



«Бог не играет в кости», — сказал Альберт Эйнштейн, человек-цитата. И всё запутал. Высказывание классика вонзилось в мягкие части популярной культуры и до сих там сидит воспалённой занозой. Во-первых, в бога Эйнштейн, разумеется, не верил. Бог — удобная метафорическая конструкция. Во-вторых, в контексте вопроса, о котором шла речь, Эйнштейн ошибался. Бог-таки действительно играет в кости. Ну или по крайней мере так теперь считают почти все, кто разбирается в вопросе.

Эйнштейн писал в письме другому немецкому физику Макс Бору, что бог не играет «в кости со вселенной», в знак протеста. Дело было в 1926 году. Сам Эйнштейн был уже пять лет как Нобелевским лауреатом. Борн получит Нобелевскую премию в 1955 году ровно за то, что так раздражало Эйнштейна.

На момент написания гневного письма никто не спорил с тем, что всё большое и тяжёлое состоит из маленького и лёгкого — из элементарных частиц. Проблемы были с осмыслением того, что именно это маленькое и лёгкое из себя представляет. Серия экспериментов начала XX века показывала довольно однозначно, что элементарные частицы размазаны в пространстве и времени: они занимают какое-то конкретное место,

только если их пытаться ловить приборами. Как будто бог не знает, где что лежит, а играет в кости каждый раз, когда вы пытаетесь что-то найти.

Само по себе это наблюдение — факт, хоть и сильно здесь упрощённый. Но вот как его понимать — вопрос, до сих пор однозначно не решённый.

Борн, которому Эйнштейн писал своё гневное письмо, представлял лагерь физиков, чьё видение вопроса в конечном итоге стало мейнстримом.

**ЧАСТИЦЫ, ИЗ КОТОРЫХ ВСЁ СОСТОИТ, ЭТО НА САМОМ ДЕЛЕ НЕ ЧАСТИЦЫ, А НЕЧТО ИНОЕ, ДЛЯ ЧЕГО У НАС, ЛЮДЕЙ, НЕТ СПЕЦИАЛЬНЫХ СЛОВ. ВОЛНЫ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.**

Вспомните модель атома из школьного учебника физики, где электрон вращается вокруг ядра с протонами и нейтронами, как Земля вокруг Солнца. Согласно фактически принятой сегодня Копенгагенской интерпретации квантовой механики, электрон — не вращающаяся планета, а как бы вероятностная оболочка сложной формы, обёрнутая вокруг ядра. Замкнутая волна потенциальных возможностей существования. Электрон не летит по конкретной траектории, а одновременно существует везде, но только с определённой вероятностью. То, что мы называем частицами и считаем чем-то вроде маленьких летающих камушков, на самом деле как бы состоит из вероятности.

Это сложно представить, потому что на первый взгляд это полный бред. Эйнштейн считал, что это не объяснение, а халтура, затычка философской дыры: мы не можем объяснить, почему у нас такие странные показания приборов, поэтому добавляем в уравнения эдакий коэффициент необъяснимости и говорим, что теперь всё сходится.

В чём, собственно говоря, состоял спор?

**ЭЙНШТЕЙН НЕ ПЫТАЛСЯ ОПРОВЕРГНУТЬ ЭКСПЕРИМЕНТЫ. ОН НЕ СТАВИЛ ПОД СОМНЕНИЯ ДАННЫЕ. СПОР БЫЛ НЕ О ДАННЫХ, А ОБ ИХ ОСМЫСЛЕНИИ.**

Почему частицы выглядят размазанными — потому что метафорический бог создал их фундаментально размазанными или потому что мы чего-то не понимаем? Эйнштейн считал, что понимания нет, потому что поведение частиц не предсказать. Нильс Бор, Эрнест Резерфорд, Макс Борн и другие считали, что в непредсказуемости и заключается объяснение. Копенгагенская интерпретация — это не экспериментальные данные, а философская идея.



