

Джим Аль-Халили предлагает нам квинтэссенцию науки. Его книга исполнена радости, вдохновения и настоящей мудрости.

*Элис Робертс, британский анатом,
антрополог и палеопатолог, популяризатор науки,
профессор Бирмингемского университета*

Джим Аль-Халили красноречиво напоминает нам, почему так важно прославлять науку. Эта прекрасная маленькая книга послужит надежным проводником в злополучную эпоху постправды.

*Сабина Хоссенфельдер, физик
и автор книги «Затерянные в математике»*

«Радость науки» приоткрывает завесу над сущностью науки и вносит ясность в то, как именно она работает. Я настоятельно рекомендую книгу Аль-Халили всем — как ученым, так и широкому кругу читателей, стремящимся мыслить более научно.

*С. Джеймс Гейтс-младший,
соавтор книги «Доказательство правоты Эйнштейна»*

В эпоху политики постправды, когда ложная информация и теории заговора наводняют социальные сети и ставят под угрозу жизни людей, книга Аль-Халили терпеливо, мягко и человечно пытается исправить положение. «Радость науки» — это призыв к более рациональному и пронизательному отношению к тому, что мы переживаем в жизни. Аль-Халили пишет, руковод-

ствуюсь уважением к опыту и критическим суждениям, а также состраданием.

*Филип Болл, автор книг «За гранью странного»
и «Любопытство»*

Джим Аль-Халили по праву считается видным популяризатором науки. В своей книге он раскрывает природу и обозначает пределы наших научных знаний, подчеркивая, как научное мышление способно помочь нам в повседневной жизни. Его мудрые наставления особенно актуальны сейчас, когда, несмотря на триумфы науки, общественный дискурс больше, чем когда-либо, искажен фальшивыми новостями и теориями заговора. Все мы были бы более достойными гражданами, если бы приняли его послание близко к сердцу — эта книга заслуживает широкой популярности.

Мартин Рис, автор книги «О будущем»

Наука есть способ мышления и познания мира, и в этой увлекательной книге Аль-Халили утверждает, что все мы должны мыслить более научно. Изысканно описывая сложности научных концепций и идей, он обнажает наши предубеждения и развеивает распространенные мифы и ложные представления о том, как устроены мир и наука. Его чрезвычайно занимательная книга полезна всем нам, особенно в этот период глобальной пандемии и климатического кризиса, когда эффективные решения невозможны без более глубокого понимания того, чем наука является, а чем — нет.

*Сара-Джейн Блейкмор,
автор книги «Изобретение самих себя»*

Это красивая, простая и легко читаемая маленькая книга, содержащая много важных слов о том, как и почему мы занимаемся наукой. Я рекомендую ее всем, кто в эти сумасшедшие времена хочет понять смысл и ценность следования науке.

*Дэниел М. Альтманн,
Имперский колледж Лондона*

Эта содержательная и проницательная книга предлагает читателям массу забавных и своевременных идей в доступной форме.

*Шон Кэрролл,
автор книги «Нечто глубоко скрытое»*

Последний шедевр Джима Аль-Халили отлично передает, насколько глубока, сокровенна и уникальна наша связь с наукой. «Радость науки» пробуждает научное мышление, глубоко коренящееся во всех нас, и раскрывает не только суть методов науки, но и то, как достичь просветления, испробовав их.

*Клаудия де Рам,
Имперский колледж Лондона*

Своевременное и вдохновляющее произведение Аль-Халили позволяет всем нам испытать «радость» науки.

