

МАЙКЛ БРУКС

UNIVERSUM



Время как иллюзия, химеры и зомби,

или

О том, что ставит
современную
науку в тупик



U N I V E R S U M

*О науке, ее прошлом и настоящем,
о великих открытиях, борьбе идей
и судьбах тех, кто посвятил свою
жизнь поиску научной Истины*

Michael Brooks

At the Edge of Uncertainty

11

Discoveries
Taking Science
by Surprise

Майкл Брукс

Время как иллюзия, химеры и зомби,

или

О том, что ставит
современную
науку в тупик



Москва
Лаборатория знаний

УДК 50
ББК 20 г
Б89

Серия основана в 2013 г.

Ведущий редактор серии Ирина Опимах
Перевод с английского Алексея Капанадзе

Издание опубликовано по соглашению
с Conville & Walsh, Ltd.
и Литературным агентством Синописис.

Брукс М.

Б89 **Время как иллюзия, химеры и зомби, или О том, что ставит современную науку в тупик / М. Брукс ; пер. с англ. А. Капанадзе. — М. : Лаборатория знаний, 2018. — 317 с. : ил. — (Universum).**

ISBN 978-5-00101-097-5

Атом. Большой взрыв. ДНК. Естественный отбор. Все эти идеи и теории произвели настоящий переворот в естествознании, хотя поначалу были отвергнуты официальной наукой. И такое происходило не раз.

Известный ученый и популяризатор науки Майкл Брукс рассказывает о новейших теориях, которые уже очень скоро могут перевернуть наше понимание мира: тут и последние гипотезы о происхождении Вселенной, об иллюзорности времени, квантовой биологии и корнях сознания, а еще о зомби и химерах, о том, насколько человек отличается от животных, а женщина — от мужчины. . .

**УДК 50
ББК 20 г**

16+

Copyright © Michael Brooks, 2014, 2015
© Перевод на русский язык, оформление, Лаборатория знаний, 2018

ISBN 978-5-00101-097-5

СОДЕРЖАНИЕ

Благодарности	6
На краю неопределенности	7
Глава 1. Триумф убийц зомби	17
Глава 2. Перенаселенная вершина	41
Глава 3. Эра химер	65
Глава 4. Гениальность генов	87
Глава 5. У девочек это иначе	112
Глава 6. Воля к жизни	133
Глава 7. Поправки к творению	157
Глава 8. Машина реальности	178
Глава 9. Усложняя космос	201
Глава 10. Гипервычисления	225
Глава 11. Час от часу не легче	248
Эпилог	273
Примечания	279

*Знание — вопрос личной ответственности.
Знание — нескончаемое путешествие по
краю неопределенности.*

Джейкоб Броновски¹

¹ Джейкоб Броновски (1908–1974), британский математик, биолог, историк науки. (Здесь и далее прим. перев.)

БЛАГОДАРНОСТИ

Делая подобные проекты, всегда сражаешься с неопределенностью, так что я очень благодарен множеству добрых людей, которые помогли создать эту книгу и наполнить ее информацией. И тут неоценим энтузиазм Эндрю Франклина и его коллег по издательству *Profile*. Мой агент Кэролайн Доуни (*United Agents*) неизменно служила кладезем полезных советов и указаний. Я в большом долгу перед огромным количеством людей, отвечавших на мои назойливые письма, щедро уделявших время чтению различных частей рукописи и отмечавших, где можно улучшить текст. Вот кто особенно заслуживает признательности: Джованелла Баджио, Мартин Бобров, Дэниэл Бор, Влатко Ведрал, Карл Гибсон, Хава Зигельман, Джек Коупленд, Раджив Кришна-дас, Кэрен Лилликроп, Тоби Орд, Кирилл Россиянов, Нил Хэлси, Рудольф Шильд и Гражина Ясенска. Они помогли ограничить мои неопределенности, а если в тексте остались какие-то ошибки, то это всецело на моей совести.

И как всегда, я должен поблагодарить моих близких, которым в очередной раз пришлось прожить несколько месяцев практически без меня, поскольку все мои силы и внимание были сосредоточены на книге. Филиппа, Милли и Закари, наша семья — глубокий колодец определенности. Спасибо вам.

НА КРАЮ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Смелые идеи подобны шахматным фигурам, упорно движущимся вперед. Порой их могут и побить, но это не мешает им стать залогом победы.

