструкция и органично врас-

тёт в ваше восприятие. Вы словно перестанете задавать эти вопросы вручную, сразу замечая то, на что они указывают.

И последнее, о чём необходимо упомянуть перед тем, как вы продолжите чтение. Эта книга выстроена по тому самому закону, которому обучают её главы: у любой модели существует предельная граница применимости. В финале каждого раздела я прямо обозначаю точки, где описанный принцип прекращает работать и требует существенных оговорок. Это не изъясн изложения, а единственно возможная честная позиция для работы, которая учит отличать реальное знание от его суррогата. Предъявляя вам универсальные истины без изъяснов, я занимался бы ровно тем, против чего выступаю — конструировал бы красивую, убедительную и нефальсифицируемую иллюзию понимания. И признаться, раньше я так и делал, потому верил в то, что всё можно исчерпывающим образом объяснить, нужно лишь объяснение подходящее найти, создать. Но оказалось, что это не так. Оказалось, что у любого объяснения чего бы то ни было, есть свой предел.

Так что теперь вы держите в руках не окончательную истину, а сбалансированный набор линз. Каждая из них проясняет то, что ранее оставалось в тени, хотя ни одна не охватывает картину целиком. Но все вместе они дают то, чего не способна дать ни одна линза по отдельности: способность осознавать, какой именно оптикой вы пользуетесь прямо сейчас, и своевременно спрашивать себя, не пришло ли

время сменить её на другую. В этом и заключается суть подлинного мышления — не в заученных ответах, а в вопросах, от которых больше невозможно отмахнуться.

Начнём.

Глава 1. Почему интуиция лжёт

Представьте себе, что вы стоите перед выбором. Ваш разум мгновенно выдает решение, которое ощущается как очевидное и правильное. Это чувство знакомо каждому — та самая внутренняя уверенность, которую мы привыкли называть интуицией и которой многие склонны доверять безоговорочно. Культура романтизирует интуицию, приписывая ей почти мистическую способность проникать в суть вещей быстрее и точнее, чем это способен сделать рациональный анализ. Нам рассказывают истории о гениальных предпринимателях, которые принимали судьбоносные решения за секунды, о полководцах, которые чувствовали исход сражения до его начала, о врачах, которые ставили диагноз с первого взгляда на пациента. Мы слышим эти истории и делаем естественный, но катастрофический по своим последствиям вывод: если интуиция иногда работает блестяще, значит, ей можно доверять.

Эта логическая ошибка знакома каждому статистику — наличие положительных примеров ничего не говорит об их частоте, а частота, в свою очередь, ничего не говорит о механизме, который эти примеры порождает. Чтобы понять, когда интуиция действительно работает, а когда она лжёт, нам придется разобрать само устройство этого механизма, и тогда станет видно то, что обычно скрыто от глаз: интуиция не

просто иногда ошибается — она с неизбежностью и по совершенно определённым причинам производит систематические ошибки в тех областях, которые современный человек считает критически важными для своей жизни.

Начнём с простого и отрезвляющего наблюдения: интуиция — это не альтернативный способ познания, не мистический голос истины и не особая форма интеллекта. Интуиция — это всего лишь узнавание, доведённое до автоматизма скоростью повторения. Когда вы входите в комнату и мгновенно чувствуете напряжение между находящимися там людьми, вы не обладаете телепатией — вы просто считываете микровыражения лиц, позы и интонации, которые ваш мозг научился обрабатывать за десятилетия социального опыта настолько быстро, что результат этой обработки попадает в сознание раньше, чем вы успеваете заметить сами исходные сигналы. Это не магия, это сжатие информации, при котором множество разрозненных данных преобразуются в одно интегральное ощущение за время, измеряемое долями секунды.

Точно так же опытный пожарный, который приказывает своей команде немедленно покинуть горящее здание за мгновение до обрушения пола, не нарушает законы физики — его мозг за годы практики научился распознавать конфигурацию признаков, предшествующих обрушению: определённый звук, особый характер жара, едва заметная деформация конструкций. Интуиция в этих примерах работает, и

работает впечатляюще, но работает она при строго определённых условиях, и понимание этих условий гораздо важнее восхищения самим фактом её существования.

Первое и самое важное условие работоспособности интуиции — это наличие регулярной среды. Мозг, как любая обучающаяся система, способен находить закономерности только там, где они действительно существуют. Пожарный, о котором я только что упомянул, провёл тысячи часов в горящих зданиях, и каждое из этих зданий подчинялось одним и тем же законам физики. Огонь распространяется по деревянным перекрытиям определённым образом, нагретый воздух создаёт конвекционные потоки известной конфигурации, материалы деформируются при достижении конкретных температур — и всё это происходит одинаково каждый раз, независимо от того, где именно случился пожар, и кто на него приехал. Физика не меняет своих законов от случая к случаю, и именно эта стабильность позволяет мозгу построить надёжную модель, которая превращает сознательное размышление в бессознательное узнавание.

Но как только среда перестаёт быть регулярной, как только в ней появляются элементы, которые не повторяются от ситуации к ситуации или повторяются в случайной, статистически неразличимой конфигурации, интуиция немедленно превращается из точного инструмента в генератор иллюзий, причём иллюзий, в которых человек абсолютно уверен. Он чувствует их правильность с той же внутренней достовер-

ностью, с которой пожарный чувствует приближающееся обрушение, но между этими двумя чувствами лежит пропасть, которую невозможно перепрыгнуть никакой силой субъективной убеждённости.

Теперь давайте спросим себя: насколько регулярна та среда, в которой современный человек принимает действительно важные решения? Фондовый рынок, на котором инвесторы полагаются на чутьё при выборе акций, не является регулярной средой — в нём действуют миллионы игроков, каждый из которых реагирует на действия друг друга, создавая петли обратной связи, превращающие любое предсказание в часть системы, которую это предсказание само же и изменяет. Человеческие отношения, в которых мы доверяем интуиции при выборе партнёра или оценке чьей-то надёжности, включают в себя уникальные личности с уникальными историями, и каждая такая личность представляет собой единичный случай, с которым невозможно набрать достаточную статистику повторений. Карьерные решения, которые мы принимаем, руководствуясь внутренним ощущением правильности пути, принимаются в экономической среде, которая меняется быстрее, чем мы успеваем накопить хоть сколько-нибудь релевантный опыт. Бизнес-стратегии, основанные на интуиции предпринимателя, применяются в конкурентном ландшафте, где каждый ход порождает контрходы противников, а технологические сдвиги делают вчерашний опыт нерелевантным для завтрашних задач.

Иными словами, именно там, где на кону самое важное, мир устроен наименее предсказуемо — и при этом именно в таких ситуациях наша культура склонна возводить интуицию в ранг высшего способа познания.

Существует и второе условие, ещё более коварное в своей незаметности: для работы интуиции необходима быстрая и однозначная обратная связь. Пожарный, покинувший здание, через минуту видит, как оно обрушивается — он получает немедленное и недвусмысленное подтверждение правильности своего решения. Врач, поставивший диагноз по наитию, через несколько дней видит результаты анализов и знает, был ли он прав. Шахматист, сделавший интуитивный ход, через несколько минут видит его последствия на доске.

Но задумайтесь вот о чём: когда вы выбираете профессию в двадцать лет, вы получаете обратную связь о правильности этого выбора через годы или даже десятилетия, причём эту обратную связь невозможно отделить от тысяч других факторов, повлиявших на вашу жизнь за это время. Когда политик принимает решение о реформе образования, он получает обратную связь через поколение, и к тому моменту никто уже не помнит, что именно послужило причиной наблюдаемых результатов. Когда руководитель компании выбирает стратегию выхода на новый рынок, обратная связь приходит через годы и оказывается безнадёжно переплетена с изменениями в экономике, действиями конкурентов и просто случайными событиями, которые невозможно было предвидеть.

В отсутствие быстрой и чистой обратной связи интуиция работает как генератор случайных решений, но с одним опасным дополнением: она придаёт каждому такому решению ложное ощущение обоснованности. Вы чувствуете, что решение правильное, даже когда оно ошибочно, и это чувство защищает вас от сомнений, которые в данной ситуации были бы единственной адекватной реакцией на реальность.

Но даже если оба условия соблюдены — среда регулярна и обратная связь быстра, — существует третий уровень, на котором интуиция нас подводит, и этот уровень, возможно, самый важный для понимания. Интуиция работает с тем, что она уже видела, и принципиально не способна работать с тем, что выходит за пределы её опыта. Это утверждение кажется тривиальным, пока вы не осознаете его истинный масштаб. Любое действительно значимое изменение в мире — будь то научная революция, технологический прорыв, социальная трансформация или личная судьба — представляет собой именно то, чего раньше не было.

Интуиция, определённая как узнавание паттернов из прошлого опыта, по самому своему устройству не может распознать то, что не имеет прецедента. Более того, она активно сопротивляется такому распознаванию, потому что её механизм состоит именно в сопоставлении текущей ситуации с хранящимися в памяти шаблонами, и когда совпадения не находится, она либо находит ближайший ложный аналог, либо вовсе не выдаёт никакого сигнала, что в мире, требую-

щем решения, воспринимается как беспомощность. Именно поэтому эксперты, добившиеся выдающихся результатов в стабильной области, так часто оказываются бесполезны, когда эта область переживает фундаментальный сдвиг. Их интуиция, отточенная десятилетиями повторений, становится не преимуществом, а оковами, потому что продолжает выдавать ответы, правильные для мира, которого больше не существует.

Теперь соберём эти нити в единую картину, потому что именно в их пересечении рождается то, что я называю сенсором — способность видеть то, что раньше было скрыто от глаз. Интуиция лжёт не потому, что она плохой инструмент, а потому, что она специализированный инструмент, который мы по ошибке применяем как универсальный. Это всё равно что пытаться измерить температуру линейкой или определить расстояние термометром — инструмент может быть идеально откалиброван для своей задачи, но применённый не по назначению, он даёт не просто неточные, а систематически бессмысленные результаты. Беда не в интуиции, беда в нашем непонимании границ её применимости.

А теперь сделаем следующий шаг, самый важный: проблема даже не в том, что мы применяем интуицию за пределами её рабочей области, а в том, что в момент этого применения мы чувствуем уверенность, неотличимую от той, которую испытываем при правильном применении. Субъективное переживание правильности одинаково сильно в обоих случаях,

и именно это делает интуицию не просто ограниченным, а потенциально опасным инструментом. В регулярной среде с быстрой обратной связью ваша уверенность коррелирует с точностью. В нерегулярной среде с медленной обратной связью ваша уверенность не коррелирует ни с чем, кроме вашей неспособности заметить разницу. Вы просто не знаете, что вы не знаете, и более того — вы чувствуете, что знаете.

Этот феномен, известный в когнитивной науке как иллюзия валидности, был впервые систематически описан Даниэлем Канеманом, но его корни уходят гораздо глубже, в саму архитектуру нашего мозга. Мозг — это не прибор для познания истины, это орган, эволюционно оптимизированный для выживания в среде, которая на протяжении сотен тысяч лет была одновременно и очень регулярной, и очень ограниченной по набору возможных ситуаций. Наши предки имели дело с повторяющимися задачами: найти пищу, избежать хищника, распознать намерения соплеменника, выбрать безопасное место для ночлега. Во всех этих задачах среда была стабильна на протяжении тысяч поколений, обратная связь была практически мгновенной — съел незнакомую ягоду и либо отравился, либо нет, — а диапазон возможных ситуаций был достаточно узким, чтобы индивидуального опыта хватало для построения надёжных интуитивных моделей. В такой среде интуиция была не просто полезна — она была оптимальной стратегией, потому что медленное сознательное размышление в момент появления хищника гарантиро-

ванно приводило к гибели его обладателя.

Естественный отбор, действуя на протяжении миллионов лет, создал когнитивный аппарат, который выдаёт быстрые, уверенные и эмоционально окрашенные суждения, и этот аппарат настолько глубоко встроен в нашу нейробиологию, что мы не можем его отключить даже тогда, когда осознаём его ошибочность.