*Хелен Пирсон,
главный редактор журнала Nature*

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	13
ВВЕДЕНИЕ	20
1. НЕЧТО ЛИБО ВЕРНО, ЛИБО НЕТ.	49
2. ВСЕ НЕ ТАК ПРОСТО	71
3. ТАЙНЫ НУЖНО НЕ ТОЛЬКО ПРИЗНАВАТЬ, НО И РАЗГАДЫВАТЬ	87
4. ЕСЛИ ВЫ ЧЕГО-ТО НЕ ПОНИМАЕТЕ, ЭТО НЕ ЗНАЧИТ, ЧТО НЕ СТОИТ ПЫТАТЬСЯ	103
5. НЕ СТАВЬТЕ МНЕНИЕ ПРЕВЫШЕ ФАКТОВ	121
6. ПРИЗНАЙТЕ СОБСТВЕННУЮ НЕОБЪЕКТИВНОСТЬ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ СУДИТЬ О ЧУЖИХ ВЗГЛЯДАХ.	139
7. НЕ БОЙТЕСЬ МЕНЯТЬ СВОЕ МНЕНИЕ.	157
8. ЗАЩИЩАЙТЕ РЕАЛЬНОСТЬ	171
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	186
ГЛОССАРИЙ	193
БИБЛИОГРАФИЯ	203

Предисловие

В середине 1980-х годов, будучи юным студентом, я прочел книгу английского физика Эвана Дж. Сквайерса «Признать чудо». Она была посвящена новейшим (на тот момент) идеям в фундаментальной физике и до сих пор, почти четыре десятилетия спустя, стоит у меня на полке. Хотя некоторые материалы в этой книге уже устарели, мне всегда нравилось ее название. В то время я размышлял о карьере физика, и возможность «познать чудеса» физического мира по-настоящему вдохновила меня посвятить жизнь науке.

Есть много причин, по которым люди преследуют свои интересы в той или иной области. В науке некоторым нравится забираться в кратер вулкана, наблюдать за гнездящимися птицами с края утеса или смотреть в телескопы или микроскопы, чтобы увидеть миры, неподвластные нашим органам чувств. Некоторые проводят

14 хитроумные эксперименты на своих лабораторных столах, чтобы раскрыть секреты, таящиеся внутри звезд, или строят гигантские подземные ускорители частиц, чтобы исследовать строительные блоки материи. Некоторые изучают гены микробов, чтобы разрабатывать лекарства и вакцины, защищающие нас от них. Другие в совершенстве овладевают математикой и строчат страницы за страницами абстрактных, но красивых алгебраических уравнений или пишут тысячи строк кода, инструктирующих суперкомпьютеры моделировать погоду на Земле, эволюцию галактик или даже биологические процессы внутри наших тел. Наука — это огромная сфера, и куда ни глянь, всюду вдохновение, страсть и трепет.

Но известное выражение о красоте в глазах смотрящего применимо как к науке, так и к нашей жизни в целом. То, что мы считаем увлекательным или прекрасным, в высшей степени субъективно. Ученые, как никто другой, знают, что новые предметы и новые способы мышления могут обескураживать. Когда вы еще не знакомы должным образом с предметом, он может казаться совершенно неприступным. Однако мое мнение в связи с этим таково: если постараться, то почти всегда можно лучше понять идею или концепцию, которые когда-то

могли считаться непостижимыми. Нужно просто держать глаза и разум открытыми и потратить время на то, чтобы все обдумать и усвоить информацию — не обязательно на экспертном уровне, но ровно настолько, чтобы понять желаемое.

Возьмем в качестве примера простое и распространенное явление из мира природы: раду-гу¹. Как мы все охотно готовы признать, в радугах есть нечто чарующее. Ослабнет ли их магия, если я при помощи науки расскажу вам, как они формируются? Поэт Китс утверждал, что Ньютон «уничтожил всю поэзию радуги, разложив ее на призматические цвета». На мой взгляд, наука отнюдь не «разрушает ее поэзию», а только усиливает наше понимание красоты природы. Посудите сами.

Для возникновения радуги необходимы две составляющие: солнечный свет и дождь. Но наука, объясняющая, как они сочетаются, создавая цветовую дугу, которую мы видим во влажном небе, так же прекрасна, как и само это зрелище.

¹ Начиная свою книгу с канонического примера радуги, я иду дорогой, проторенной другими авторами, такими как Карл Саган («*Мир, полный демонов: Наука — как свеча во тьме*») и Ричард Докинз («*Расплетая радугу. Наука, заблуждения и тяга к чудесам*»). Надеюсь, те из вас, кто уже знаком с этими книгами, простят мне следование традиции ради просвещения новых читателей.