Иоганн Вольфганг фон Гете

Возможно, вам кажется, что науку не так-то легко поставить в тупик. В конце концов, ученые же по определению — умники и всезнайки, так? Мы же чтим их как мудрецов, всегда способных ответить на любой вопрос, правда?

Безусловно, наука успела сделать много впечатляющих вылазок в неведомое, пытаясь выяснить, как устроена и как работает Вселенная и все, что в ней имеется. Основные успехи науки связаны с объяснением природы вещей. Но в процессе этих изысканий обнаружилось не только, как много мы знаем, но и сколь велико наше невежество.

Однако здесь нет никакой проблемы: на самом деле это огромный плюс. В науке не принято стыдиться неведения и скрывать неосведомленность. Более того, ученые всегда готовы признаться в своем невежестве и исследовать его пределы. Подобно тому, как чередование приливов и отливов создало идеальные условия для зарождения жизни на берегах океанов, берега нашего неведения, та область, где определенность уступает неопределенности, также являет собой весьма плодородную почву.

В большинстве сфер науки разделы, которые нам уже хорошо известны, не представляют широких перспектив для дальнейшего развития. Здесь, в глубине береговой зоны, нам, быть может, удастся разве что вычислить еще один знак после запятой в какой-нибудь давно знакомой константе или научиться чуть точнее определять, какое время требуется сигналу, чтобы пронестись от одного нейрона мозга до другого. Или найти катализатор, который позволит проводить химическую реакцию немного быстрее и эффективнее. Или открыть еще одну далекую звезду, чтобы внести ее в каталог, — и т. д., и т. п. Такие вот малые открытия

(логическое продолжение предыдущих) всегда ждут желающих: это камушки на пляже, которые можно перевернуть и осмотреть. Такие находки вносятся в общий реестр научных знаний, но они, в сущности, ничего не меняют, а потому не попадают на первые полосы газет. Ньютон проявил слишком уж большую скромность, когда незадолго до кончины написал о трудах всей своей жизни: «Я был словно мальчишка, играющий на морском берегу, развлекаясь поиском необычно гладких камушков или необычайно красивых ракушек, между тем как великий океан истины лежал предо мною, совершенно неизученный». Это, конечно, не так: частенько он забредал в глубины и вытягивал оттуда удивительные и неожиданные новые истины.

Многие пошли по его стопам, покидая область привычного уюта, решаясь выйти за пределы нашего знания и вглядываясь в сумрак, пытаясь различить в нем смутные очертания чего-то загадочного и манящего. И, хватая все снасти, какие только окажутся под рукой, они плюхались в воду, желая вытащить «привидение» на сушу.

А ведь это опасное занятие. Здесь, на краю неопределенности, нам то и дело попадаются шокирующие находки, иной раз вынуждающие ученых поспешно отступить. К примеру, именно здесь Анри Пуанкаре обнаружил, что объяснение некоторых аномалий в теории электромагнетизма требует пересмотра природы времени. Пуанкаре так смутило это открытие, что он отказался развивать его, так что отправиться в темные воды и поохотиться на специальную теорию относительности пришлось Альберту Эйнштейну. Астроном Артур Эддингтон однажды проделал кое-какие расчеты, которые вроде бы указывали на существование черных дыр, но он возненавидел свою работу, ведь выводы, следовавшие из нее, указывали на то, что в ткани Вселенной должны существовать прорехи! И когда Субраманьян Чандрасекар подтвердил эту гипотезу математическими доказательствами, Эддингтон ополчился на них и сделал жизнь Чандрасекара совершенно невыносимой. Нейропсихолог Бенджамин Либет стал еще одним беглецом, спасающимся от неприятной истины: проведя эксперимент, показывающий, что у человека отсутствует свобо-

да воли, он посвятил остаток жизни попыткам доказать собственную неправоту. Хорошая наука (наука, открывающая важные вещи) может не только проливать свет на истину, но и изрядно трепать нервы ученым.

