

Есть настроение взорвать мозг? В этой увлекательной, глубоко оригинальной и удивительно захватывающей книге Хоффман берет нас в путешествие по неизведанной территории, где встречаются когнитивная наука, фундаментальная физика и эволюционная биология — и где природа реальности висит на волоске. Ваш взгляд на мир — или, скорее, на ваш интерфейс — больше никогда не будет прежним.

Аманда Гефтер,
автор книги *Trespassing on Einstein's Lawn*

Эта книга обязательна к прочтению, если вы хотите привести свое понимание реальности в соответствие с Миром. Вас ожидают большие сюрпризы и расширение границ. Хорошее чтение, которое побудит вас задуматься о себе, о других и о мире.

Ян Кендеринк, автор учебника *Color for the Sciences*

Вуди Аллен как-то сказал: «Я ненавижу реальность. А реальность... пока единственное место, где на обед дают добрый стейк». Хоффман перевернул эту шутку с ног на голову: добрый стейк — единственное, что нам нужно, а то, что мы называем реальностью, — наша лучшая адаптивная стратегия его заполнить. Впитаться в него зубами!

Кристофер А. Фукс,
профессор физики Массачусетского университета (Бостон)

*Хоакину, Ноэми и Казтано,
предлагаю красную таблетку.*

Я думаю, что вкусы, запахи, цвета и другие качества... обитают только в нашем чувствилище. Если бы вдруг не стало живых существ, то все эти качества исчезли бы и обратились в ничто¹.

ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ

¹ Пер. Ю.А. Данилова — Здесь и далее — прим. пер.

Предисловие

Глаза помогают нам выживать. Благодаря им вы не свалитесь с лестницы, не броситесь под несущуюся «мазерати», не схватите за хвост гремучую змею и не станете есть гнилое яблоко.

Почему мы доверяем глазам и остальным органам чувств? Они сообщают нам истину — скажет большинство. Мы считаем, что реальный мир состоит из машин, лестниц и прочих объектов в пространстве и времени. Они существуют независимо от наблюдателя. Наши чувства просто окно в эту объективную реальность. Мы допускаем, что они показывают нам не всю истину об объективной реальности. Некоторые объекты слишком малы или находятся слишком далеко. Изредка наши органы чувств даже ошибаются: художники, психологи, кинематографисты и прочие умеют создавать иллюзии, чтобы обмануть их. Но обычно наши органы чувств сообщают истину, необходимую нам для безопасной жизни.

Откуда же взялись органы чувств, открывающие нам истину? Не трудно догадаться: эволюция. Те наши предки, которые видели реальность точнее, имели преимущество перед теми, кто видел ее менее точно, особенно в действиях, имеющих решающее значение, вроде пропитания, сражений, спасения бегством или размножения. В результате они имели больше шансов передать свои гены, ответственные за более точное восприятие. Мы потомки тех, кто с каждым поколением видел реальность более точно. В двух словах — наша догадка заключается в том, что более достоверное восприятие увеличивает приспособленность. Недостоверное восприятие эволюция отсеивает. Вот почему наше восприятие — это окно в объективную реальность.

Эти догадки ошибочны. Напротив, наше восприятие змей и яблок и даже пространства и времени, не отражает объективную реальность. Проблема не в том, что наше восприятие ошибается в тех или иных деталях. Дело в том, что сам язык

объектов в пространстве и времени не подходит для описания объективной реальности. И это не догадка. Это теорема эволюции путем естественного отбора, которая опровергает наши догадки.

У представлений о том, что наше восприятие полностью или частично вводит нас в заблуждение насчет объективной реальности, долгая история. Еще Демокрит около 400 года до н. э. утверждал, что наше ощущение горячего, холодного, сладкого, горького и цветов — условности, а не реальность [1]. Через несколько десятилетий Платон сравнил чувства и идеи со смутными тенями, отбрасываемыми на стены пещеры невидимой реальностью [2]. С тех пор философы спорят о связи между восприятием и реальностью. Теория эволюции внесла в этот спор новую строгость.

Как могут наши чувства быть полезны, как могут сохранять нам жизнь, если не сообщают истину об объективной реальности? Нашей интуиции может помочь метафора. Предположим, вы пишете электронное письмо и иконка для этого файла голубая, прямоугольная и располагается в центре рабочего стола. Значит ли это, что сам файл голубой, прямоугольный и находится в центре вашего компьютера? Конечно нет. Цвет иконки не является цветом файла. У файлов нет цвета. Форма и положение иконки не являются истинной формой и положением файла. На самом деле компьютерные файлы не описать языком форм, положений и цветов.