Фундаментальная ирония человеческого существования состоит в том, что мы живём в мире, радикально отличающемся от того, в котором формировался наш мозг. Мы принимаем решения о фондовом рынке мозгом, оптимизированным для саванны. Мы оцениваем политические программы мозгом, который эволюционно предназначался для оценки намерений нескольких десятков соплеменников. Мы строим карьерные стратегии мозгом, который развивался в мире, где смена профессии была невозможна в принципе — ты делал то же, что твои родители, и это длилось всю жизнь. Проблема не в том, что интуиция иногда ошибается — это было бы поправимо простой осторожностью. Проблема в том, что интуиция систематически и предсказуемо ошибается в определённых классах ситуаций, и эти классы ситуаций составляют большую часть того, что действительно важно для современного человека.

Хуже того: интуиция ошибается в этих ситуациях, одновременно генерируя мощное чувство собственной правоты. Вы не просто неправы — вы неправы с полной уверенностью

в обратном.

Но давайте будем точны и избежим соблазна сделать из этого анализа чрезмерно широкие выводы. Было бы ошибкой сказать, что интуиции нельзя доверять никогда. Это означало бы впасть в противоположную крайность, столь же далёкую от истины, как и безоглядное доверие интуиции. В регулярных средах с быстрой и чистой обратной связью интуиция остаётся одним из самых мощных инструментов, доступных человеческому разуму. Опытный хирург, который чувствует, что что-то идёт не так ещё до того, как мониторы покажут отклонения, заслуживает того, чтобы к этому чувству прислушались. Пилот, чья интуиция кричит об опасности при заходе на посадку, должен действовать в соответствии с этим криком, даже если приборы пока не фиксируют ничего необычного. Психолог-клиницист, который за годы практики научился мгновенно считывать паттерны психических расстройств, действительно ставит диагноз точнее, чем это может сделать начинающий специалист с учебником в руках. Во всех этих случаях интуиция работает, и работает она по той простой причине, что среда, в которой эти профессионалы действуют, удовлетворяет тем самым условиям, которые мы только что разобрали: она регулярна, она предоставляет быструю обратную связь, и она достаточно стабильна во времени, чтобы накопленный опыт не устаревал.

Граница между работающей и неработающей интуицией проходит не по линии «важные решения против неважных»,

не по линии «сложные задачи против простых», а исключительно по линии «регулярная среда с быстрой обратной связью против нерегулярной среды с медленной или отсутствующей обратной связью».

И вот здесь мы подходим к самому тонкому и самому важному моменту. Осознание этой границы — это не просто ещё один факт, который можно добавить в свою коллекцию знаний о мышлении. Это сенсор, который меняет само восприятие реальности. После того как вы действительно поняли устройство интуиции и её ограничений, вы начинаете видеть мир иначе. Каждый раз, когда кто-то — включая вас самих — говорит: «Я чувствую, что это правильное решение», вы мгновенно задаёте себе вопрос: находится ли этот человек в среде, где его чувство имеет шанс соответствовать реальности? Какова регулярность среды, в которой принимается это решение? Какова скорость и чистота обратной связи, которая подтвердит или опровергнет правильность этого решения? Не является ли эта ситуация уникальной, не имеющей прецедентов в опыте данного человека, и значит, его интуиция в данном случае — это просто шум, облечённый в форму внутренней уверенности?

Эти вопросы, однажды поселившись в сознании, становятся автоматическими, и мир, который раньше был населён людьми, уверенно принимающими решения на основе внутреннего чутья, теперь предстаёт перед вами как пространство, где большинство интуитивных решений, прини-

маемых с наибольшей уверенностью, являются статистически неотличимыми от случайных догадок. Это не цинизм, это трезвость, и именно с этой трезвости начинается подлинное мышление.

Человек, прошедший через это понимание, приобретает необычное свойство: он перестаёт спорить об интуиции вообще. Он больше не говорит «интуиция работает» или «интуиция не работает», потому что оба эти утверждения бессмысленны без указания условий, в которых она применяется. Он вместо этого спрашивает: «Какова природа среды, в которой мы находимся, и позволяет ли она накопить опыт, который может быть сжат в интуитивное суждение?». И когда ответ на этот вопрос отрицательный — а в современном мире он отрицательный для большинства действительно важных решений, — он не отбрасывает интуицию с презрением и не пытается её подавить, а просто знает, что в данной ситуации его внутреннее чувство уверенности не несёт никакой информации о внешнем мире. Оно несёт информацию только о нём самом — о его прошлом опыте, о его страхах, о его желаниях, о случайных ассоциациях, которые его мозг по ошибке принял за закономерности.

Это знание освобождает, потому что оно позволяет действовать без иллюзий. Вы можете принять решение, которое ваша интуиция считает неправильным, но которое следует из анализа, и сделать это без внутреннего конфликта, потому что вы понимаете: ваша интуиция в данном случае — это не

мудрый советчик, а просто древний механизм, работающий вхолостую в среде, для которой он не предназначен.

Граница применимости этой модели, которую я обязан указать по закону этой книги, проходит там, где заканчивается наше знание о регулярности среды. Если вы не можете определить, регулярна ли среда и какова в ней скорость обратной связи, вы не можете и сказать, работает ли в ней интуиция. В таких случаях — а они нередки — единственной честной позицией остаётся признание собственного незнания. Вы не знаете, можно ли доверять интуиции в данной ситуации, и это незнание само по себе является знанием, потому что оно удерживает вас от ложной уверенности. Это и есть первый шаг к построению той операционной системы мышления, ради которой задумана эта книга: не замена интуиции на что-то другое, а точное знание того, где какой инструмент применим, и честное признание того, где наши инструменты бессильны.

В следующих главах мы будем добавлять новые сенсоры, и каждый из них будет уточнять и расширять эту картину, но начинается всё именно с этого — с отрезвляющего осознания того, что самый привычный и самый уютный из всех наших когнитивных инструментов лжёт нам ровно в тех ситуациях, где правда нужна нам больше всего.

Глава 2. Причина и иллюзия причины

В одной из своих лекций астроном Карл Саган рассказал историю, которая блестяще обнажает главную уязвимость человеческого мозга. Представьте первобытного человека, он медленно бьёт в барабан. В это время начинается солнечное затмение. Небо меркнет, мир погружается во тьму, страх охватывает всё племя, и в отчаянии человек начинает бить в барабан с удвоенной силой. Через несколько минут затмение заканчивается, солнце возвращается. С этого дня в культуре племени закрепляется непоколебимая догма: интенсивное битьё в барабан возвращает солнце.

Перед нами чистейший пример того, что философы позже назовут ошибкой «после этого — значит вследствие этого». Но здесь кроется нечто большее, чем просто логический сбой. В этой истории зашифрована сама архитектура нашего мышления — наша отчаянная потребность везде находить причинно-следственные связи. Если мы по-настоящему поймём эту механику, то приобретём не просто знание ещё одной когнитивной ловушки. Мы получим внутренний радар совершенно иного уровня. Способность отличать подлинный механизм, порождающий результат, от иллюзии контроля, которую наш мозг создаёт так же легко и бессос-

знательно, как лёгкие вдыхают воздух.

Человеческий мозг — это машина по обнаружению причин. Это не метафора, не преувеличение и не поэтический образ; это буквальное описание того, чем наш когнитивный аппарат занимается каждую секунду своего существования. Мы просыпаемся утром и видим мокрый асфальт за окном, и в ту же долю секунды, в которую это восприятие достигает сознания, мы уже знаем: прошёл дождь. Мы не видели дождя, мы не слышали его, мы не получали метеорологической сводки, но мокрый асфальт является для нас не просто фактом, а следствием, немедленно указывающим на свою причину.

Эта способность настолько фундаментальна, что мы не замечаем её, как не замечаем биения собственного сердца, но именно она лежит в основе всего, что мы называем пониманием. Понять что-то — это значит увидеть, что является причиной этого, что оно, в свою очередь, вызывает, и какой механизм соединяет причину со следствием. Без этого базового акта приписывания причинности мир превратился бы в хаотический калейдоскоп несвязанных ощущений, в котором невозможно было бы ни действовать, ни предсказывать, ни просто ориентироваться. Мы обречены искать причины, и эта обречённость не является недостатком — это наша величайшая сила, позволившая нам построить науку, технологии и цивилизацию. Но у каждой силы есть тень, и тенью нашей способности находить причины является на-

ша неспособность отличать подлинные причины от иллюзорных, когда условия для такого различения не обеспечены самой природой наблюдаемой нами реальности.

Причина, говорят нам философы, это не то, что мы видим. Мы никогда не видим саму причинность, мы видим лишь последовательность событий во времени и пространстве, а причинность мы приписываем этой последовательности актом нашего ума. Юм, который сформулировал эту мысль с неумолимой ясностью ещё в восемнадцатом веке, заметил, что сколько бы мы ни смотрели на бильярдный шар, ударяющий другой шар, мы не увидим никакой «силы» или «необходимости», перетекающей от первого шара ко второму, — мы увидим только движение одного шара, затем соприкосновение, затем движение другого, а всё остальное достраивает наше сознание.

Это философское наблюдение имеет практические последствия колоссальной важности, которые ускользают от большинства людей именно потому, что работа по достраиванию причинности происходит автоматически, бессознательно и с такой скоростью, что мы не успеваем заметить сам акт достраивания. Мы верим, что видим причины, а на самом деле мы их изобретаем. И хотя во многих случаях наши изобретения совпадают с реальным устройством мира — например, физика бильярдных шаров действительно устроена так, что импульс одного шара передаётся другому, — гарантии такого совпадения нет.

Всё потому, что в ходе эволюции наш мозг научился улавливать закономерности, которые действительно существуют в той среде, где эта эволюция происходила.

Но эволюция — медленный скульптор, а мир, в котором мы живём сейчас, изменился радикально, и когнитивный аппарат, отточенный для обнаружения хищников по шороху листьев, теперь применяется для обнаружения причин колебаний фондового рынка, причин исторических событий и причин человеческого поведения, где регулярности либо не существует вовсе, либо она имеет природу, к которой наш детектор причинности не приспособлен.

Фундаментальное различие, которое нам необходимо провести с самого начала, чтобы не утонуть в океане иллюзий, — это различие между причиной как механизмом и причиной как совпадением по времени. Когда мы говорим, что удар бильярдного шара является причиной движения второго шара, мы на самом деле ссылаемся на целый комплекс физических законов — сохранение импульса, упругость соударения, отсутствие трения, — которые вместе образуют механизм, с необходимостью порождающий наблюдаемое следствие. Если изменить угол удара, изменится направление движения. Если изменить массу шара, изменится скорость. Если заменить шар на кусок пластилина, механизм перестанет работать в прежнем виде, и следствие окажется иным. Это и есть признак подлинного причинного механизма: он предполагает контрфактическое рассуждение, кото-

рое можно проверить. Если бы причина была другой, следствие было бы другим. Если убрать причину, следствие исчезнет. Если вмешаться в механизм определённым образом, следствие изменится предсказуемо.

Всё это составляет суть причинного объяснения, и именно это отсутствует в том акте приписывания причинности, который совершил наш воображаемый первобытный человек с барабаном. Битьё в барабан не является механизмом, который возвращает солнце после затмения, и если бы он попробовал не бить в барабан, солнце всё равно вернулось бы — но он никогда этого не проверял, а если бы и проверил один раз, то мог бы приписать возвращение солнца какой-нибудь другой причине, потому что наш ум не ищет опровержений, он ищет подтверждений.

Здесь мы подходим к самому сердцу проблемы: иллюзия причины рождается не просто из совпадения по времени, а из совпадения по времени в сочетании с нашей глубинной потребностью иметь объяснение. Когда два события происходят одно за другим, особенно если они эмоционально значимы, наш мозг не говорит: «Я не знаю, связаны ли они». Он говорит: «Вот связь», и эта связь ощущается как знание, а не как догадка. Это чувство знания и есть тот самый субъективный маркер, который в предыдущей главе мы обсуждали применительно к интуиции, и он работает здесь с той же убийственной эффективностью. Вы принимаете новое лекарство от простуды, и через два дня простуда проходит. Вы

говорите: «Это лекарство мне помогло». Но простуда, предоставленная самой себе, проходит через пять-семь дней в подавляющем большинстве случаев. Если бы вы приняли лекарство на третий день болезни, она прошла бы через те же два дня, что создало бы точно такую же иллюзию причинности, но сдвинутую по времени. Если бы вы приняли плацебо, она прошла бы с той же вероятностью. Если бы вы не приняли ничего, она всё равно прошла бы.