Иногда работа на краю неопределенности не приносит осязаемых плодов: она лишь показывает наше невежество. Так, порой мы обнаруживаем, что те или иные наши умозаключения выстроены на шатком фундаменте и это хилое строение нужно срочно укрепить или даже покинуть навсегда. Это не такая уж катастрофа: наука — особа своенравная, и она всегда оставляет за собой право изменить мнение. Да, некоторые ученые иногда делают весьма строгие и определенные заявления, но в таком случае другие исследователи просто обязаны попытаться опровергнуть эти постулаты. И очень часто они добиваются успеха: новые идеи и новые открытия переворачивают наши представления вверх тормашками, обращают вспять устоявшиеся тенденции, обнажают недочеты предшествующих опытов или протыкают дырки в доводах какого-нибудь почтенного мыслителя. Первым следствием такого ниспровержения обычно становится паника, отрицание, гнев или насмешка, а часто — все перечисленное сразу. Однако в конце концов, спустя месяцы, или год, или десятилетие, или столетие, новую истину все-таки признают и принимают — пока кто-нибудь не посмотрит на нее с какого-то иного края неопределенности. Этот новый взгляд неизбежно приведет к очередному пересмотру теорий и, быть может, к очередной революции в науке. «Все, что нам известно, — это лишь некое приближенное представление, — заметил как-то Ричард Фейнман. — А значит, всему, что мы изучаем, нам обязательно предстоит разучиться, а точнее, все это мы должны рано или поздно скорректировать». На краю непознанного работали Галилей, Ньютон, Дарвин и Эйнштейн. Взгляды этих революционеров от науки горячо оспаривались, принимались, снова оспаривались. Недаром Бернад Шюу однажды заметил: «Все великие истины начинались как кощунства».

Однако главная проблема заключается в том, что наша коллективная память чересчур коротка. Смирившись и признав открытие, мы забываем, что вокруг него когда-то было

столько шума. Мы ведем себя так, словно всегда обладали этой истиной, словно она самоочевидна. Мы уже не помним многих, кому пришлось пережить десятилетия гонений в попытке убедить нас в том, что мы теперь с таким жаром отстаиваем. И мы чувствуем себя очень комфортно и вполне готовы подвергнуть гонениям тех, кто рискнет потревожить нас в этой мирной успокоенности. Возьмем, к примеру, атом. Никто сегодня не отрицает его существование, и трудно поверить, что было время, когда это понятие считалось бесполезной выдумкой. Атом стал частью нашего мировоззрения, нашего языка, нашей общей истории. Но так было не всегда. Трагическая история австрийского физика Людвиг Бальцмана показывает это с беспощадной ясностью.

* * *

В наши дни Бальцману почти наверняка поставили бы диагноз «биполярное расстройство». Настроение у него резко менялось: то восторг и энтузиазм, то глубокая депрессия. В светлые периоды он отличался большой общительностью: студенты его обожали, и на его лекции в Венском университете порой приходило столько народу, что многим приходилось стоять в коридоре и на лестнице. В темные периоды (обычно их провоцировали негативные отзывы коллег) он становился мрачным и подавленным. Так, в 1900 году, после спора с одним из преподавателей факультета, Бальцман даже попытался покончить с собой.

Эти ожесточенные дискуссии велись вокруг существования атомов. Бальцман был убежден, что они в той или иной форме существуют. Большинство же его коллег, в том числе весьма влиятельные ученые мужи, пребывали в твердой и непоколебимой уверенности, что никаких атомов на самом деле нет. Многие современники Бальцмана очень увлекались туманной идеей энергии, полагая, что эта идея сама по себе объясняет решительно все. Промышленная революция привела к тому, что энергия стала основополагающим компонентом реальности. Тогдашние физики полагали, что все законы природы легко понять с помощью недавно возникшей науки под названием «термодинамика».

[. . .]

ГЛАВА 1

ТРИУМФ УБИЙЦ ЗОМБИ

Как наука о сознании восстала из гроба

Мы побывали на Луне, мы нанесли на карту океанские глубины, нашли сердцевину атома, но мы боимся взглянуть внутрь, в самих себя, ибо ощущаем, что именно там сливаются во едино все противоречия.

Теренс Маккенна¹

Вызывая огромный восторг аудитории, Густав Кюн показывает фокусы. Он заставляет шарики для пинг-понга исчезать и затем появляться в самых неожиданных и забавных местах. А потом он объясняет, как он это проделал: «Я просто манипулирую вашим вниманием, направляя его в нужную мне сторону. Я совершаю определенные движения рукой, и вы невольно следите за ней глазами, что дает мне возможность...» Он поворачивает голову, и наш взгляд следует за этим движением. И вдруг шарик снова оказывается у него в руке. Остается только аплодировать фокуснику.