Цель интерфейса рабочего стола не показать вам «истину» компьютера, которая в нашей метафоре сводится к микросхемам, напряжению тока и слоям программного обеспечения. Наоборот, цель интерфейса скрыть «истину» и показать простую графику, которая поможет вам выполнять полезные задачи, вроде создания электронных писем и редактирования фотографий. Если бы ради того, чтобы создать электронное письмо, вам приходилось возиться с напряжением, дразня так и не дождалась бы от вас весточки.

Именно так и поступила эволюция. Она одарила нас органами чувств, которые скрывают истину и демонстрируют про-

стые иконки, необходимые нам для того, чтобы прожить достаточно долго и вырастить потомство. Пространство, каким вы его воспринимаете, когда оглядываетесь вокруг, просто ваш рабочий стол — трехмерный рабочий стол. В какой-то мере польза этих иконок и состоит в том, что они скрывают сложную истину об объективной реальности. Ваши чувства эволюционировали, чтобы обеспечить вам необходимое. Пусть вы хотите знать истину, она вам не нужна. Познание истины приведет к исчезновению нашего вида. Вам нужны простые иконки, которые показывают, как действовать, чтобы выжить. Восприятие — не окно в объективную реальность. Оно интерфейс, который скрывает объективную реальность за завесой удобных иконок.

«Но, — спросите вы, — если эта несущаяся «мазерати» всего лишь иконка вашего интерфейса, почему бы не прыгнуть под нее? Ваша смерть станет доказательством того, что эта машина не просто иконка. Она реальна и действительно может убить».

Я не стал бы бросаться под несущуюся машину по той же причине, по которой не стану легкомысленно перетаскивать свою голубую иконку в корзину. Не потому, что воспринимаю иконку буквально — файл не голубой. Но я воспринимаю ее всерьез: если я перетащу иконку в корзину, то могу потерять свой труд.

В этом и весь смысл. Эволюция сформировала наши органы чувств, чтобы обеспечить выживание. Мы должны воспринимать их всерьез: если вы видите несущуюся «мазерати», не бросайтесь под нее; если вы видите гнилое яблоко, не ешьте его. Но с точки зрения логики неверно было бы считать, что воспринимать всерьез — это обязательно (или даже обоснованно) воспринимать буквально.

Я воспринимаю свои ощущения всерьез, но не буквально. Эта книга о том, почему вам следует делать так же и почему это важно.

Я объясняю, почему эволюция скрыла объективную реальность и вместо этого наделила нас интерфейсом с объектами в пространстве и времени. Вместе мы исследуем, как эта па-

радоксальная идея согласуется с такими же парадоксальными открытиями в физике. И проверим, как работает наш интерфейс и как мы манипулируем им при помощи макияжа, маркетинга и дизайна.

В первой главе мы столкнемся с величайшей неразгаданной тайной науки: переживанием вкуса темного шоколада, запаха раздавленного чеснока, рева трубы, прикосновения к роскошному бархату, зрелища красного яблока. Ученые, занимающиеся исследованиями в области нейробиологии, обнаружили множество взаимосвязей между подобными сознательными переживаниями и мозговой активностью. Они установили, что наше сознание можно разделить пополам скальпелем и получить две половины, представляющие собой разные личности с разными предпочтениями, антипатиями и религиозными верованиями: одна половина может быть атеистом, а вторая верить в Бога. Но, несмотря на все эти данные, мы до сих пор не имеем убедительной версии того, как мозговая активность порождает сознательный опыт. Эта ошеломительная неудача наводит на мысль о том, что мы сделали неверное допущение. Поиски виновника заставили меня внимательнее присмотреться к тому, как естественный отбор формировал наши органы чувств.

Ярким свидетельством этого формирования является наше чувство прекрасного. Во второй главе мы исследуем красоту и привлекательность сквозь призму эволюции. Когда вы смотрите на другого человека, то сразу же — и неосознанно — улавливаете десятки сенсорных подсказок и прогоняете их через сложный алгоритм, выработанный эволюцией, который решает задачу репродуктивного потенциала — рассчитывает вероятность того, что этот человек может успешно вырастить потомство. Ваш алгоритм за доли секунды подводит итог сложного анализа простым впечатлением в диапазоне от «сексуально привлекательный» до «нет». По ходу главы мы исследуем отличительные признаки красоты в восприятии человеческим глазом. Мужчин привлекают женщины с большими глазами, у которых больше радужка, больше зрачки, слегка голубоватые склеры (белки глаз) и выражен-

ные лимбальные кольца — темная граница между радужкой и склерой. Желания женщин сложнее, и это восхитительная история, которую мы рассмотрим внимательнее. Наблюдая за нашим чувством прекрасного, мы постигнем ключевые понятия эволюции, научимся полезным трюкам по улучшению образа и исследуем логику естественного отбора, включая логику, которая подстрекает нас обманывать других путем прихорашивания.