**СНАЧАЛА СТАЛО ПОНЯТНО, ЧТО ВСЕХ ЛЮДЕЙ В МИРЕ НЕ ПРОКОРМИТЬ, ПОТОМУ ЧТО НЕ ХВАТАЕТ УДОБРЕНИЙ. ЗАТЕМ ОКАЗАЛОСЬ, ЧТО УДОБРЕНИЯ МОЖНО ДЕЛАТЬ ИЗ ВОЗДУХА. БЕЗ ЭТОГО ПЛАНЕТАРНОГО ХАКА ТРЕТЬ СЕГОДНЯШНЕГО НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ УМЕРЛИ БЫ ОТ ГОЛОДА.**

Помимо голода, человечеству, как выяснилось, угрожают полчища микроскопических злобных существ, которыми кишит всё, везде, всегда. До учёных это стало доходить в конце XIX века, но по-настоящему народная микробофобия расцвела в XX-м. Вместе с новым врагом появилось и новое оружие — антибиотики. Война за судьбу человечества переехала одновременно в космос и в микромир. Список переворачиваний мира можно продолжать очень долго.

Научные откровения — это любопытный зверь. С одной стороны, наука стоит на передовой интеллектуального развития человечества. С новым знанием мы вслед за ней переосмысливаем мир и выходим на новый этап развития. С другой стороны, кто такие мы? В случае с квантовой механикой, это последние три-четыре поколения профессиональных физиков. Вот это люди, которые действительно что-то там поняли и куда-то там вышли. А остальные «мы» так, узнали любопытный факт.

Узнать и понять — не одно и то же. Знаниям можно обучить, но понимание можно только обнаружить. Самому.

**НАУКА ПИТАЕТСЯ НОВЫМИ ЗНАНИЯМИ, НО ДВИЖЕТСЯ ВПЕРЁД НОВЫМ ПОНИМАНИЕМ ЭТИХ ЗНАНИЙ. ЧЕМ ДАЛЬШЕ ОНА ПРОДВИГАЕТСЯ — ТЕМ БОЛЬШЕ ЗНАНИЙ НУЖНО ДЛЯ ПОНИМАНИЯ. ЧЕМ БОЛЬШЕ ЗНАНИЙ НУЖНО — ТЕМ МЕНЬШЕ ЛЮДЕЙ ИМИ ОБЛАДАЕТ.**

Человечество в целом, как команда, за последние десятилетия поняло вселенную лучше, чем кто-либо когда-либо в истории жизни на Земле. Но это понимание распределено среди разрозненных горсток специалистов по квантовой механике, астрофизике, популяционной генетике или нейрофизиологии. Специалист — это тот, кто понимает то, что знает. Остальные обычно в лучшем случае знают.



**Бар-мицва человечества**

Знаменитая книга британского зоолога Ричарда Докинза «Эгоистичный ген» открывается следующим образом: «Разумная жизнь на планете становится взрослой, когда она впервые додумывается до причины своего существования. Если бы превосходящие нас существа из космоса посетили Землю, первый вопрос, который они бы задали, чтобы оценить уровень развития нашей цивилизации, был бы: „Открыли ли они уже эволюцию?“».

**В ЭТОМ СОСТОИТ, НА МОЙ ВЗГЛЯД, САМЫЙ ГЛАВНЫЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ XX ВЕКА. МЫ ПОНЯЛИ, ОТКУДА ВСЁ ВЗЯЛОСЬ И ЧТО ОНО ЗНАЧИТ.**

По крайней мере в общих чертах.

Раньше всё было просто и понятно: пришёл волшебный дядя и создал. Теперь без поллитра не разберёшься. Мир появился в результате взрыва, который продолжается до сих пор и который можно услышать, если взять антенну и направить её в небо. Жизнь появилась из молекул, которые однажды научились копировать сами себя и с того момента не прекращали этого делать. Всё живое на планете происходит от одного микроскопического предка. Небольшая часть потомков этого предка доросла до огромных размеров и придумала специальные клетки, чтобы соединять разные части тела электрическими сигналами. Человеческий разум — это те же самые электрические сигналы, пульсирующие в самой сложной машине вселенной.