Обычно слушатели не рукоплещут в первые минуты лекций на научные темы. Порой звучат жиденькие хлопки в конце, зачастую знаменующие просто облегчение от того, что наконец-то это кончилось. Но здесь, на шестнадцатом собрании Ассоциации научных исследований сознания, аудитория была зачарована с самого начала.

По мнению Кюна, фокусы должна бы описывать отдельная наука. Он заявляет, что эффекты, создаваемые им и другими фокусниками, несомненны, значимы, воспроизводимы, а главное — полезны, иными словами, в этом они подобны всем хорошим научным результатам. Кюн и его на-

¹ Теренс Маккенна (1946–2000) — известный американский писатель, философ, этноботаник, мистик. Странник «ответственного употребления психоделических растений, которые встречаются в природе».

парник Рональд Ренсинк, еще один маг-ученый, полагают, что изучение хитростей фокусников поможет разобраться в особенностях нашего восприятия и познания (а также в том, как мы при этом обманываемся), понять, как у ребенка развивается понимание того, что возможно, а что нет. Быть может, попутно удастся выяснить, почему в нашем сознании так упорно держится вера в магию и что происходит, когда мозг развивается по неожиданному пути. Возможно, изучение фокуснической науки приведет к созданию новых трюков, к более эффективному взаимодействию с людьми и технологиями, даст возможность взглянуть на процесс решения проблем под новым углом. Но главное — не исключено, что такое исследование позволит нам лучше разобраться в том, что это вообще такое — обладать сознанием.

Когда-то изучение сознания считалось напрасной тратой времени. В конце концов, это ведь субъективное явление, а значит, в научной практике ему нет аналогов. Как я могу исследовать сознание другого человека, когда вынужден полагаться лишь на его отчеты? Как я могу исследовать собственное сознание, когда не могу отделить себя от него, отойти на какое-то расстояние, чтобы посмотреть на него со стороны? Каким-то неведомым образом эта губчатая масса у меня в черепной коробке создает нечто такое, чему мы дали имя «сознание», но если я запущу туда какой-нибудь зонд, тем самым я внесу в эту систему возмущение. У нас попросту нет способа поддерживать жизнь мозга вне черепа, и даже если бы такой способ имелся, неужели мы предполагали бы, что можно рассечь мозг и обнаружить в нем сознание?

В 1994 году философ Дэвид Чалмерс сформулировал тезис о сознании, ставший заметной вехой в развитии науки (или просто мантрой — в зависимости от вашей точки зрения). Говоря о «трудной проблеме сознания», Чалмерс замечает, что сознание «ускользает из сетей редукционистских объяснений». Он подчеркивает: «Никакое объяснение, даваемое лишь в рамках физических принципов и понятий, никогда не позволит понять, как возникает сознательное восприятие». Иными словами, сознание невозможно объяснить

путем обратной инженерии мозга¹. Невозможно построить мозг и ожидать, что вы сумеете обнаружить, откуда в нем берется сознание. По своей природе сознание принципиально отличается от набора всех физических объектов, это нечто отдельное и особенное. Вот почему, заключает Чалмерс, вполне возможно, что мы живем в окружении зомби, которых невозможно выявить.

* * *

Наступление зомби-апокалипсиса показано в бесчисленном количестве фильмов. В некоторых герой использует трюки, требующие ловкости рук, чтобы дать своим близким время убежать. Из этого, казалось бы, тривиального наблюдения следует интересный вопрос о природе сознания и один из важных доводов Чалмерса. Удастся ли увлечь и отвлечь зомби при помощи кюновских хитростей? Как зомби относятся к фокусам?

Следует отдать должное Чалмерсу: он не говорит о знакомых нам по фантастике вечно голодных ходячих мертвецах с отвисшими складками плоти. Таких тварей легко вычислить по ковыляющей походке, по нечувствительности к боли или травме, по неспособности общаться с другими и по застывшему взгляду. О нет, речь идет о точной копии нормального человека, которая с виду выглядит так же, как мы с вами. Такие зомби ходят как обычный человек и вполне способны поддержать беседу. Они даже могут сказать вам: мол, они что-то чувствуют. Но вы должны тут же задаться вопросом: как проверить, говорят ли зомби правду? Проверить это невозможно.