Механизм выздоровления при вирусной инфекции включает в себя иммунную систему, которая активируется с определённой задержкой, и эта задержка создаёт временной паттерн [шаблон/образец повторяющегося во времени поведения, структуры или последовательности], который наш ум с готовностью интерпретирует как результат нашего вмешательства, хотя на самом деле наше вмешательство и выздоровление — это два события, вызванные разными причинами и просто совпавшие во времени. Медицина знает эту проблему настолько глубоко, что построила вокруг неё целую методологию — рандомизированные контролируемые испытания, единственная цель которых состоит в том, чтобы разорвать иллюзорную связь между вмешательством и результатом, создав условия, в которых можно увидеть, работает ли механизм на самом деле или же он является порождением нашего желания его увидеть.

Коварство иллюзии причины усугубляется ещё и тем, что наш ум не просто связывает два последовательных события,

— он создаёт нарратив, историю, в которой причина осмысленно ведёт к следствию. В одном классическом эксперименте людям показывали две кнопки и лампочку, которая загоралась через некоторое время после того, как они нажимали на кнопки в произвольной последовательности, причём в действительности лампочка загоралась по случайному расписанию, не связанному с нажатиями. Испытуемые очень быстро вырабатывали сложные теории о том, какую именно последовательность нажатий нужно произвести, чтобы зажечь лампочку, и были абсолютно уверены в правильности этих теорий, хотя в реальности их действия не оказывали на лампочку никакого влияния.

Этот эксперимент, повторённый в разных вариациях множество раз, как раз и показывает генератор иллюзорных причин. Когда у нас есть намерение достичь результата, мы совершаем действие, и когда результат наступает, наш мозг автоматически выстраивает причинно-следственную связь между действием и результатом — даже если этой связи нет. Именно этот механизм лежит в основе суеверий, магических ритуалов и бесчисленных псевдонаучных практик — от астрологии до гомеопатии. Их «эффективность» держится на том, что мы не замечаем: перед нами не механизм, а совпадение.

Но ловушка иллюзорной причинности выходит далеко за пределы наивных суеверий. Она пронизывает самые серьёзные сферы человеческой деятельности — те, где ставки ис-

числяются миллиардами долларов и миллионами жизней. Пожалуй, самая масштабная арена, где разыгрывается драма мнимых причин, — это макроэкономика. Представьте: правительство снижает налоги. Через два года экономика идёт в рост. Все участники политического процесса, от министров до избирателей, тут же делают вывод: подъём произошёл благодаря налоговым послаблениям.

Однако экономика — это сложнейшая система взаимосвязей, где многие факторы срабатывают с задержкой в несколько лет. На самом деле рост мог спровоцировать технологический прорыв, который случился десятилетие назад и только сейчас принёс свои плоды. Или изменение потребительских настроений, вызванное культурным сдвигом, вообще не связанным с налогами. А может, это просто глобальный экономический цикл, который вытянул бы показатели вверх и без всяких правительственных реформ.

Более того, возможна и обратная причинность. Экономика могла начать расти гораздо раньше, просто статистика ещё не успела этого зафиксировать. И тогда само снижение налогов было лишь политической реакцией на уже идущий, но пока не отражённый в отчётах подъём.

Чтобы строго доказать истинную причину, науке нужна контрольная группа. Но в макроэкономике её не существует по определению: нельзя взять одну и ту же страну, чтобы одновременно и снизить в ней налоги, и оставить их на прежнем уровне. Установить причинность со стопроцентной

уверенностью здесь невозможно. Но человеческий мозг физически не выносит такой неопределённости. Он мгновенно заполняет эту смысловую пустоту ложной уверенностью — уверенностью, у которой нет иных оснований, кроме нашей острой психологической потребности в ней.

От экономики перейдём к истории, где иллюзия причинности достигает, пожалуй, своей самой изощрённой формы. Историки спорят о причинах падения Римской империи столетиями, и каждое новое поколение предлагает версию, которая кажется убедительной именно его современникам. Упадок нравов, экономический кризис, давление варваров, изменение климата, отравление свинцом из водопровода, деградация армии, чрезмерное расширение границ, гражданские войны — этот список бесконечен. И любая из этих версий, мастерски изложенная талантливым автором, создаёт у нас иллюзию абсолютного понимания. Нам кажется: ну вот теперь-то мы точно знаем, почему рухнул Рим.

Но мы не знаем. И никогда не узнаем этого в том смысле, в каком мы знаем, почему падает выпущенный из руки камень. История невоспроизводима. Мы не можем перезапустить Римскую империю, поменять один параметр и посмотреть, что произойдёт. Невозможно поставить контрольный эксперимент, в котором мы изменим, к примеру, только нравы римлян, оставив все остальные переменные неизменными, чтобы проверить, рухнет империя или нет.

Любое историческое объяснение — это всегда нарратив,

то есть осмысленное повествование, которое связывает разрозненные события в единую, логически и эмоционально убедительную историю. Это попытка задним числом связать известные нам факты в логичную цепочку. Но эта логичность — свойство исключительно нашего разума, а не самой реальности. Реальность не состоит из сюжетов, она состоит из хаоса событий. Сюжеты в неё привносим мы сами, потому что иначе наш мозг просто не способен удержать эту реальность в сознании. Это не значит, что исторические труды бесполезны или в корне неверны. Это значит лишь одно: мы должны с крайней осторожностью относиться к нашей способности задним числом изобретать причины, которые кажутся нам железными только потому, что они красиво укладываются в рассказ.

Теперь сделаем шаг вглубь и рассмотрим самый тонкий и опасный вид иллюзорной причинности. Это иллюзия, порождаемая скрытым общим фактором, который влияет и на предполагаемую причину, и на предполагаемое следствие. Между ними возникает корреляция, которую наш ум немедленно принимает за прямую причинно-следственную связь. В статистике этот феномен называется конфаундингом [или эффектом смешивания]. Именно он ответственен за огромное количество ложных убеждений, циркулирующих в обществе под видом доказанных фактов.

Классический пример: в городах, где больше церквей, традиционно выше уровень преступности. Значит ли это,

что религия порождает криминал? Или, наоборот, разгул преступности заставляет людей активнее строить храмы в поисках защиты? Ни то ни другое. Скрытым общим фактором здесь выступает размер города. В мегаполисах больше и церквей, и преступности просто потому, что там больше абсолютно всего: людей, машин, деревьев, грабежей и храмов. Корреляция между церквями и преступностью реальна, она стабильно воспроизводится от города к городу. Но она не указывает на причинную связь между этими двумя явлениями. Она указывает лишь на то, что у них есть общая причина, спрятанная на более глубоком уровне.

Проблема в том, что наш ум, столкнувшись с подобной статистикой, немедленно изобретает причинный сюжет. И эта история будет обладать всеми признаками достоверности, ведь она блестяще объясняет наблюдаемый факт. Если вы заранее недолюбливаете религию, вы скажете, что церкви плодят преступность. Если вы человек верующий, вы заявите, что высокий уровень насилия пробуждает в людях потребность в Боге.

Оба объяснения будут внутренне непротиворечивы. Оба будут опираться на одну и ту же корреляцию. И оба будут абсолютно ложны. Реальность не обязана подстраиваться под то, чтобы наши убеждения оказывались верными. Зато наш мозг блестяще устроен так, чтобы подгонять реальность под то, во что мы уже верим.

Всё это подводит нас к главному методологическому

принципу, который одновременно служит границей применимости всего, о чём я здесь пишу. Истинное причинное знание требует не просто наблюдения за совпадениями. Оно требует понимания механизма и возможности контрфактической проверки. Механизм — это детальное описание того, что именно происходит между причиной и следствием. Описание такого уровня, который позволяет точно предсказать: как изменение причины повлияет на результат.

Если я говорю, что курение вызывает рак лёгких, я не просто указываю на статистическую связь между сигаретами и болезнью. Я отсылаю к конкретным биохимическим процессам: как именно канцерогены из табачного дыма повреждают ДНК клеток лёгочной ткани и как это запускает их неконтролируемое деление. Этот механизм можно воспроизвести в лаборатории на культурах клеток или на подопытных животных, и он будет работать независимо от того, смотрим мы на него или нет. Именно наличие такого механизма превращает статистическую связь в причинную. И именно его отсутствие делает бесчисленные утверждения о причинах, которыми нас пичкают каждый день, обычным информационным шумом.

Когда маркетолог хвастается, что его методика удвоила продажи, спросите его о механизме. Через какие именно действия покупателей, через какие сдвиги в их восприятии, через какие психологические процессы это произошло? Если ответ сводится к банальному «мы сделали это, и выруч-

ка выросла» — перед вами иллюзия причины, маскирующаяся под знание. Когда политик утверждает, что его реформа улучшила систему образования, требуйте показать механизм — не общую картину, а именно конкретные звенья цепи. Спросите, как именно изменились действия учителей: появились ли новые практики, сократилась ли бюрократическая нагрузка, поменялось ли планирование уроков. Параллельно важно понять, какие процессы в головах учеников пошли иначе — стали ли дети лучше удерживать внимание, глубже понимать материал, чаще применять знания на практике. И обязательно выясните, через какие измеримые промежуточные звенья реформа превратилась в результат: есть ли данные по отдельным этапам, которые позволяют проследить эту связь. Если ничего из этого не показывают, а вместо этого демонстрируют лишь картинки «было — стало», значит, перед вами не объяснение, а его дешёвая имитация.

Теперь мы можем окончательно настроить тот самый «сенсор», о котором говорили в начале. Это особая оптика, которая появляется у человека, по-настоящему усвоившего разницу между истинной причиной и её иллюзией. Эта способность заключается в простом рефлексе. Всякий раз, когда вам предъявляют причинно-следственную связь, вы на автомате задаёте два вопроса. Первый: какой конкретно механизм соединяет предполагаемую причину со следствием? И второй: что произошло бы, если бы этот механизм отсутствовал или был заблокирован?

Это не просто проявление здорового скепсиса. Это сдвиг, который перестраивает само восприятие реальности. Вы начинаете видеть мир не как череду событий, просто сцепленных во времени, а как пространство, заполненное механизмами — работающими, сломанными или отсутствующими. Вы начинаете чётко отличать ситуации, где у вас есть твёрдое знание, от ситуаций, где есть лишь иллюзия понимания, прикрытая удобным словом «потому что». Вы перестаёте спрашивать «почему это произошло?» в значении «какое предыдущее событие я могу назначить крайним?». Вы начинаете спрашивать: «через какую структуру реальности это событие стало неизбежным?».

И когда вы читаете очередную новость о том, что учёные доказали пользу или вред какого-то продукта, вы больше не спрашиваете: «А насколько велика была выборка?». Вы спрашиваете: «А каков механизм?». Потому что без механизма никакая, даже самая гигантская выборка не превратит корреляцию в причину. А при наличии внятного механизма даже скромные данные способны дать нам достоверное, твёрдое знание.

Граница применимости этой модели — которую я обязан обозначить, следуя внутренней логике этой книги, — проходит там, где механизм становится настолько сложным, что мы физически не можем его ни описать, ни проверить. В таких системах [а к ним относятся экономика, история, глобальный климат и человеческая психика в её целостности]

мы часто вынуждены действовать на основе одних лишь корреляций, потому что другого выбора у нас просто нет. Врач, назначающий лечение, далеко не всегда знает точный молекулярный механизм действия препарата: иногда он опирается на сухую статистику клинических испытаний, которая доказывает, что лекарство работает, даже если наука пока до конца не понимает как.

Точно так же предприниматель, запускающий новый продукт, не способен математически просчитать реакцию рынка через понятный механизм. Он опирается на прошлый опыт, аналогии и интуицию, которая, как мы выяснили в предыдущей главе, в нерегулярной среде неизбежно лжёт.

Всё это не означает, что в подобных сферах мы обречены на беспомощность. Это значит лишь то, что мы обязаны действовать с чётким осознанием: наши причинно-следственные модели — это всего лишь грубые приближения, временные интеллектуальные подпорки, а не точное отражение подлинной структуры реальности. Признание такой неопределённости — это не слабость, а высшая форма интеллектуальной честности. Именно она позволяет нам сохранять гибкость ума и пересматривать свои убеждения всякий раз, когда появляются новые данные или когда наши прогнозы начинают систематически расходиться с фактами.