16 Радуга состоит из разложенного солнечного света, который достигает наших глаз после того, как солнечные лучи попадают на миллиард дождевых капель. Когда солнечные лучи попадают в каждую каплю воды, все многочисленные цвета, из которых состоит солнечный свет, слегка замедляются, перемещаясь с разной скоростью, искривляясь и отделяясь друг от друга в процессе, называемом рефракцией¹. Затем они отражаются от обратной стороны капель, возвращаются и проходят через их переднюю часть в разных точках, преломляясь при этом во второй раз и разлетаясь веером цветов радуги. Если мы измерим углы между солнечным лучом и разноцветными лучами, которые выходят из завесы дождевых капель перед нами, то обнаружим, что они варьируются от 40 градусов для фиолетового света, который подвергается наибольшему преломлению и поэтому образует самый внутренний цвет радуги, до 42 градусов для красного света, который подвергается наименьшему

¹ Солнечный свет, или белый свет, состоит из различных цветов, каждый из которых имеет свою длину волны. Проходя через среду (например, воду или воздух), он замедляется на ту или иную величину, в зависимости от длины волны, из-за чего каждый цвет имеет свой угол преломления.

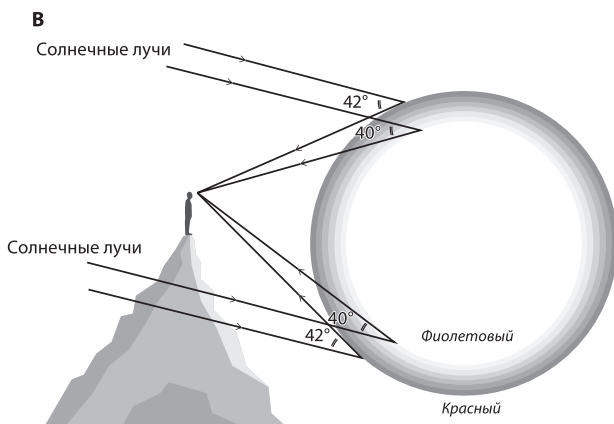


Диаграмма радуги

18 воздействию и образует внешний обод радуги (см. рисунок выше)¹.

Еще удивительнее, что эта дуга расщепленного солнечного света на самом деле является лишь верхней частью круга — изогнутой поверхностью воображаемого конуса, лежащего на боку, вершина которого находится в наших глазах. И поскольку мы стоим на земле, то видим только верхнюю половину конуса. Но если бы мы поднялись в небо, то увидели бы всю радугу как полную окружность.

Прикоснуться к радуге невозможно. У нее нет субстанции; она не существует ни в какой конкретной части неба. Радуга — это неосязаемое взаимодействие между миром природы и нашими глазами и мозгом. Более того, нет двух людей, которые видят одну и ту же радугу. То, что мы видим, образовано лучами света, попавшими именно в наши глаза. Итак, каждый из нас воспринимает собственную уникальную радугу,

¹ Описанный мной тип радуги называется первичной радугой. Иногда мы можем также наблюдать внешние, более бледные вторичные радуги, образующиеся, когда солнечные лучи подвергаются двум, а не одному внутреннему отражению внутри каждой капли дождя. В этих случаях мы видим только цветные лучи, возникающие под углом от 50 до 53 градусов. Но во вторичных радугах из-за этого двойного отражения цвета меняются местами: красный внутри, а фиолетовый снаружи.

созданную природой для нас и только для нас. И это, на мой взгляд, как раз и есть то, что может дать нам научный подход: более богатое, глубокое — и более личное — понимание мира; которого у нас никогда бы не было без науки.

Радуга — это нечто гораздо большее, чем просто красивая цветная дуга, точно так же, как наука — это гораздо больше, чем непроверяемые факты и уроки критического мышления. Наука помогает нам глубже видеть мир, обогащает нас, просвещает. Я надеюсь, что эта книга откроет вам мир света и красок, истины и глубокой красоты — мир, который никогда не померкнет, пока мы все держим глаза и разум открытыми и делимся друг с другом тем, что знаем. Чем пристальнее мы смотрим, тем больше видим и тем больше удивляемся. Я надеюсь, что вы присоединитесь ко мне в признании чуда — радости науки.