То же самое можно сказать и о ваших коллегах. Как указывал еще Декарт, вам известно, что сами-то вы обладаете сознанием: «*Cogito, ergo sum*» («Я мыслю, следовательно, я существую»). Но как вам узнать, обладает ли сознанием кто-то еще? Единственной отправной точкой служит тот

¹ *Обратная инженерия* — методика, которую применяют инженеры и программисты, пытаясь разобраться в устройстве сделанных кем-то другим объектов, для которых нет инструкций или схем. При этом процесс конструирования объекта воссоздают (на практике либо теоретически), исходя лишь из конечного результата.

факт, что все другие люди кажутся вам похожими на вас. Они реагируют на внешние раздражители (скажем, на удар по руке) так же, как отреагировали бы вы сами. Задайте им вопрос, и они ответят на него ожидаемым образом, спустя ожидаемый промежуток времени. Но если вы спросите, что они сейчас испытывают, вы не в состоянии определить, не говорят ли они вам лишь то, что вы (по их мнению) ожидаете услышать. Не исключено, что на самом деле они вообще ничего не чувствуют. Возможно, они просто знают, какие ощущения должны возникать у человеческого существа в такой ситуации. И отвечают соответственно.

В этом и состоит зомби-гипотеза: возможно, все вокруг вас лишены какого бы то ни было осознания себя, чувства собственного Я, и если это так, вы совсем не обязательно об этом знаете. Вот более наглядный пример: вообразите вашу копию, которая и физически, и умственно обладает полным сходством с вами. Она выглядит, ведет себя и говорит, как вы, даже думает как вы, что позволяет ей отвечать на вопросы, которые ей задают, точно так же, как ответили бы вы сами. Единственное отличие между вами состоит в том, что у этой вашей копии нет осознания себя: по сути, это просто автомат.

Сам факт, что вы можете это себе представить, утверждает Чалмерс, означает, что такое теоретически возможно. А значит, заключает он, сознание должно быть чем-то высшим, чем-то таким, что находится как бы над нашей физической плотью и над процессами, протекающими у нас в мозгу, над восприятием, которое возникает благодаря нашим органам чувств, над нашими реакциями на это восприятие и над нашими сообщениями об этих переживаниях и впечатлениях.

Это «что-то» как раз и делает нас чем-то большим, нежели зомби. Можно даже сказать, что эта разница и определяет сознание. Именно это качество дает нам ощущение себя, того, что мы чувствуем, способность к самонаблюдению и самоанализу, к изучению и оспариванию нашего места в мире. Возможно, именно эта черта позволяет нам восхищаться фокусами. Возможно, именно благодаря ей мы умеем плакать и смеяться. По сути, именно она делает нас людьми. Философы столетиями пытались выделить эту

квинтэссенцию осознания себя. Замечательнее всего то, что сегодня наука наконец-то обеспечивает нас методами исследования этой проблемы, не сводящимися просто к размышлениям о ней. Наука ухитрилась придумать свои фокусы, которые, судя по всему, все-таки убили этого таинственного зомби. Теперь мы вполне можем встать над его поверженным трупом и провозгласить, что в итоге мы одержим победу, ибо уже сейчас понимаем: сознание должно иметь физические корни, а значит, рано или поздно его удастся постичь научными методами.

* * *

Вся работа по исследованию сознания, которую успели проделать ученые, дала немногочисленные модели, которые, по сути, пытаются описать, что же творится у нас в голове. Две из этих моделей считаются наиболее многообещающими. Одна — теория глобальной нейронной мастерской, сочетающая в себе идеи психологии и нейронаук. Согласно этой теории, все сигналы от окружающего мира (осязательные, вкусовые, зрительные, слуховые, обонятельные...) сначала обрабатываются на подсознательном уровне. Лишь очень немногие из этих сигналов дойдут до вашего внимания: такое происходит только в тех случаях, когда подсознательная обработка достигает определенной интенсивности, тем самым включая своего рода тумблер, который, в свою очередь, активирует области мозга, отвечающие за сознательную обработку информации. Нейробиолог Дэниэл Бор сравнивает это с «прожектором, высвечивающим какое-то место на сцене» или с «беглыми набросками на многофункциональной доске познания». Попросту говоря, при этом включается наша кратковременная память: хотя такие воспоминания держатся всего одну-две секунды, этого хватает, чтобы при необходимости строить какую-то картину мира.

Главный соперник такого подхода — так называемая теория информационной интеграции. Модель переводит сознание на язык информационной теории, рассуждая о наборах данных, которые при суммировании дают нечто большее, чем просто сумма отдельных частей. Автор этой теории — итальянский психиатр и исследователь сна Джулио Тонони.