В следующей главе мы подробно разберём, как обратные связи превращают системы в нечто большее, чем просто сумма их частей, и почему управление сложными процессами

так часто оборачивается лишь иллюзией контроля. Но фундамент для этого понимания закладывается именно здесь — в нашей способности отличать реальный механизм от статистического миража, а подлинную причину — от тени, которую отбрасывает наше собственное желание её увидеть.

Глава 3. Мир как система: обратные связи, эмерджентность и предел контроля

В предыдущей главе мы установили: подлинное понимание требует не просто указания на предшествующее событие. Оно требует раскрытия механизма, который с неизбежностью или измеримой вероятностью порождает наблюдаемое следствие. Теперь нам предстоит сделать следующий шаг, и он настолько фундаментален, что после него мир начинает выглядеть иначе. Механизмы, о которых мы говорили, крайне редко существуют в изоляции. Они встроены в системы, а системы обладают свойствами, которые невозможно вывести из характеристик отдельных деталей. Точно так же невозможно понять круговорот воды в природе, изучая только испарение, только конденсацию или только силу тяжести по отдельности.

И именно здесь большинство людей — даже тех, кто искренне стремится мыслить ясно, — совершают ошибку, которая стоит им точности понимания и эффективности действий. Они продолжают думать о мире в категориях событий и линейных цепочек: А вызывает Б, Б вызывает В, и если мы хотим изменить В, нужно воздействовать на А или на Б. Подобное мышление отлично работает для простых задач. И

именно его успех в элементарных ситуациях делает его таким соблазнительным — и таким опасным, когда мы пытаемся применить его к сложной реальности.

Мир, в котором мы живём и принимаем решения, состоит не из прямых линий, а из петель. Каждая такая петля — это обратная связь, которая либо гасит наше воздействие, либо многократно его усиливает, либо, что самое коварное, делает и то и другое в зависимости от масштаба и времени.

Начнём с самого понятия обратной связи, потому что именно здесь пролегает граница, отделяющая интуитивное, но ограниченное мышление от подлинно системного. Обратная связь — это ситуация, при которой результат процесса влияет на сам этот процесс, меняя его дальнейшее течение. Когда вы включаете отопление в комнате, температура начинает расти. Термостат фиксирует потепление и в определённый момент отключает радиатор. Температура падает, термостат снова запускает нагрев, и цикл повторяется. Это классический пример отрицательной обратной связи — той, что сопротивляется изменениям и постоянно возвращает систему к заданному целевому состоянию. Отрицательная обратная связь работает как стабилизатор. Именно благодаря ей существуют практически все системы, которые мы воспринимаем как устойчивые: температура нашего тела, курс валюты в заданном Центробанком коридоре или лесная экосистема, где рост числа хищников снижает популяцию жертв, а нехватка жертв, в свою очередь, ограничивает размножение

хищников.

Отрицательная обратная связь — это гомеостаз, баланс и вечное возвращение к норме. Её повсеместность создаёт у нас стойкую иллюзию, будто мир в целом всегда стремится к равновесию, любые отклонения временны, а система в конечном счёте сама о себе позаботится. И эта иллюзия была бы совершенно безобидной, если бы в природе не существовало второй разновидности обратной связи — положительной.

Положительная обратная связь — это механизм, при котором результат процесса не гасит, а разгоняет сам этот процесс. Чем сильнее воздействие, тем масштабнее результат, который, в свою очередь, снова усиливает процесс. И так продолжается до тех пор, пока система не разрушится или не врежется в жёсткое внешнее ограничение.

Классический пример — паника на финансовом бирже. Цены начинают падать, падение вызывает у инвесторов страх, страх заставляет их сбрасывать активы, массовые распродажи ещё сильнее обрушивают котировки, а новое дно порождает ещё большую панику. Тот же самый механизм работает и в обратную сторону, когда надувается финансовый пузырь. Рост цен привлекает спекулянтов, их покупки толкают цены вверх, продолжающийся рост убеждает толпу в том, что актив невероятно перспективен, люди вливают в рынок новые деньги и провоцируют ещё больший взлёт.

Положительная обратная связь прекрасно работает и в со-

циальной среде: локальный успех политической партии привлекает к ней новых сторонников, их приток увеличивает политический вес партии, а возросшее влияние притягивает ещё больше людей. В биологии происходит то же самое. Небольшое генетическое преимущество даёт организму чуть больше шансов на размножение. Потомство наследует этот признак и размножается ещё успешнее. Через несколько поколений мутация, которая изначально была едва заметна, становится в популяции доминирующей. Это и есть эволюция через положительную обратную связь. В биологии мы называем её естественным отбором, но структурно это ровно та же петля, что и банковская паника, просто растянутая на миллионы лет.

Обе эти обратные связи — и отрицательная, и положительная — крайне редко существуют в чистом виде. В реальных системах они переплетены, вложены друг в друга и, что самое важное, срабатывают с разными временными задержками. Именно это переплетение и создаёт то, что мы называем сложностью. Возьмём классический экономический цикл — пожалуй, самую наглядную иллюстрацию того, как работают петли с отложенным эффектом. Когда экономика идёт в рост, компании нанимают больше сотрудников. Доходы населения растут, люди начинают больше тратить. Рост потребления стимулирует дальнейшее расширение производства, что требует новых рабочих рук. Это чистая положительная обратная связь, которая разгоняет экономический

подъём. Но параллельно с ней запускается и отрицательная. Ажиотажный спрос на рабочую силу толкает зарплаты вверх, что раздувает издержки бизнеса и срезает его прибыль. Кроме того, высокий спрос на кредиты заставляет банки поднимать процентные ставки, из-за чего заёмные деньги дорожают, а инвестиции охлаждаются.

Главная проблема в том, что положительная петля срабатывает мгновенно, а отрицательная — с задержкой, которая иногда измеряется годами. Компании агрессивно нанимают людей прямо сейчас, а рост зарплат и кредитных ставок начинает «кусаться» лишь через полтора-два года. К тому моменту, когда отрицательная обратная связь наконец бьёт в полную силу, экономика уже перегрета, а пузыри надуты. Маятник с неумолимой жестокостью летит в обратную сторону. Теперь уже положительная обратная связь разгоняет спад, а отрицательная, которая должна была бы его смягчить, снова безнадёжно запаздывает. В результате вместо плавного, идеального равновесия мы получаем вечные качели: подъём неизбежно сменяется кризисом, а спад готовит почву для нового подъёма. И вся человеческая история, от карьеры отдельного человека до судьбы великих империй, соткана именно из таких неотвратимых циклов.

Понимание обратных связей как таковых — это лишь первый шаг. Гораздо важнее понять, что именно из них рождается. А рождается из них свойство, которое в науке называют эмерджентностью. И это свойство полностью перевора-

чивает наши классические представления о том, что значит «понимать систему». Эмерджентность — это возникновение у системы как целого таких свойств, которыми не обладает ни одна из её отдельных частей. Муравейник способен находить кратчайший путь к источнику пищи, регулировать свою внутреннюю температуру и мгновенно перестраивать архитектуру при повреждениях. При этом ни один отдельный муравей не обладает ни знаниями геометрии, ни представлением о терморегуляции, ни генеральным планом реконструкции. Каждый муравей просто следует нескольким примитивным правилам, реагируя на химические сигналы своих сородичей. И из взаимодействия тысяч таких элементарных алгоритмов возникает поведение, которое выглядит невероятно разумным. Хотя никакого единого разума в этой системе нет — есть лишь обратные связи, которые усиливают успешные маршруты и безжалостно гасят тупиковые.

Мировой рынок, на котором миллионы людей ежедневно принимают независимые решения о покупках и продажах, устанавливает цены, координирующие производство и потребление товаров по всей планете без какого-либо центрального планирования. И это тоже эмерджентное свойство, возникающее из бесконечных петель обратной связи между спросом, предложением и ценой.

Язык, на котором мы говорим, не был придуман в кабинетах министерств. Он эмерджентно возник из взаимодействия миллионов людей, которые следовали неявным грам-

матическим правилам, даже не осознавая их. И язык продолжает эволюционировать, подчиняясь всё той же логике обратных связей: понятное и удобное выражение мгновенно распространяется, а громоздкое и неудобное — отмирает.

Эмерджентность — это не просто красивое слово для обозначения сложности. Это указание на фундаментальный предел человеческого понимания и человеческого контроля. И именно здесь мы подходим к самому практическому и самому горькому выводу из системного взгляда на мир. Если свойства целого не сводятся к свойствам его частей, значит, доскональное понимание частей не даёт нам понимания целого. А контроль над частями не означает контроля над системой. Вы можете изучить нейрон под электронным микроскопом, но так и не понять, как работает память. Вы можете идеально описать психологию отдельного покупателя, но никогда не предскажете глобальный финансовый кризис. Вы можете знать всё о физиологии конкретного пациента, но не иметь ни малейшего представления о том, по каким законам распространяется пандемия.

Иллюзия контроля, которой хронически страдают руководители всех уровней — от менеджеров небольших отделов до глав государств, — коренится именно в непонимании эмерджентности. Им кажется: раз они управляют винтиками, значит, они управляют всей машиной. Они издают приказы, устанавливают KPI, внедряют жёсткие регламенты — и потом искренне недоумевают, когда система в ответ на их

усилия выдаёт результат, прямо противоположный ожидаемому. Или не выдаёт вообще никакого результата. Или выдаёт то, что требовалось, но с такими разрушительными побочными эффектами, которые мгновенно сводят на нет всю первоначальную пользу.

Этот феномен — системная контринтуитивность — был многократно описан в науке, но на практике его по-прежнему упрямо игнорируют. Самая точная его формулировка принадлежит Джею Форрестеру, основателю системной динамики. Звучит она так: в сложных системах причины и следствия часто разнесены во времени и пространстве. Поэтому интуитивные, очевидные решения проблем здесь почти никогда не работают, а зачастую лишь усугубляют ситуацию. Вы пытаетесь снизить преступность, резко ужесточая наказания. В первый год статистика действительно радует: часть преступников отправляется за решётку, уровень криминала падает. Но проходит несколько лет. Огромное тюремное население, прошедшее через жёсткую криминальную социализацию и лишённое шансов на легальный заработок, возвращается в общество. И преступность взлетает до уровня, который значительно превышает исходный.

Вы пытаетесь повысить успеваемость в школах, вводя строгую отчётность по стандартизированным тестам. Поначалу показатели растут. Но затем выясняется, что учителя начали учить детей не самому предмету, а исключительно технике сдачи тестов. Через пять лет вы получаете поколе-

ние выпускников, которые виртуозно заполняют бланки, но впадают в ступор перед любой задачей, не имеющей готового шаблона.

В каждом из этих случаев вмешательство было направлено на симптом, а не на глубинную структуру системы. И система ответила на это воздействие через свои внутренние обратные связи: долгосрочный результат оказался гораздо хуже, чем если бы вы не делали вообще ничего. Это не значит, что любое вмешательство обречено на провал. Это значит лишь то, что вмешательство, не учитывающее системную структуру, обречено на провал с вероятностью, близкой к абсолютной.

Ключевой концепт, позволяющий перейти от иллюзии контроля к реальному [пусть и ограниченному] пониманию того, чем можно управлять, а чем нельзя, — это различие между «узким местом» и всей остальной системой. Этой теме будет посвящена отдельная глава, но ввести этот концепт необходимо уже сейчас, иначе разговор о системах останется незавершённым.

В любой системе, состоящей из взаимосвязанных элементов, общая производительность, скорость или эффективность определяются не средним качеством её частей и уж тем более не самыми сильными из них. Они определяются одним-единственным элементом, который находится в наихудшем состоянии относительно предъявляемых к нему требований. Это и есть узкое место, ограничение, то самое «бу-

тылочное горлышко», через которое вынуждено протискиваться всё остальное. Если вы хотите увеличить пропускную способность трассы, вы не начинаете с расширения самого свободного её участка. Вы находите самый узкий перекрёсток, на котором машины собираются в глухую пробку, и работаете исключительно с ним. Потому что именно он диктует, сколько автомобилей проедет через всю трассу за час. Любые усилия и бюджеты, влитые в другие участки дороги, будут потрачены впустую: машины просто быстрее долетят до пробки и дольше в ней простоят.