Многие эксперты в эволюции и нейробиологии утверждают, что наши органы чувств развивались, чтобы докладывать истину об объективной реальности. Не весь спектр истины, а только то, что необходимо нам, чтобы растить детей. Мы слушаем этих экспертов в третьей главе. Послушаем Фрэнсиса Крика, который на пару с Джеймсом Уотсоном открыл структуру ДНК. В переписке, которую я вел с Криком десять лет до его смерти, он спорит, что наше восприятие отражает реальность и что солнце существовало и до того, как появились наблюдатели. Мы слушаем Дэвида Марра, профессора Массачусетского технологического института, который объединил наработки в области нейробиологии и искусственного интеллекта и совершил переворот в изучении человеческого зрения. В своей классической работе «Зрение» Марр настаивает, что мы эволюционировали, чтобы видеть достоверное изображение объективной реальности. Марр был моим научным руководителем до своей смерти в возрасте тридцати пяти лет; он оказал влияние на мои ранние представления, да и на представления всей науки в этой области. Мы слушаем Роберта Триверса, проницательного эволюционного биолога, который утверждает, что наши органы чувств эволюционировали, чтобы обеспечить нам точную картину окружающей действительности. Философы давно задаются вопросом: можем ли мы доверять своим органам чувств в том, что касается истинной реальности? Многие блестящие ученые отвечают «да».

В четвертой главе мы рассмотрим доводы «против». Познакомимся с поразительной теоремой «Приспособленность побеждает истину» (ППИ), которая утверждает, что

эволюция путем естественного отбора не поддерживает достоверное восприятие, а методично искореняет его. Вместо этого естественный отбор поддерживает восприятие, которое скрывает истину и направляет действия человека в сугубо прикладное русло. Без уравнений или греческих символов мы исследуем новую область эволюционной теории игр, которая позволяет представить идеи Дарвина в математическом виде, что и ведет к этой потрясающей теореме. Мы посмотрим на компьютерные симуляции эволюционных игр, которые подтверждают теорему ППИ. Мы увидим дальнейшее подтверждение в симуляциях генетических алгоритмов, в которых восприятие и действия эволюционируют совместно.

Теорема ППИ говорит нам, что язык нашего восприятия — включая пространство, время, форму, оттенок, насыщенность, яркость, текстуру, вкус, звук, запах и движение — не может описать реальность в отсутствие наблюдателя. И дело не в том, что то или иное ощущение ошибочно. А в том, что все наши ощущения, сформулированные этим языком, просто не могут быть истинными.

В этом месте наша интуиция спотыкается: какая же польза от органов чувств, если они не отражают истину? В пятой главе мы поможем нашей интуиции, рассмотрев метафору с интерфейсом. Пространство, время и физические объекты не являются объективной реальностью. Они просто-напросто виртуальный мир, созданный нашими органами чувств, чтобы помогать нам играть в жизнь.

«Что ж, — скажете вы, — своим заявлением о том, что пространство, время и физические объекты не являются объективной реальностью, вы вторгаетесь в область физики, а уж физика с удовольствием вас просветит». В шестой главе мы узнаем, что выдающиеся физики признают, что пространство, время и объекты не фундаментальны; ученые расчесывают затылки до залысин, пытаясь догадаться, что может их заменить. Одни говорят, что пространство-время — соединение пространства и времени согласно теории относительности Эйнштейна — обречено [3]. Они говорят, что это го-

лограмма, созданная из битов информации. Другие говорят, что реальность разных наблюдателей различна или что история Вселенной не строго фиксирована, а зависит от момента наблюдения. Физика и эволюция указывают на один и тот же вывод: пространство-время и объекты — не основополагающие элементы. Существует нечто более фундаментальное, а пространство-время лишь его следствие.

Если пространственно-временной континуум не основополагающая, изначальная сцена, на которой разворачивается пьеса Вселенной, то что это? В седьмой главе мы вступим в область «все страньше и страньше»: пространство-время всего лишь формат данных — очень похожих на структуры данных в ваших мобильных устройствах, — обеспечивающий наше выживание. Наши органы чувств докладывают о приспособленности, и ошибка в этом докладе может разрушить вашу жизнь. Поэтому они используют «корректирующий код», чтобы обнаруживать и исправлять ошибки. Пространство-время просто формат, который используют наши органы чувств, чтобы докладывать о выгодах приспособленности и исправлять ошибки в докладах. Чтобы посмотреть, как это работает, мы поиграем с оптическими иллюзиями и поймаем себя во время исправления ошибок. Затем мы используем эти знания, чтобы повеселиться с одеждой: мы можем манипулировать оптическими кодами, чтобы помочь мужчинам и женщинам выглядеть еще лучше в джинсах — путем аккуратных изменений в строчке, карманах, отделке и вышивке.