Эволюцию человечество, действительно, открыло — можно праздновать если не совершеннолетие, то по крайней мере бар-мицву. Мы даже в какой-то мере просветили об эволюции население планеты, чего не скажешь о квантовой механике. Средний землянин, заканчивающий среднее учебное заведение в среднем государстве, по крайней мере слышал про естественный отбор и даже что-то про гены и может быть про мутации. Но вот по опросам выходит, что как-то плохо слышал. Половина нашей страны считает, что гены содержатся только в генетически модифицированных продуктах, а ещё половина считает, что человек произошёл не от животных, а, видимо, из волшебного эфира. Мне очень хочется верить, что это по крайней мере одна и та же половина.

Загвоздка, простите за каламбур, в понимании понятия понимания. Знание — это информация, которую вы можете воспроизвести. Понимание — это включение знания в систему других знаний. Обнаружение логических, метафорических, ассоциативных, эмоциональных взаимоотношений между новым знанием и остальной моделью

реальности, построенной на предыдущих знаниях. Чтобы знания стали пониманием, их нужно годами втирать себе в мозг.

Знания у всех разные. Модели реальности, соответственно, тоже. Поэтому и результат втирания знаний в мозг — понимание — имеет разные пределы.

**ЕСЛИ ВАША МОДЕЛЬ РЕАЛЬНОСТИ СОСТОИТ ИЗ РАБОТЫ, ДОМА И МАГАЗИНА, ТО ЗНАНИЕ О ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ИЛИ ОБ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕНЕТИКЕ С НЕГО БУДЕТ СВИСАТЬ БЕСПОЛЕЗНЫМ УКРАШЕНИЕМ, ПЫЛЬНЫМ ОРНАМЕНТОМ, КОТОРЫЙ МОЖНО ПРИ ЖЕЛАНИИ ВЫКИНУТЬ И ЗАМЕНИТЬ ИКОНОЙ НИКОЛАЯ ЧУДОТВОРЦА — НИЧЕГО НЕ ИЗМЕНИТСЯ.**

Чтобы знание — о происхождении жизни на Земле, например — стало полноценным пониманием, модель реальности должна включать в общих чертах четыре миллиарда лет истории планеты и миллионы ныне существующих видов животных, растений, грибов, протист, бактерий и архей. Чтобы понять что-то одно, короче говоря, надо знать всё остальное. Сколько людей знает, кто такие протисты?



**НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ** — ЭТО НЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ, А ЛОПАТА С ИНСТРУКЦИЯМИ, ГДЕ КОПАТЬ.

Как джинн из бородатого анекдота. «Хочу домой!», — требует странник в пустыне. «Ну пошли», — говорит джинн. «Нет, я быстро хочу!», — объясняет странник. «Ну, тогда побежали», — отвечает джинн.

Есть основания полагать, что XXI век будет посвящён осмыслению человеческого мозга. Я говорю «осмыслению», потому что нигде разница между знанием и пониманием не ощущается так остро, как в нейробиологии.

Мы уже знаем достаточно, чтобы признать всё предыдущее понимание устаревшим. Но сколько из этого знания мы искренне, полноценно понимаем и используем в быту?

**ВОСПРИЯТИЕ** — НЕ ОТРАЖЕНИЕ РЕАЛЬНОСТИ, А ПРОДУКТ ВООБРАЖЕНИЯ, РЕАЛЬНОСТЬЮ ИНОГДА КОРРЕКТИРУЕМЫЙ. ВСЁ, ЧТО ВАМ КАЖЕТСЯ — ИЛЛЮЗИЯ.

□



Мышление — не формальный логический процесс, а субъективная иерархическая абстракция бессмысленных сигналов из внешнего мира, статистически настраиваемая этими же сигналами. Всё, что вы думаете, вы думаете, потому что вас так научили.

Память — не картинки в голове, а вероятности соединений между нервными клетками, распределённые по всему мозгу. Почти как электрон, обёрнутый вокруг ядра вероятностной оболочкой.

Знания — не проблема. Проблема — их понимание. Учёные ежедневно что-нибудь открывают, расшифровывают, обнаруживают и опровергают. Но если мы, человечество



XXI века, хотим продолжать взрослеть, то ответы нужно искать не в будущем открытии, которое внезапно объяснит всё. Открытия нужно знать. А понимать нужно себя. Копенгагенская интерпретация сознания зарыта в каждом из нас. Чтобы её обнаружить, придётся сесть за учебники.

Источник: <http://knife.media/understand-it/>