Этот принцип кажется элементарным, когда мы говорим о дорожном движении. Но он же систематически нарушается во всех остальных сферах жизни. Причина проста: наш мозг не настроен искать ограничения — он настроен искать возможности. Мы всегда склонны улучшать то, что нам легко и приятно улучшать, а не то, что на самом деле тормозит всю систему.

Соединим теперь все три элемента — обратные связи, эмерджентность и ограничения — в единую картину, которая и составляет главный «сенсор» этой главы. Мир, в котором мы живём, состоит не из изолированных событий и даже не из линейных цепочек. Он состоит из контуров — замкнутых петель причинности. В этих петлях каждое следствие рано или поздно становится причиной чего-то ещё, а это «что-то ещё» возвращается и бьёт по исходной точке. Линейное мышление, унаследованное нами от предков и намертво за-

креплённое самой структурой языка [с его подлежащими, сказуемыми и дополнениями], всегда пытается разомкнуть эти контуры. Оно стремится назначить одну вещь причиной, другую — следствием и на этом успокоиться.

Системное мышление, напротив, всегда ищет петлю. Оно спрашивает не «Кто виноват?» и даже не «Что стало причиной?». Оно спрашивает: «Какова структура обратных связей, которая порождает такое поведение системы?». И как только эта структура проявляется, мгновенно становится видна и граница возможного контроля. Вы можете управлять системой ровно в той мере, в какой способны влиять на её обратные связи. И вы теряете управление в тот самый момент, когда неподконтрольные вам петли оказываются сильнее тех, что находятся в ваших руках. Для любой системы существует точка, за которой реальное управление превращается в иллюзию. И эта точка определяется не силой вашего воздействия, а расположением узких мест в архитектуре обратных связей.

Вооружившись этим пониманием, мы можем сформулировать наш сенсор в явном виде. Это та самая новая оптика, благодаря которой человек, прошедший через эту главу, начинает видеть в мире то, чего в упор не замечал раньше. Он начинает видеть не события, а контуры. Когда он слышит, что какая-то компания внезапно обанкротилась, его больше не устраивают отговорки про «плохой менеджмент» или «неудачный продукт». Он ищет ту самую петлю обратной

связи, которая превратила крошечное отклонение в необратимый штопор. Наблюдая политический конфликт, он не спрашивает «Кто начал первым?». Он ищет петлю эскалации, в которой каждое действие одной стороны служит топливом и оправданием для ещё более жёсткого удара с другой. Глядя на успешную корпорацию, он ищет не гениального основателя, а положительную обратную связь, позволившую микроскопическому стартовому преимуществу превратиться в тотальное доминирование. Он видит сетевые эффекты, экономию от масштаба и маховик накопления данных: больше пользователей дают больше данных, данные улучшают продукт, лучший продукт привлекает ещё больше пользователей. Он чётко понимает: в системах с сильной положительной обратной связью любое начальное преимущество [даже абсолютно случайное] со временем превращается в непреодолимый отрыв.

Именно поэтому рынки, предоставленные сами себе, всегда стремятся не к равновесию, а к монополизации. И это в корне противоречит базовым учебникам экономики, которые упрямо рассматривают только отрицательные обратные связи, полностью игнорируя разрушительную силу положительных.

Но самое главное, что даёт нам этот сенсор, — это способность вовремя заметить момент, когда реальное управление превращается в иллюзию. Этот момент наступает не тогда, когда система идёт вразнос явно и драматично [такое заме-

чают все]. Он наступает гораздо раньше. Вы начинаете прикладывать всё больше усилий ради всё меньших результатов. Каждое новое вмешательство даёт лишь краткосрочный эффект. А побочные последствия тем временем тихо накапливаются где-то на периферии вашего внимания — в той части системы, за которую вы формально не отвечаете и потому за ней не следите. Это универсальный симптом того, что вы упёрлись в невидимое ограничение. Дальнейшие усилия в прежнем направлении не просто бесполезны — они разрушительны, поскольку лишь раскачивают те самые обратные связи, которые противодействуют вашим целям.

Если вы руководитель, который в ответ на падение производительности закручивает гайки и ужесточает контроль, а производительность от этого падает ещё сильнее, и вы реагируете на это ещё более жёстким контролем, — вы находитесь именно в такой ловушке. Отрицательная обратная связь, которую вы пытаетесь проломить силой, — это не враг. Это симптом. А давить на симптом — значит лишь усугублять болезнь.

Здесь я обязан обозначить границу применимости самой системной модели. В мире не существует интеллектуальных инструментов без ограничений, и системное мышление — не исключение. Эта граница проходит там, где сложность системы возрастает настолько, что человеческий мозг физически не способен удержать в сознании все значимые обратные связи с приемлемой точностью. В таких суперсистемах — а

к ним относятся глобальная экономика, климат Земли или человеческий мозг в его целостности — системные модели работают не как инструмент точного прогнозирования. Скорее, это генератор гипотез и страховка от самых грубых, фатальных ошибок. Системный подход не говорит нам: «Точно будет вот так». Он говорит: «Если структура такова, то вмешательство А с высокой вероятностью приведёт к последствиям класса Б, но конкретный исход не гарантирован».

И это не слабость метода. Это интеллектуально честное признание природы вещей. Существуют системы, принципиально непредсказуемые в деталях. В них действует то, что мы подробно разберём в главе о неопределённости: хаотическая динамика, при которой микроскопические различия на старте приводят к колоссальным расхождениям в финале. Но даже в таких системах понимание архитектуры обратных связей даёт нам то, чего не может дать ни один другой подход. Оно даёт возможность отличить решение, у которого есть шанс сработать, от решения, которое гарантированно провалится, потому что оно в упор не видит петель, которые замкнутся в ответ. Кажется, что это немного. Но это бесконечно больше, чем та слепая иллюзия контроля, в которой пребывает человек, продолжающий мыслить прямыми линиями и изолированными событиями.

В следующей главе мы возьмём один из центральных элементов системного мышления — узкое место — и препарируем его максимально подробно. Потому что именно через

него теория превращается в практику. И именно в умении находить это бутылочное горлышко кроется, пожалуй, самый мощный и полезный интеллектуальный навык, доступный человеку.

Глава 4. Узкое место: что на самом деле ограничивает систему

В конце предыдущей главы я ввёл понятие, которое теперь требует самого пристального и подробного рассмотрения, потому что именно в нём системное мышление перестаёт быть абстрактной теорией и становится инструментом, меняющим качество каждого принимаемого решения. Это понятие — узкое место, ограничение, *bottleneck*. Я утверждаю, что умение находить узкое место в любой системе, с которой вы имеете дело, является одним из самых практических и одновременно самых редко встречающихся интеллектуальных навыков.

Большинство людей, сталкиваясь с проблемой, немедленно начинают улучшать то, что у них перед глазами, то, что им понятно, то, что они умеют улучшать, — и почти всегда это оказывается не тем, что на самом деле ограничивает систему. Результат предсказуем: усилия затрачены, ресурсы израсходованы, отчёты написаны, а система продолжает работать так же, как работала, или даже хуже, потому что улучшение не-ограничения часто не просто бесполезно, а вредно. Оно создаёт иллюзию прогресса, которая мешает увидеть настоящую проблему, и оно увеличивает нагрузку на то самое узкое место, которое и без того не справляется.

Чтобы понять, почему этот паттерн [то есть устойчивый повторяющийся образец поведения или событий] так универсален и почему мы так упорно его не замечаем, нам придётся разобрать само понятие ограничения на нескольких уровнях — от физического до социального, от инженерного до психологического, — и когда мы это сделаем, у вас появится сенсор, который я считаю одним из центральных во всей этой книге.

Начнём с простейшей физической аналогии, которая сразу делает идею видимой. Представьте себе цепь, состоящую из звеньев разной прочности. Вы прикладываете к этой цепи растягивающее усилие и постепенно его увеличиваете. В какой-то момент цепь рвётся. Где именно она рвётся? Ответ кажется тривиальным, но в этой тривиальности скрыта бездна смысла: цепь всегда рвётся в самом слабом звене, и прочность всех остальных звеньев не имеет никакого значения. Вы можете сделать девять звеньев из титана, но если десятое сделано из воска, прочность вашей цепи равна прочности воска. Более того, усиление титановых звеньев не просто бесполезно — оно вводит в заблуждение, потому что создаёт ложное ощущение надёжности. Вы смотрите на девять титановых звеньев и думаете, что ваша цепь крепка, но ваша цепь уже обречена разорваться при первом же серьёзном усилии, потому что её судьбу решает не средняя прочность звеньев и не прочность лучших звеньев, а исключительно прочность худшего.

Это и есть принцип узкого места в его самой чистой форме: производительность системы в целом определяется производительностью её самого слабого элемента, и ничем другим.

Теперь расширим аналогию до процесса. Представьте не статическую цепь, а производственную линию, состоящую из нескольких последовательных этапов. На первом этапе сырьё превращается в заготовки, на втором заготовки обрабатываются, на третьем собираются в готовое изделие, на четвёртом упаковываются. Каждый этап имеет свою пропускную способность: первый может обработать сто единиц в час, второй — восемьдесят, третий — сто двадцать, четвёртый — девяносто. Вопрос: сколько готовых изделий будет выходить с этой линии каждый час? Ответ очевиден. Восемьдесят. Потому что второй этап не может пропустить больше, и все остальные этапы, сколько бы они ни могли в принципе, будут ограничены его возможностями. Первый этап будет производить сто заготовок, но двадцать из них будут скапливаться перед вторым этапом, образуя затор. Третий этап будет простаивать часть времени, ожидая, пока второй этап выдаст ему достаточно материала. Четвёртый будет работать с недогрузкой. Общая производительность линии равна производительности самого медленного этапа, и если вы хотите её увеличить, вы должны увеличить производительность именно этого этапа, а не какого-либо другого.

Если вы модернизируете третий этап, подняв его мощ-

ность до двухсот единиц в час, вы не увеличите выпуск линии ни на одну единицу — вы просто увеличите время простоя третьего этапа, который и без того не был загружен полностью.

Эти две аналогии — цепь и производственная линия — настолько просты, что могут показаться трюизмами, не заслуживающими отдельной главы. Но именно в этом и состоит коварство узкого места: его понятность в простых физических системах создаёт иллюзию, что мы понимаем его и в системах более сложных, где оно никуда не исчезает, а лишь маскируется под другими именами и формами. Наш ум, столкнувшись со сложной проблемой в бизнесе, политике или личной жизни, почти никогда не задаёт вопрос «что здесь является узким местом?» — он задаёт вопросы «что можно улучшить?», «где у нас проблемы?», «на что жалуются люди?», и эти вопросы, при всей их кажущейся разумности, уводят нас в сторону от единственного вопроса, который действительно имеет значение.

Потому что «где у нас проблемы» и «что является узким местом» — это почти никогда не одно и то же. Узкое место может не выглядеть как проблема, оно может выглядеть как норма, как неизбежное положение вещей, как то, к чему все привыкли и что никто уже не замечает. Более того, проблемы часто возникают не в самом узком месте, а вокруг него — в тех частях системы, которые страдают от того, что узкое место их ограничивает.

Рассмотрим бизнес-организацию. Компания не успевает выпускать новый продукт на рынок. Собирается совещание, и участники начинают перечислять проблемы: маркетинг не готовит рекламную кампанию, продавцы не понимают, как продавать новый продукт, служба поддержки не обучена отвечать на вопросы клиентов, производство жалуется на нехватку комплектующих. Каждая из этих проблем реальна, и каждая кого-то беспокоит, но ни одна из них не является узким местом, если отдел разработки не может завершить продукт, потому что в нём не хватает ключевых инженеров. Пока продукт не готов, всё остальное не имеет значения — маркетинг может подготовить идеальную кампанию, продавцы могут пройти любое обучение, поддержка может быть укомплектована лучшими специалистами, но продукт не выйдет, потому что его не существует.

Однако на совещании голос отдела разработки может быть не самым громким, а может и вовсе отсутствовать, потому что разработчики слишком заняты, чтобы ходить на совещания, и заняты они именно тем, что является узким местом. В результате компания инвестирует в решение тех проблем, которые громче всех заявлены, а не тех, которые действительно ограничивают систему, и через полгода удивляется, почему продукт так и не вышел, несмотря на все приложенные усилия.