Во многих отношениях он являет собой противоречивую фигуру: несмотря на то что его теория едва встала на ноги, он уже провозгласил, что она позволит создать универсальный измеритель сознания, способный определять «уровень» сознания всего на свете: от червяка до компьютерной сети. Однако теория информационной интеграции рассматривает работу нейронной сети в целом и не пытается объяснить, что происходит в отдельных физических структурах мозга. А значит, она не особенно пригодна для простых экспериментов вроде тех, которые используются для проверки теории глобальной мастерской. Впрочем, у нее имеются вполне солидные поклонники. «Это единственная по-настоящему перспективная теория сознания», — заявил Кристоф Кох¹ в интервью Карлу Циммеру, известному автору *New York Times*.

Однако приходится признать, что десятилетия исследований привели к созданию теорий сознания, которые все-таки не совсем нас удовлетворяют. Психологи и нейробиологи во многом напоминают Дарвина, путешествующего на корабле «Бигль»: они по-прежнему лишь собирают образцы и проводят наблюдения всяких интересных штук, которые делает мозг. Честно говоря, они не очень-то продвинулись в объединении всех этих находок в какую-то связную теорию, которая объясняла бы наш субъективный опыт, связанный с осознанием окружающего, или наши умозаключения о разных вещах, или то, как вещество нашего мозга порождает переживания, отличающиеся от тех, которые свойственны зомби, лишенному осознания. Однако именно эта неполнота имеющихся теорий позволила исследователям наконец-то расправиться с зомби.

Лидер охотников на зомби — несомненно американец Дэниэл Деннет, философ из Университета Тафтса. Его стратегия необычайно проста. Предположим, никакого сознания вообще нет, а наше восприятие мира, осознание себя и собственного мышления на самом деле лишь иллюзия. Возможно, наш мозг просто обманывает нас, убеждая, будто в нашем существовании есть некий высший смысл, всеобъемлющий сюжет.

¹ Кристоф Кох (р. 1956) — американский нейробиолог, директор Института мозга им. Аллена.

В 1991 году Деннет выпустил книгу под громким названием «Объяснение сознания». Автора тут же обвинили в самонадеянности и высокомерии, но, быть может, критикам не следовало бы торопиться с выводами. В «Приложении для ученых» Деннет сделал такое предсказание: если его теория верна, мы должны не обращать внимания на многие незначительные изменения, исподволь вкрадывающиеся в окружающий нас мир. Такая слепота по отношению к изменениям, пояснял он, возникает из-за того, что наше сознательное зрительное восприятие не является точным отражением того, что на самом деле находится перед нами.

Гипотеза Деннета напоминает идею фильма «Матрица», где представления людей о реальности на самом деле являются собой имитацию, тщательно сшиваемую из многих фрагментов и поступающую непосредственно в человеческий мозг: поставкой этой информации занимается раса машин. По мнению Деннета, никаких таких машин нет, есть лишь мозг. Но и в машинной имитации «Матрицы» все-таки иногда случаются глюки и сбои. И если тщательно вглядываться в наш мир, можно увидеть что-то подобное — «швы» в картине реальности, которую формирует для нас мозг. И Деннет оказался прав.

Рональд Ренсинк проделал большую работу, стремясь подтвердить гипотезу Деннета. Он провел серию экспериментов, показывающих, что человек упускает из виду, казалось бы, очевидные вещи, которые находятся прямо у него перед глазами. Почему так происходит? Здесь полезно обратиться к проблеме фовеальных саккад.

Эволюция глаза и системы обработки зрительной информации вынуждена была принять целый ряд мер, направленных на повышение эффективности. Вероятно, в этом смысле замечательнее всего тот факт, что — даже если не учитывать моргания — в каждый обычный период вашего бодрствования (то есть с утра до вечера) мозг *не* обрабатывает визуальную информацию на протяжении в общей сложности примерно четырех часов. Дело в том, что ваша сетчатка получает весь зримый образ мира на участке плотно упакованных фоторецепторов, имеющем диаметр около миллиметра. Это так называемая центральная ямка (*fovea centralis*), которая

фиксирует детали и краски окружающего вас мира. Однако она считывает эту информацию с области, которая примерно соответствует площади ногтя большого пальца, если смотреть на него, вытянув руку. Ваше зрение схватывает все остальное, что находится перед вами в данный момент, с гораздо меньшим разрешением, к тому же в черно-белом режиме. Сдвиньтесь от четкого центра на 10 градусов, и вы будете получать всего около 20% от максимального количества зрительной информации. Иными словами, почти всё, что вы видите, записывается как размытая черно-белая картинка.