Затем мы рассмотрим цвет. От освежающей синевы чистого неба до яркой зелени весенней травы, наш богатый мир света и цвета — ценный дар, любезность четырех видов фоторецепторов глаза. Но у резуховидки Таля (*Arabidopsis thaliana*), маленького сорняка, похожего на дикую горчицу, одиннадцать видов фоторецепторов [4]. А простейшие цианобактерии, заселившие землю как минимум два миллиона лет назад, могут похвастаться двадцатью семью [5]. В восьмой главе мы узнаем, что цвет — это код для сообщений о приспособленности, используемый многими видами,

код, который превосходно сжимает данные, совсем как вы сжимаете фото перед тем, как отправить его друзьям. Цвета могут вызывать эмоции и воспоминания, которые повышают нашу приспособленность, управляя нашими действиями. Корпорации используют власть цвета как инструмент для брендинга и пойдут на многое ради защиты цвета как интеллектуальной собственности. Но каким бы эффективным и выразительным ни был цвет, хроматуры, текстурированные цвета, по веским эволюционным причинам оказываются гораздо более разнообразными и мощными. Хроматуры можно создавать, чтобы вызвать определенные эмоции и ассоциации. Если вы понимаете наши коды для приспособленности, то сможете с пониманием взламывать их с выгодой для себя.

Но эволюция еще не закончила с нашими кодами для приспособленности. Она до сих пор экспериментирует с новыми интерфейсами для нашего деятельного вида. Четыре процента из нас синестеты, воспринимающие мир по-другому. Мы познакомимся с Майклом Уотсоном, который испытывал тактильные ощущения, когда пробовал что-то: вкус мяты порождал ощущение прикосновения к высоким, холодным стеклянным колоннам; ангостура ощущалась как «неухоженная корзина ампельного плюща». Каждый вкус ассоциировался с трехмерным предметом, который Майкл создавал в момент дегустации и уничтожал по окончании. Некоторые синестеты ассоциируют конкретные цвета с цифрами, буквами, днями недели или месяцами и при этом превосходно различают цвета.

Восприятие может казаться не требующим усилий, но на самом деле требует значительных затрат энергии. Каждую заветную калорию, которую вы тратите на восприятие, вы должны найти и забрать у ее хозяина — возможно, картофеля или разъяренной антилопы Гну. Добыча калорий может быть сложной и опасной, поэтому эволюция создала наши органы чувств жадинами. Одним из следствий этого, как мы узнаем в девятой главе, является то, что зрение обрезает углы: четкую детализацию мы видим лишь в преде-

лах маленького круглого окна, радиус которого равен размеру вашего большого пальца на расстоянии вытянутой руки. Если вы закроете один глаз и вытянете руку с поднятым большим пальцем, то увидите, какой он крошечный. Мы думаем, что все наше поле зрения отлично детализировано, но нас одурачили: все, на что падает наш взгляд, попадает в это маленькое окно четкой детализации, поэтому мы ошибочно полагаем, что видим все в подробностях. Только в пределах этого маленького окна ваш сенсорный интерфейс создает подробный доклад о выгодах приспособленности. Этот жизненно важный доклад формируется в виде формы, цвета, текстуры, движения и идентификации физического объекта. Вы создаете подходящий объект — ваше описание выгод — с одного взгляда. При следующем взгляде вы уничтожаете его и создаете следующий. Ваше широкое поле зрения направляет внимание глаз туда, где имеются жизненно важные выгоды и, как следствие, объект для создания. Мы исследуем правила, которым подчиняется внимание, рассмотрим, как они применяются в маркетинге и дизайне и как реклама случайно может продвинуть конкурента, если ими пренебречь.

Если наши органы чувств скрывают реальность за интерфейсом, тогда что есть реальность? Я не знаю. Но в десятой главе мы рассмотрим идею о том, что сознательные переживания — фундаментальны. Когда вы смотрите на себя в зеркало, вы видите кожу, волосы, глаза, губы и выражение лица. Но вы знаете, что за вашим лицом скрыт гораздо более богатый мир: ваши мечты, страхи, политические убеждения, любовь к музыке, литературные предпочтения, любовь семьи и впечатления от цветов, запахов, звуков, вкусов и прикосновений. Лицо, которое вы видите, всего лишь интерфейс. За ним скрыт красочный мир переживаний, выборов и действий.

Возможно, Вселенная — это огромная социальная сеть агентов сознания, которые получают опыт, принимают решения и действуют. Если так, сознание не порождается материей. Это громкое заявление мы рассмотрим подробно. Наоборот,