Теперь поднимаемся на уровень выше и посмотрим на узкое место в социальных и экономических системах, где оно

приобретает ещё более интересные и менее заметные формы. Рассмотрим город с пробками. Стандартное решение, которое предлагают и которому охотно следуют городские власти, — расширение дорог. Если дорога забита, давайте сделаем её шире, рассуждают они, и это кажется настолько очевидным, что возражать против этого может только безумец. Но в системах с обратными связями, которые мы обсуждали в предыдущей главе, очевидное решение часто оказывается ошибочным, и вот почему.

Дорога — это не просто полоса асфальта, это часть системы, в которую входят также люди, принимающие решения о том, где жить, где работать и как добираться до работы. Когда вы расширяете дорогу, она на какое-то время действительно становится свободнее, и это немедленно меняет расчёты людей, которые раньше пользовались общественным транспортом, выбирали другой маршрут или отказывались от поездок в час пик. Видя, что дорога стала свободнее, они решают пересесть на автомобиль. За ними следуют те, кто раньше жил ближе к работе, а теперь понимает, что может позволить себе дом подальше и побольше, потому что дорога стала быстрее. Через некоторое время количество автомобилей на расширенной дороге вырастает ровно настолько, чтобы снова заполнить её до прежнего уровня загрузки, и пробка возвращается, но теперь в ней стоит в полтора раза больше машин.

Это явление, известное как парадокс Даунса-Томсона или

фундаментальный закон дорожных заторов, является прямым следствием того, что расширяли не узкое место. Узким местом в транспортной системе является не пропускная способность конкретной дороги, а фундаментальное соотношение между количеством людей, желающих перемещаться в определённом направлении в определённое время, и всеми доступными им способами это сделать. Расширение одной дороги без изменения этого соотношения не устраняет ограничение, а лишь временно маскирует его, давая системе ложный сигнал, который она компенсирует через собственные обратные связи.

Это подводит нас к более глубокому пониманию природы узкого места: оно не всегда находится там, где наблюдается сбой или затор. Часто оно находится в совершенно другом месте и проявляется лишь косвенно, через симптомы, которые мы по ошибке принимаем за саму болезнь. Компания теряет клиентов, и первое, что приходит в голову, — улучшить работу отдела продаж, повысить мотивацию продавцов, внедрить новые скрипты и стандарты. Но узким местом может оказаться качество продукта, которое отталкивает клиентов независимо от красноречия продавцов, или процесс онбординга, который делает первых пользователей разочарованными и не желающими возвращаться, или ценовая политика, которая привлекает нецелевую аудиторию с завышенными ожиданиями.

Если вы не нашли истинное ограничение, ваши усилия по

его обходу будут не просто бесплодны — они могут нанести вред, потому что, продавая энергичнее некачественный продукт, вы увеличиваете количество людей, которые получают негативный опыт и расскажут о нём другим, ускоряя падение репутации. Улучшение не-ограничения создаёт волну последствий, которая рано или поздно ударяет в истинное ограничение, и часто этот удар разрушителен.

Теперь я хочу сформулировать принцип, который можно назвать основным практическим следствием из теории ограничений. В любой момент времени у любой системы есть ровно одно главное ограничение, и пока вы не устранили его, все остальные улучшения не имеют значения для производительности системы в целом.

Это утверждение может показаться слишком категоричным, но давайте проверим его логически. Если бы у системы не было ограничения, её производительность была бы бесконечной, что невозможно. Если бы ограничений было два, и они были строго равны по силе, то устранение любого из них немедленно сделало бы оставшееся единственным, а до устранения они действовали бы как одно комбинированное ограничение. Таким образом, всегда можно указать на элемент или связь, которые в данный момент сдерживают всю систему. Вопрос не в том, существует ли ограничение — оно существует всегда. Вопрос в том, знаете ли вы, где оно находится, или действуете наугад.

Действовать наугад в системе со многими элементами

означает почти гарантированно вкладывать ресурсы не туда, потому что количество не-ограничений всегда многократно превышает количество ограничений, и шанс случайно попасть в правильную точку ничтожно мал.

Но есть и ещё один слой, без которого картина остаётся неполной. Узкое место может перемещаться. Когда вы успешно расширили одно ограничение, система не становится свободной навсегда — её производительность возрастает до уровня следующего по силе ограничения, которое теперь становится главным. Цепь, у которой заменили самое слабое звено, не становится бесконечно прочной — она становится прочной ровно настолько, насколько прочно следующее самое слабое звено. Производственная линия, в которой модернизировали самый медленный этап, не обретает бесконечную мощность — её мощность возрастает до мощности следующего самого медленного этапа. Это означает, что процесс улучшения любой системы принципиально итеративен: найти ограничение, расширить его, найти новое ограничение, расширить его, и так далее, теоретически до бесконечности, а практически до того момента, пока затраты на поиск и расширение очередного ограничения не превысят выгоду от увеличения производительности.

Мудрость состоит не в том, чтобы устранить все ограничения, а в том, чтобы знать, какое ограничение является главным сейчас и стоит ли его расширять или, быть может, лучше перестроить саму систему так, чтобы она работала ина-

че и ограничение находилось в другом месте, где его легче контролировать.

Теперь переведём этот принцип в сферу личной эффективности, где он работает с той же неумолимостью, что и в производственной линии, но где его применение наталкивается на особенно сильное психологическое сопротивление. У каждого человека в каждый момент времени есть узкое место, ограничивающее его продуктивность, его доход, его удовлетворённость жизнью, его способность достигать целей. Этим узким местом почти никогда не является то, над чем человек в данный момент работает.

Человек, который не успевает выполнять задачи, покупает курс по тайм-менеджменту, но его узким местом может быть неспособность сказать «нет» новым входящим запросам, или отсутствие чётких критериев приоритетов, или хронический недосып, снижающий когнитивную производительность до половины возможной, или глубинный страх перед неудачей, заставляющий откладывать самую важную работу до последнего момента. Тайм-менеджмент в такой ситуации — это расширение дороги, которая не является узким местом. Он может даже временно улучшить ситуацию, создав иллюзию контроля, но фундаментальное ограничение останется нетронутым, и вскоре производительность вернётся к прежнему уровню, но теперь уже вместе с разочарованием от того, что ещё один метод не сработал.

Настоящее решение начинается с честного вопроса: что

именно, какой конкретный фактор, какая повторяющаяся ситуация, какой мой внутренний паттерн или внешнее обстоятельство является тем самым восковым звеном в цепи моих усилий? Ответ на этот вопрос почти всегда неприятен, потому что если бы он был приятен, мы бы давно его нашли и устранили. Мы не видим свои ограничения не потому, что они хорошо спрятаны, а потому, что мы обучены не смотреть на них прямо. Нам это неприятно, поэтому мы привыкаем этого не видеть. Следовательно, искать надо там, где сильнее всего не хочется этого делать.

И вот теперь, добравшись до этого уровня понимания, мы можем сформулировать сенсор, который эта глава должна оставить в сознании читателя. Этот сенсор — способность в любой ситуации, от личной до глобальной, от сиюминутной до стратегической, задавать вопрос не «что здесь можно улучшить?», а «что здесь является ограничением?». Какая именно часть этой системы, какой конкретный элемент, какая связь, какой ресурс, какое правило, какое убеждение не позволяет ей достичь большего? И следующий вопрос, не менее важный: является ли то, что я собираюсь сейчас сделать, воздействием на это ограничение или воздействием на что-то другое? Если на что-то другое — остановиться. Вы собираетесь потратить время, деньги или внимание на действие, которое не изменит результат. Это одно из самых трудных интеллектуальных действий, доступных человеку, — отказаться от соблазнительной возможности улуч-

шить что-то видимое, что-то, за что вас похвалят, что-то, что даст немедленное чувство прогресса, ради невидимой, часто скучной и неблагодарной работы над настоящим ограничением. Но именно в этом отказе и состоит разница между деятельностью, которая создаёт видимость работы, и деятельностью, которая создаёт результат.

Теперь я обязан указать границу этой модели, потому что даже такой мощный принцип, как теория ограничений, имеет свою область применимости, за пределами которой он либо перестает работать, либо требует существенных модификаций. Граница проходит там, где система перестает быть последовательным процессом и становится сетью с параллельными потоками и взаимозаменяемыми элементами. Если у вас есть не одна производственная линия, а сеть взаимосвязанных процессов, в которой нагрузка может перераспределяться динамически, узкое место может быть не локализовано в одном элементе, а распределено по нескольким, или оно может возникать спонтанно в разных местах в зависимости от конфигурации входных данных.

В таких системах — а к ним относятся, например, интернет с его маршрутизацией пакетов, иммунная система с её распределённым распознаванием патогенов, творческий коллектив с перекрывающимися компетенциями — классическая теория одного ограничения должна быть дополнена пониманием того, что ограничением может быть сам паттерн [повторяющаяся схема взаимодействия] элементов, а не ка-

кой-либо элемент сам по себе. Иными словами, иногда узкое место — это не деталь, которую можно заменить, а способ, которым детали соединены, и тогда работа над ограничением означает перестройку архитектуры системы, а не усиление её отдельной части.

Вторая граница, не менее важная, проходит там, где ограничением является не материальный ресурс, а убеждение, правило или социальная норма. Такие ограничения, которые в теории ограничений называют парадигмальными или политическими, обладают коварным свойством: они невидимы для тех, кто находится внутри системы, именно потому, что они составляют саму ткань реальности, в которой эти люди существуют. Вы не видите воду, в которой плаваете. Компания, которая десятилетиями работала по определённой бизнес-модели, не видит, что именно эта модель является её главным ограничением, потому что все внутри компании считают её естественным порядком вещей, а не сознательным выбором, который можно пересмотреть. Общество не видит культурную норму как ограничение, оно видит её как моральную очевидность, как «так принято», как «все нормальные люди так делают».

Работа с такими ограничениями требует не анализа данных, а того, что в другой главе я назову сменой модели, — способности выйти за пределы текущей системы координат и посмотреть на неё со стороны. Этому будет посвящена центральная глава о мышлении как построении и замене моде-

лей, но уже сейчас важно понимать, что самый сильный инструмент для обнаружения физических ограничений — измерение, расчёт, наблюдение — может быть совершенно бесполезен для обнаружения ограничений ментальных, где требуется не взгляд на систему, а взгляд на собственный способ смотреть на систему.

И наконец, последнее, что необходимо сказать об узком месте и что прямо выводит нас к теме следующей главы. Узкое место — это свойство системы на определённом масштабе. То, что является ограничением на одном уровне, может не быть ограничением на другом. Для отдельного человека ограничением может быть нехватка времени, но для человечества в целом ограничением являются не чьи-то личные часы, а фундаментальные физические и энергетические пределы. Для маленькой компании ограничением может быть нехватка клиентов, для крупной — нехватка квалифицированных менеджеров, способных управлять масштабом.

Это означает, что вопрос «что здесь является узким местом?» всегда должен сопровождаться вопросом «на каком масштабе я рассматриваю систему?», и ответ на первый вопрос может полностью измениться при изменении масштаба. Масштаб меняет не только количественные характеристики системы — он меняет саму природу ограничений, и то, что было верно для малого, становится ложным для большого, а то, что казалось неразрешимой проблемой на одном уровне, на другом уровне просто перестаёт существовать как про-

блема и заменяется чем-то совершенно иным.

Этому фундаментальному свойству реальности — зависимости законов от масштаба — будет посвящена следующая глава, и она естественно вырастает из всего, что мы здесь установили, потому что узкое место — это, возможно, самый яркий пример явления, которое при изменении масштаба может не просто сместиться, а перестать быть релевантным понятием, уступив место совершенно иной логике.

Глава 5. Масштаб меняет закон

В одной из своих работ физик и нобелевский лауреат Филип Андерсон сформулировал утверждение, которое должно бы висеть в рамке над столом каждого, кто принимает решения, затрагивающие системы большего размера, чем он способен охватить непосредственным опытом: «Больше — это другое». Три слова, которые на первый взгляд кажутся почти трюизмом, но при ближайшем рассмотрении открывают провал в человеческом мышлении такой глубины, что в него проваливаются целые цивилизации. Мы устроены так, что, поняв некий принцип на одном масштабе, немедленно и без размышлений переносим его на все остальные масштабы, считая это не обобщением, требующим проверки, а простым логическим следствием.