Почему же мы не отдаем себе отчета в столь «низкокачественном» восприятии мира? Дело в том, что наши глаза постоянно совершают небольшие движения, захватывая фoveальными рецепторами как можно большую зрительную область. В среднем три раза в секунду, каждый раз примерно по 200 миллисекунд, вы записываете картинку с высоким разрешением, а затем ваш глаз снова приходит в движение. В промежутках между этими саккадами (быстрыми порывистыми движениями) мозг отключает обработку зрительной информации, чтобы вы не воспринимали размытую картинку, возникающую при этом перемещении глаз. В статье, опубликованной в журнале *Trends in Cognitive Sciences*, Дэвид Мелчер и Кэрол Колби подсчитали, что 100 миллисекунд «офлайн» примерно 150 тысяч раз в день соответствуют четырем часам слепоты. Вы этого не замечаете, поскольку ваш мозг сшивает воедино ту информацию, которую он *уже* получил в процессе обработки визуальных сигналов, создавая иллюзию непрерывного визуального восприятия без всяких швов и зазоров. Но это ничто по сравнению с иллюзиями, которые выявили исследователи невосприятия изменений.

Деннет, работая вместе со своим коллегой Дэниэлом Саймонсом, провел несколько ошеломляющих (и очень увлекательных) экспериментов, показывающих, что плавное и непрерывное течение нашего визуального осознания мира — лишь иллюзия. Используя фотографии, которые быстро подменялись между двумя просмотрами, исследователи показали, что лишь 50% испытуемых заметили, когда мужчины на снимках обменялись головами. И ни-

кто не заметил, когда эти мужчины обменялись шляпами, имевшими разный цвет. Из-за «фрагментарного восприятия визуальной информации» 67% испытуемых, которым показывали короткий фильм, где актер поднимается со стула, не замечали, когда одного актера подменяли другим при определенном угле камеры. То же самое происходит и без всякого кино. В ходе одного классического эксперимента актер останавливает прохожего на улице и спрашивает, как ему пройти туда-то. Во время разговора два других актера, несущих дверь, грубо вклиниваются между собеседниками. Пока дверь заслоняет вопрошателя от испытуемого, первого актера подменяет четвертый. Примерно в 50% случаев испытуемый спокойно продолжает объяснять дорогу, не осознавая, что он говорит уже с другим человеком.

И это не из-за сходства во внешности актеров: даже если у них разная одежда, разная прическа, разный рост, разное телосложение, разный голос, в половине случаев люди просто не замечают этой перемены.

Это невосприятие изменений может даже приносить пользу. Киномонтажеры, подобно фокусникам, всю используют всякие трюки и отвлекающие приемы. В своей фундаментальной книге «О киномонтаже» Эдвард Дмитрик отмечает, что иногда можно заставить зрителя моргнуть, что дает вам пятую долю секунды на то, чтобы незаметно для зрителей сменить план или угол камеры. Он предлагает использовать для этого стук захлопнувшейся двери, хотя, по его мнению, тот же эффект дает любой резкий звук (например, выстрел). «Монтажер приурочивает переход или склейку к тому самому моменту, когда глаза зрителя моргают или же захвачены движением на экране, подобно тому, как фокусник маскирует движение, которое требуется скрыть от публики, отвлекая ее взгляд широким взмахом своего плаща или резким жестом второй — „маскирующей“ — руки».

Но и киномонтажеры обладают невосприимчивостью к перемене. Вот откуда берутся многие забавные киноляпы. Так, в «Славных парнях» Мартина Скорсезе есть сцена, где ребенок играет с кубиками. Необдуманный монтаж привел к тому, что кубики почему-то меняют цвет или же оказываются сложены в другом порядке, хотя на экране

эти изменения не получают никакого объяснения. В другой сцене загадочным образом исчезает батон хлеба. Ни того ни другого явно никто не заметил до выхода картины, да и большинство зрителей не обращают на это внимания. А в «Волшебнике из Страны Оз» есть сцена, где алые туфельки Дороти на мгновение превращаются в черные. В «Аватаре» есть момент, где мячи для гольфа словно бы сами по себе движутся по полю.