Введение

Сейчас, когда я пишу эту книгу, весной 2021 года, пока все мы продолжаем страдать от последствий пандемии COVID-19, наблюдается сейсмический сдвиг в отношении людей к науке: к ее роли и ценности для общества, к тому, как проводятся научные исследования и проверяются их результаты, и даже к тому, как ученые ведут себя и сообщают о своих открытиях и достижениях. Если коротко, то нынешние катастрофические и трагические обстоятельства привлекают к науке и ученым гораздо более пристальное внимание, чем когда-либо прежде. Естественно, необходимость в кратчайшие сроки изучить вирус SARS-CoV-2 и найти способ победить его подчеркивает тот факт, что человечество не способно выжить без науки.

Хотя всегда найдутся те, кто боится науки и относится к ней с подозрением, я вижу, что подавляющее большинство населения мира

вновь высоко ценит научный метод и доверяет ему, поскольку все больше людей понимают, что судьба человечества не столько находится в руках политиков, экономистов или религиозных лидеров, сколько зависит от знаний о мире, которые мы получаем с помощью науки. Ученые тоже начинают понимать, что недостаточно держать результаты исследований при себе. Мы также должны приложить усилия, чтобы как можно более честно и прозрачно объяснить, как мы работаем, какие вопросы мы задаем и чему мы научились, и показать миру, как наши недавно обретенные знания можно использовать наилучшим образом. Сегодня жизнь населения всего мира зависит в прямом смысле слова от тысяч вирусологов, генетиков, иммунологов, эпидемиологов, специалистов по математическому моделированию, поведенческих психологов и ученых в области санитарно-эпидемиологического благополучия, вместе старающихся победить смертоносный микроскопический организм. Однако успех этой научной инициативы также зависит от готовности людей принимать (как коллективно, так и индивидуально) обоснованные решения для себя, а также для своих близких и общества в целом — решения, которые бы эффективно использовали знания, полученные учеными.

Продолжающийся успех науки — будь то в решении серьезнейших проблем, стоящих перед человечеством в двадцать первом веке, таких как пандемии, изменение климата, искоренение болезней и нищеты, или в создании удивительных технологий, отправке миссий на Марс и развитии искусственного интеллекта, или просто в том, чтобы помочь нам узнать больше о себе и своем месте во Вселенной — все это зависит от отношений открытости и сотрудничества между учеными и всеми остальными. Это возможно лишь в том случае, если политики отступят от слишком распространенных в настоящее время взглядов изоляционизма и национализма. COVID-19 не признает национальных границ, культур, расы или религии. То же самое касается любой крупной проблемы, стоящей перед нами как видом. Поэтому решение таких проблем, как и сами научные исследования, должно быть коллективным, совместным предприятием.

Между тем почти восьми миллиардам жителей планеты по-прежнему приходится ориентироваться в своей повседневной жизни, принимать решения и осуществлять их, нередко блуждая в густом тумане сбивающей с толку информации... и дезинформации. Как же тогда нам сделать шаг назад и увидеть мир и самих

себя более объективно? Как нам разобраться во всей этой сложности и улучшить положение друг друга?

Правда в том, что в сложности нет ничего нового. Ложная информация и путаница не новость. Огромные пробелы в наших знаниях тоже не новость. Наш мир — пугающий, сбивающий с толку, временами даже ошеломляющий. Конечно, все это не должно быть для нас новостью. На самом деле, наука построена именно на этой предпосылке; люди придумали научный метод как раз для того, чтобы справиться с трудностями осмысления запутанного и сложного космоса. В нашей повседневной жизни все мы — как ученые, так и не-ученые — сталкиваемся с миром, переполненным информацией, постоянно напоминающей нам о нашем собственном невежестве. Что мы можем с этим поделать? И вообще, *почему* мы должны что-то с этим делать?

Эта книга — краткое универсальное руководство по тому, как мыслить и жить немного более научно. Прежде чем читать дальше, не мешает спросить себя: хочу ли я узнать о мире, какой он есть на самом деле? Хочу ли я принимать решения, основываясь на этих знаниях? Хочу ли я облегчить страх перед неизвестным, смягчив его чувством надежды, возможности