Если маленькая компания эффективна без формальных процедур, то и большая должна быть такой же. Если увеличение дозы лекарства помогает от болезни, то увеличение ещё на столько же поможет ещё сильнее. Если свободная торговля обогащает обе стороны, то полное снятие всех торговых барьеров обогатит всех максимально. Каждое из этих утверждений содержит в себе зерно истины, и каждое становится катастрофически ложным, если его применить за пределами того масштаба, на котором оно было установлено. Масштаб — это не просто множитель, не просто количественное

увеличение, это трансформация самой природы явления, и неспособность видеть эту трансформацию является, наверное, самой ощутимой из всех форм когнитивной слепоты, поражающих человеческий род.

Начнём с самого наглядного, с физики, где зависимость закона от масштаба видна невооружённым глазом, но тем не менее регулярно игнорируется даже теми, кто должен был бы знать её лучше других. Существует классическая задача, которую Галилей разбирал в своих «Беседах и математических доказательствах» ещё в начале семнадцатого века, и она остаётся лучшей точкой входа в проблему. Почему маленькие животные могут падать с большой высоты без вреда, а крупные разбиваются насмерть? Почему муравей может поднять вес, в десятки раз превышающий его собственный, а слон с трудом несёт груз, составляющий малую долю его массы? Почему невозможно существование насекомого размером с собаку или млекопитающего размером с муравья? Ответ на все эти вопросы один и тот же, и он имеет форму математического закона, который Галилей сформулировал первым, — закона квадрата и куба.

Когда вы увеличиваете размер объекта вдвое, сохраняя его форму, площадь его поверхности увеличивается в четыре раза, а объём и, следовательно, масса — в восемь раз. Прочность костей определяется площадью их поперечного сечения, а нагрузка на них — массой тела. Поэтому если вы возьмёте мышь и просто равномерно увеличите её до разме-

ров слона, сохранив все пропорции, она не сможет стоять — её кости сломаются под её собственным весом, потому что прочность выросла в четыре раза, а нагрузка в восемь. Слон не является увеличенной мышью, у него принципиально иные пропорции: его ноги относительно тела гораздо толще, его кости относительно длины гораздо массивнее, его метаболизм устроен иначе, его способность рассеивать тепло — иначе, потому что тепло выделяется пропорционально объёму, а рассеивается пропорционально поверхности.

Масштаб изменил не просто размер — он изменил само устройство, саму архитектуру организма, потому что законы, управляющие существованием живого существа на одном масштабе, перестают работать на другом, и чтобы выжить на новом масштабе, нужно быть не увеличенной версией себя, а другим существом.

Этот физический принцип, кажущийся столь очевидным, когда он проиллюстрирован мышью и слоном, немедленно теряется из виду, как только мы переходим от биологии к человеческим организациям, социальным структурам и экономическим системам. А между тем он работает и там с той же математической неумолимостью, просто его проявления сложнее измерить и легче списать на что-то другое.

Возьмём организацию из десяти человек. В такой организации коммуникация может происходить напрямую: каждый может поговорить с каждым, и общее количество потенциальных каналов коммуникации равно сорока пяти [считает-

ся по формуле], что вполне удерживается в головах участников.

Решения принимаются быстро, часто без формальных процедур, потому что все знают, кто чем занимается и к кому идти с каким вопросом. Теперь увеличим организацию до ста человек. Количество потенциальных каналов коммуникации становится не в десять раз больше, а почти в сто — точнее, около пяти тысяч. Никто не может удерживать в голове пять тысяч каналов, поэтому организация, которая на десяти человек работала как неформальная сеть, на ста человек превращается в хаос, если не ввести формальные структуры — отделы, иерархии, протоколы коммуникации. Это не вопрос предпочтений, не вопрос корпоративной культуры, не вопрос стиля управления — это математика.

Сложность координации в группе растёт не линейно с размером группы, а примерно пропорционально квадрату её численности, и на определённом пороге система, которая раньше работала, перестаёт работать просто потому, что количество связей превысило возможности любого отдельного ума их обрабатывать. Компания из ста человек не может управляться так же, как компания из десяти, не потому что кто-то испортился как личность или бюрократизировался, а потому что масштаб изменил закон.

Теперь возьмём ещё более крупный масштаб — город. Город с населением в сто тысяч человек и город с населением в десять миллионов — это не просто большая и малень-

кая версии одного и того же явления. С увеличением размера города в нём происходят качественные сдвиги, которые исследователи урбанистики, такие как Джефффри Уэст и его коллеги, описали математически. Удивительным образом, города подчиняются степенным законам, напоминающим те, что управляют биологическими организмами, но с одним фундаментальным отличием. У организмов с ростом размера метаболизм замедляется — слон живёт дольше мыши, его сердце бьётся медленнее, его клетки делятся реже. У городов с ростом размера всё ускоряется: количество инноваций на душу населения растёт, количество преступлений на душу населения растёт, скорость ходьбы пешеходов растёт, экономическая продуктивность на душу населения растёт. Город-миллионник не просто в десять раз больше города с населением в сто тысяч — он качественно иной по самой своей природе. В нём другие социальные взаимодействия, другой темп жизни, другая структура занятости, другие возможности и другие риски.

Человек, переезжающий из маленького города в большой, интуитивно чувствует эту разницу, но редко осознаёт, что она имеет под собой математическую основу: определённые свойства городов масштабируются сублинейно, как у организмов, — количество заправочных станций или длина дорог растут медленнее, чем население, — а определённые — суперлинейно, то есть быстрее, чем население, и к этим последним относятся как раз те вещи, которые делают большие

города притягательными и опасными одновременно: инновации, богатство, преступность, распространение инфекций.

От городов перейдём к рынкам и экономическим системам, где зависимость закона от масштаба проявляет себя самым драматическим и самым дорогостоящим образом. Экономическая теория в её стандартном изложении долгое время исходила из предположения об убывающей отдаче: чем больше вы производите, тем дороже вам обходится каждая следующая единица, и поэтому рост фирмы естественным образом останавливается, когда предельные издержки сравниваются с предельным доходом. Это предположение хорошо работало для экономики девятнадцатого века, где основными отраслями были сельское хозяйство и промышленность, действительно подверженные убывающей отдаче — вы не можете бесконечно увеличивать урожай с одного поля или производительность одного завода.

Но в двадцатом веке возникли отрасли, для которых характерна возрастающая отдача: программное обеспечение, фармацевтика, платформенные бизнес-проекты. Стоимость производства первой копии Windows была колоссальной, стоимость каждой следующей копии — почти нулевой. Чем больше рынок, тем ниже средние издержки, и вместо того чтобы упираться в естественный предел роста, компания получает тем большее преимущество, чем она крупнее. Это привело к возникновению феномена, который экономисты называют «победитель получает всё»: рынок, на котором

действует возрастающая отдача, естественным образом стремится к монополии или олигополии, потому что самый крупный игрок имеет самые низкие издержки и может вытеснить всех остальных. Закон, работавший на малом масштабе — конкуренция ведёт к эффективному равновесию, — перестаёт работать на большом масштабе, где конкуренция ведёт к концентрации, и это не исключение, не провал рынка, а прямое математическое следствие изменения характера отдачи при изменении масштаба деятельности.

Но, пожалуй, самый коварный случай игнорирования масштаба — это перенос личного опыта на социальные и политические решения. Каждый из нас имеет непосредственный опыт управления собственной жизнью, собственным домом, собственным бюджетом, и этот опыт создаёт глубокую интуитивную уверенность в том, что мы понимаем, как управлять чем угодно. Мы знаем, что если мы тратим больше, чем зарабатываем, мы залезаем в долги и в конце концов разоряемся, поэтому мы считаем очевидным, что государство должно управлять своим бюджетом так же, как домашнее хозяйство. Но государство не является увеличенным домашним хозяйством. Государство обладает способностью собирать налоги, которой у домашнего хозяйства нет. Государство может занимать деньги под проценты, немислимые для частного лица, и может рефинансировать свои долги практически бесконечно, пока существует само государство. Государство, в отличие от домашнего хозяйства, создаёт валюту, в которой

оно же и занимает, и хотя это не означает, что государственные финансы не имеют ограничений, эти ограничения имеют совершенно иную природу, чем ограничения семейного бюджета: они определяются не исчерпанием кредита, а инфляцией, девальвацией, потерей доверия рынков.

Это не значит, что аналогия между государством и домашним хозяйством полностью бессмысленна, но она требует поправки на масштаб, а поправка эта такова, что все количественные выводы, сделанные на основе этой аналогии, оказываются неверны. То, что разумно для одного человека с его ограниченным горизонтом планирования и отсутствием суверенных полномочий, может быть разрушительно для государства, и наоборот — то, что кажется безответственным расточительством на уровне домашнего хозяйства, может быть необходимой инвестицией в будущее на уровне государства, способного получить отдачу от этой инвестиции через налоги на выросшую экономику.

Теперь мы можем перейти к центральному для этой главы различению, без которого всё вышесказанное остаётся коллекцией разрозненных примеров, а не инструментом мышления. Это различение между правилом и областью его применимости, и способность проводить его автоматически, без усилия, и есть тот сенсор, который данная глава должна оставить в сознании читателя.

Большинство споров в любой области — в политике, в экономике, в менеджменте, в воспитании детей, в личных

отношениях — ведутся вокруг вопроса «верно ли это правило?», и этот вопрос почти всегда поставлен неправильно. Правильно поставленный вопрос звучит иначе: «На каком масштабе это правило верно, и на каком масштабе оно перестаёт быть верным?». Потому что не существует правил, верных на всех масштабах. Даже самые фундаментальные законы физики, которые мы привыкли считать универсальными, перестают работать при переходе через определённые пороги: ньютоновская механика верна для скоростей, много меньших скорости света, и для объектов, много больших атома, но она перестаёт быть верной в мире элементарных частиц, где вступает в силу квантовая механика, и в мире околосветовых скоростей, где требуется теория относительности. Сама вселенная устроена так, что её законы зависят от масштаба, и если это верно для физического мира, то с какой стати это должно быть иначе для мира человеческого?

Практическое применение этого различия требует от нас перестройки самой манеры спрашивать о мире. Вместо того чтобы искать единственную правильную модель управления — «как надо управлять компанией?» — мы должны спрашивать: «каков масштаб компании, на котором эта модель управления работает?». И тогда оказывается, что модель, идеально подходящая для стартапа из пяти человек в гараже, становится разрушительной для компании с тысячу сотрудников, а модель, необходимая для корпорации с десятью тысячами сотрудников, задушила бы стартап в первый

же месяц его существования. Вместо того чтобы спорить о том, какая экономическая политика «правильная» — кейнсианская или монетаристская, свободная торговля или протекционизм, — мы должны спрашивать, на каком этапе развития экономики, при какой структуре производства, при каком уровне технологического развития каждая из этих политик уместна.

Это смещение фокуса с «что истинно?» на «где это истинно?» является одним из фундаментальных сдвигов, которые отличают зрелое мышление от незрелого. Незрелое мышление ищет универсальные ответы и, найдя нечто, что работает в одном контексте, с энтузиазмом применяет это ко всем контекстам подряд, а когда применение проваливается, оно либо отрицает провал, либо приписывает его недостаточно-му усердию в применении. Зрелое мышление ищет границы и, найдя работающий принцип, немедленно задаёт вопрос: «Насколько далеко этот принцип простирается, и что происходит за его пределами?».

Теперь я хочу рассмотреть один особый случай, который заслуживает отдельного внимания, потому что в нём наша неспособность мыслить масштабно проявляется самым драматическим образом. Это случай, который можно назвать ловушкой обобщения успеха. Человек достигает выдающегося результата в каком-то деле — строит успешный бизнес, добивается спортивного рекорда, создаёт художественный шедевр. После этого его просят объяснить, как он это

сделал, и он честно, насколько может, описывает свои принципы, свои методы, свои привычки. Эти описания превращаются в книги, тренинги, мотивационные речи, и миллионы людей начинают им следовать. Но в подавляющем большинстве случаев последователи не достигают тех же результатов, и причина этого не в том, что они недостаточно старались, и не в том, что автор метода солгал, а в том, что метод был извлечён из уникальной конфигурации обстоятельств, включающей масштаб, который невозможно воспроизвести.