Такие наблюдения, конечно, очень увлекательны и забавны, но в них есть и серьезная сторона. Искушенные экспериментаторы показывают с их помощью, что мы не обращаем на окружающий мир должного внимания, что мы почти не помним подробностей того, что происходит вокруг, и на самом деле мы просто не видим того, что, как нам кажется, мы видим. Наше сознательное восприятие вовсе не такое, каким оно нам мнится. Особенности сознания показывают: в ходе эволюции оно сформировалось как нечто, что дает нам представления о мире, «достаточные лишь для того, чтобы выжить». Это продукт нашего восприятия, получаемого от органов чувств, не больше и не меньше. Это не какое-то дополнительное качество, которое либо присутствует (у человека), либо отсутствует (у зомби). Нет, ситуация вовсе не столь однозначная. Скорее уж речь должна идти не о простом выключателе, а о реостате с ползунком. Отсюда следуют важные выводы, и не в последнюю очередь для животных, которые живут рядом с нами на этой планете.

* * *

7 июля 2012 года группа специалистов по изучению сознания собралась в кембриджском Черчилль-колледже. Сюда съехались не философы, а когнитивные нейропсихологи, нейрофармакологи, нейрофизиологи, нейроанатомы и нейроинформатики. Вместе они составили «Декларацию о сознании».

В сущности, декларация стала реакцией на многочисленные новые факты, указывающие на существование «нейронных коррелятов сознания». Считываемые нами сигналы мозга способны поведать нам кое-что о субъективных переживаниях того существа, чей мозг мы изучаем. Как выяс-

няется, чувства и эмоции в избытке присутствуют и у животных, и у совсем юных людей¹. Чувства и эмоции есть у беспозвоночных, скажем, у насекомых и осьминогов. Есть они и у птиц: как заявляют авторы декларации, «наиболее убедительные свидетельства того, что птицы обладают почти человеческим уровнем сознания, получены при изучении африканского серого попугая». Зебровая амадина (птица из семейства вьюрковых) демонстрирует сон с быстрыми движениями глаз, а значит, у нее явно бывают сновидения. Соколы способны узнавать себя в зеркале точно так же, как дельфины, слоны и наши родичи по семейству гоминид.

Исходя из всех этих фактов, авторы декларации провозгласили: «Животные обладают нейроанатомическими, нейрохимическими и нейрофизиологическими субстратами сознательных состояний, а также способностью к целенаправленному поведению... Человек не уникален в наличии нейробиологических субстратов, создающих сознание. Животные, в том числе все млекопитающие и птицы, а также многие другие существа, включая осьминогов, также имеют эти нейробиологические субстраты».

Свое заявление они почему-то решили подписать в присутствии Стивена Хокинга. Что ж, возможно, это неплохой выбор. Кто стал бы отрицать, что у Хокинга, этого блистательного космолога, есть сознание? Он явно отлично осознает то, что его окружает, способен на такие чувства, как радость или грусть, а кроме того, это великолепный и неутомимый мыслитель. Но лишите его технологий, которые позволяют ему общаться с окружающими, и помощников, которые помогают ему удовлетворять физические потребности, — и можно будет довольно убедительно оспаривать наличие у него сознания.

Вот почему эта сфера исследований так важна. Понимание сознания играет ключевую роль в выстраивании правильных взаимоотношений с животными. Но оно может помочь человеку и в вопросах, связанных с главной проблемой человечества — с проблемой смерти.

¹ Автор часто пользуется политкорректным выражением non-human animals, как бы подчеркивая, что человек тоже животное.

[. . .]



Известный английский журналист, писатель, автор научно-популярных бестселлеров и специалист по квантовой физике **Майкл Брукс** написал удивительную книгу. Она – о научных открытиях, которые не имеют пока никаких объяснений, но заставляют нас кардинально менять свои представления о космосе и человеке.

Как начинался наш мир? Абсолютно ли Время? А что такое наше сознание? Насколько мы отличаемся от животных и возможен ли искусственный разум? И какую роль в нашей жизни играют химеры и зомби?

Сегодня в науке - как никогда раньше - общеизвестные истины быстро перестают быть таковыми. И Майкл Брукс говорит, что настоящий ученый – тот, кто способен смотреть на мир открытыми глазами, без груза предубеждений, тот, кто готов **к увлекательным приключениям на краю непознанного.**