Предприниматель, создавший компанию в эпоху становления новой индустрии, применял методы, которые работали на том масштабе рынка, на том масштабе конкуренции, на том масштабе доступных технологий. Попытка применить те же методы через двадцать лет, когда индустрия созрела, рынок насыщен, а конкуренция глобальна, обречена на провал не потому, что методы плохи, а потому, что масштаб изменился, а с ним изменились и законы, управляющие успехом в этой индустрии. Лучший способ избежать этой ловушки — спрашивать не «как он это сделал?», а «какие условия, включая масштаб, сделали возможным этот успех, и какие из этих условий всё ещё присутствуют, а какие исчезли?». Это смещает внимание с личности на структуру, с героической истории на системные предпосылки, и хотя такой анализ менее вдохновляет, он несравненно более полезен для того, кто действительно хочет воспроизвести успех, а не просто помечтать о нём.

Отдельного упоминания заслуживает и масштаб времени, который большинство людей путает с масштабом размера, хотя это разные вещи с разными следствиями. Система, которая устойчива на горизонте в один год, может быть обречена на горизонте в десять лет, и наоборот — стратегия, которая кажется убыточной в первые несколько лет, может оказаться единственно выигрышной на дистанции в поколение. Фондовый рынок крайне волатилен на дневных интервалах, умеренно предсказуем на годовых и довольно стабильно растёт на тридцатилетних. Отношения, которые переживают кризис каждый месяц, могут быть невероятно прочными на дистанции всей жизни, а те, что кажутся идеальными первые полгода, могут развалиться через два года, когда выйдут на поверхность фундаментальные несовместимости.

Сложность здесь в том, что наш мозг эволюционно настроен на восприятие времени в довольно узком диапазоне — от секунд до сезонов, — и всё, что выходит за пределы этого диапазона, мы можем помыслить только абстрактно, но не прочувствовать интуитивно. Мы знаем умом, что климат меняется десятилетиями, но принимаем решения, исходя из погоды сегодняшнего дня. Мы знаем, что карьеру строят годами, но расстраиваемся из-за каждого месяца без видимого прогресса. Масштаб времени меняет закон не меньше, чем масштаб размера, и неспособность удерживать в сознании разницу между системами с быстрой динамикой и системами с медленной динамикой приводит к тому, что мы постоян-

но переоцениваем значимость краткосрочных флуктуаций и недооцениваем силу долгосрочных трендов.

Теперь соберём всё это в сенсор. Сенсор этой главы — это способность в любой ситуации, где вам предъявляют правило, принцип, метод или объяснение, автоматически задавать вопрос, который большинство людей не задают никогда: «На каком масштабе это верно, и на каком масштабе это перестанет быть верным?». Это означает, в частности, что вы перестаёте говорить «свободная торговля — это хорошо» или «свободная торговля — это плохо» и начинаете говорить «свободная торговля работает при таких-то условиях и на таком-то масштабе, а за их пределами требует модификаций». Вы перестаёте говорить «иерархия неэффективна» или «без иерархии хаос» и начинаете спрашивать, на каком размере группы иерархия становится необходимой, а на каком — избыточной. Вы перестаёте спорить о том, какая школа воспитания детей «правильная», и начинаете интересоваться, какие подходы работают на каких этапах развития ребёнка и в каких культурных контекстах.

Это не релятивизм, не отказ от истины в пользу мнений — это понимание того, что истина сама по себе имеет структуру, зависящую от масштаба, и что поиск контекстно-независимых правил является не признаком строгости мышления, а признаком его незрелости.

Теперь я должен, как всегда, указать границу самой этой модели, потому что принцип «масштаб меняет закон» тоже

имеет свой масштаб применимости. Существуют инварианты — законы, которые не меняются при изменении масштаба, или меняются настолько медленно, что в пределах интересующего нас диапазона их можно считать постоянными. Законы сохранения в физике — сохранение энергии, сохранение импульса, сохранение заряда — верны на всех известных нам масштабах, от субатомного до космологического. Второй закон термодинамики не знает исключений ни на каком масштабе.

В человеческом мире такие строгие инварианты встречаются реже, но и здесь есть свои универсалии: принцип «стимулы влияют на поведение» работает на всех масштабах, хотя конкретная форма этого влияния может различаться; принцип «ограниченные ресурсы рано или поздно заканчиваются» применим к любой системе, хотя то, что именно является ограниченным ресурсом, зависит от масштаба.

Искусство мышления состоит не в том, чтобы отрицать существование инвариантов и не в том, чтобы считать все правила инвариантными, а в том, чтобы для каждого конкретного утверждения уметь определять, к какому классу оно относится — к масштабно-зависимым или к масштабно-независимым, — и если к первому, то знать, где проходит граница. И эта способность — различать универсальное и масштабно-зависимое — сама является одним из тех редких ментальных навыков, которые не теряют своей ценности ни на каком масштабе.

В следующей главе мы обратимся к теме, которая прямо вырастает из идеи масштабной зависимости знания: если законы меняются в зависимости от масштаба, и если обратные связи делают системы принципиально труднопредсказуемыми, то что вообще означает «знать» что-либо о сложной системе? Как возможна уверенность и какова её цена? Мы перейдём от устройства реальности к устройству нашего знания о реальности, и это переход от онтологии к эпистемологии, от вопроса о том, как устроен мир, к вопросу о том, что мы можем о нём знать, и почему так часто наша уверенность в собственном знании обратно пропорциональна его точности.

Глава 6. Неопределённость и природа знания

В предыдущей главе мы установили, что законы, управляющие системами, меняются при переходе через масштабные пороги, и что правило, верное для одного масштаба, может оказаться ложным для другого. Это утверждение имеет далеко идущее следствие, которое редко проговаривается явно, но которое составляет саму сердцевину наших взаимоотношений со знанием: если законы зависят от масштаба, а масштабов бесконечно много, то наше знание всегда частично, всегда ограничено тем диапазоном, в котором мы его добыли, и за пределами этого диапазона оно перестаёт быть знанием, превращаясь в предположение, гипотезу или, что случается чаще всего, в заблуждение, которое ошибочно принимается за знание.

Это подводит нас к фундаментальной проблеме, которая занимала философов, математиков и учёных на протяжении столетий, но которая для большинства людей, принимающих практические решения в повседневной жизни, остаётся невидимой, как воздух. Проблема эта — природа неопределённости, и от того, как мы с ней обращаемся, зависит качество каждого нашего решения, каждого нашего суждения и в конечном счёте всей нашей жизни. Потому что жизнь, в

отличие от учебников, не предоставляет нам задач с полным набором исходных данных и единственным правильным ответом в конце задачника. Жизнь предоставляет нам фрагменты информации, перемешанные с шумом, и требует действий в условиях, когда полная определённость недостижима в принципе.

Начнём с различения, которое является, возможно, самым важным из всего, что будет сказано в этой главе, и которое тем не менее отсутствует в ментальной инструментарии подавляющего большинства людей. Это различие между риском и неопределённостью в том смысле, который придал этим словам экономист Фрэнк Найт почти столетие назад. Риск — это ситуация, в которой мы не знаем, какой именно исход наступит, но знаем полный набор возможных исходов и их вероятности. Бросание игральной кости — это риск: мы не знаем, выпадет ли шестёрка, но мы знаем, что граней шесть, что кость симметрична и что вероятность каждого исхода равна одной шестой. На этом знании можно строить рациональную стратегию — например, страховать риски, рассчитывать ожидаемую ценность действия, принимать решения на основе математического ожидания.

Неопределённость — это ситуация иного рода: мы не знаем ни полного набора возможных исходов, ни их вероятностей, потому что ситуация уникальна или настолько сложна, что прошлый опыт не позволяет построить надёжное распределение вероятностей. Когда вы запускаете новый продукт

на рынок, вы находитесь не в ситуации риска, а в ситуации неопределённости: вы не знаете, как отреагируют потребители, вы не знаете, что предпримут конкуренты, вы не знаете, не случится ли в день запуска какое-нибудь макроэкономическое потрясение, которое сделает ваш продукт неактуальным. Вы не можете приписать вероятности этим исходам, потому что у вас нет репрезентативной выборки аналогичных запусков — каждый запуск по-своему уникален, история не повторяется с точностью, достаточной для статистического анализа.

Разница между этими двумя ситуациями не количественная, а качественная, и она имеет решающее значение для того, как следует принимать решения. В ситуации риска вы можете и должны использовать инструменты теории вероятностей, статистики и математического ожидания. В ситуации неопределённости эти инструменты дают иллюзию точности, но не саму точность, потому что числа, которые вы подставляете в формулы, не являются измерением реальности — они являются вашими предположениями о реальности, и если эти предположения ошибочны, то результат вычислений будет не просто неточным, а вводящим в заблуждение.

Хуже того, сам факт выполнения вычислений создаёт ощущение обоснованности, которое подавляет сомнения, и это ощущение тем сильнее, чем сложнее была математика. Финансовый кризис две тысячи восьмого года был во мно-

гом кризисом именно этой ошибки: математические модели оценки риска ипотечных ценных бумаг были построены так, как будто дефолты по ипотекам являются независимыми событиями с известной вероятностью, в то время как в реальности они были сильно скоррелированы в хвостах распределения, то есть в тех самых редких, но катастрофических сценариях, которые модели считали практически невозможными.

Риск-менеджеры спутали неопределённость с риском, применили инструменты, созданные для одного типа ситуаций, к ситуации другого типа — и результатом стала крупнейшая экономическая катастрофа со времён Великой депрессии. Похожие ошибки приводили к тяжёлым последствиям и в других экономиках: в России в 1998 году дефолт и девальвация вскрыли уязвимость финансовой системы, построенной на упрощённых моделях устойчивости, а в Японии затяжной «потерянный период» после пузыря 1989–1990 годов показал, как неадекватные модели долго маскируют нарастающую неопределённость. Во всех этих случаях проблема была не в отсутствии расчётов, а в том, что расчёты опирались на неверную природу ситуации — и тем самым лишь усиливали риски, которые должны были сдерживать.

Теперь поднимемся на более высокий уровень абстракции и спросим: а что вообще значит «знать» что-либо о мире, в котором будущее не детерминировано прошлым, в котором наши измерения всегда содержат погрешность, в котором са-

ма структура реальности на фундаментальном уровне вероятностна, как утверждает квантовая механика? Этот вопрос может показаться сугубо философским, не имеющим отношения к практической жизни, но это впечатление обманчиво. То, как мы отвечаем на вопрос о природе знания — даже не формулируя этот ответ явно, даже не осознавая, что у нас есть какая-то философия знания, — определяет, как мы реагируем на новую информацию, как мы обновляем свои убеждения, как мы относимся к экспертным мнениям и как мы оцениваем качество собственных решений задним числом.

Большинство людей действуют, исходя из неявной теории знания, которую можно назвать дихотомической или бинарной: утверждение либо истинно, либо ложно; знание либо есть, либо его нет; эксперт либо прав, либо ошибается. Эта теория проста, интуитивно понятна и совершенно неадекватна реальности, в которой практически все интересные утверждения истинны с некоторой вероятностью, не равной ни нулю, ни единице, и в которой знание не дихотомично, а спектрально — это не точка, а распределение, и качество нашего знания определяется не тем, насколько мы уверены, а тем, насколько хорошо это распределение соответствует реальной структуре мира.

Лучшей из известных мне метафор для понимания истинной природы знания является метафора карты и территории, введённая Альфредом Коржибским и популяризированная

многими последующими мыслителями. Знание — это не сама реальность, а её отображение, карта, которая всегда проще, всегда беднее деталями и всегда содержит упрощения и искажения по сравнению с территорией.

Это не недостаток, который можно когда-нибудь исправить, создав идеальную карту, — это фундаментальное свойство любого отображения. Карта, которая была бы равна территории во всех деталях, была бы бесполезной как карта, потому что она была бы такой же сложной, как сама территория, и ориентироваться по ней было бы так же трудно, как по самой территории. Карта полезна именно тем, что она отбрасывает детали, оставляя только то, что существенно для навигации. Но за эту полезность мы платим риском: то, что карта сочла несущественным и отбросила, может в какой-то момент оказаться критически важным, и тогда карта подведёт нас именно там, где мы больше всего на неё полагаемся.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

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

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