



WE
BUILT
IT

RIGHT

DEM

Centrist

LIBERTY

Пора выборов президента США — пожалуй, не лучшее время петь оды человеческому здравому смыслу. Кандидаты дают невыполнимые обещания, однако избиратели почему-то проглатывают это. Содержательные аргументы не властны над толпой, миром правят короткие, хлесткие как лозунги, фразы. Какой отход от идеалов Просвещения, веры в рациональность, вдохновившей когда-то создание республики! Но дела обстоят даже хуже, чем вы можете себе представить. Кое-что из того, что, как вы считаете, можно постичь разумом, если приложить достаточные усилия, логике не поддается. Если вам все же удалось прожить жизнь, руководствуясь исключительно разумом, — никогда не голосовать, не взвешивать тщательно каждое слово кандидата; не покупать бытовые приборы, не проконсультировавшись с журналом Союза потребителей *Consumer Reports*; ничего не принимать на веру без доказательства; никогда умышленно не искажать аргументы, подменяя их похожими, но более слабыми; никогда не попадать в любые иные присутствующие ловушки, — время от времени вы, тем не менее, обнаружите, что делаете что-нибудь не имеющее смысла, и не в силу недостатка ума, а исключительно потому, что сам разум — это лезвие пилы, в котором отсутствует несколько зубьев.

На протяжении XX в. ученые и математики вынуждены были мириться с мыслью, что есть вещи, которые всегда будут оставаться недоступными нашему разуму. В 1930-х гг. Курт Гедель убедительно показал, что даже в рационально устроенной математической вселенной на каждый парадокс, который удастся разрешить путем глубоких размышлений, появляются несколько новых. Экономисты и политологи обнаруживают аналогичные ограничения законов логики в организации общества, а историки науки подрывают нашу веру в то, что научные споры решаются исключительно на основе фактов. В концентрированном виде ограниченность логики проявилась в квантовой физике, которая утверждает, что нечто происходит, и вы не можете знать почему.

Однако в минувшем десятилетии события приобрели странный поворот. Сама теория квантовой физики, которая, казалось, ставит предел человеческому познанию, в действительности нас освобождает. Она расширяет наши знания не только о физическом мире, но и о нас самих. Открывая новые правила логического мышления, она выводит нас из тупика, в который завел нас разум. В расширенных рамках, которые даровала

нам квантовая физика, поведение человека, возможно, выглядит не таким уж иррациональным, как убеждают нас в этом вечерние новости.

Время разума

Мало кого мечта о Просвещении влекла больше, чем маркиза де Кондорсе, одного из ведущих математиков конца XVIII столетия. Вдохновленный успехами физики Ньютона, несколько простых законов которой объясняют причину падения яблока и орбиты планет, он пытался создать аналогичную науку, управляющую обществом. Разум, полагал он, сможет сделать мир лучше. Он и другие мыслители эпохи Просвещения вели кампанию за прогрессивное политическое мироустройство: отмену рабства, равноправие женщин, всеобщее государственное образование. Друг Томаса Джефферсона, Бенджамин Франклина и Томаса Пейна, Кондорсе стал одним из первых лидеров Великой французской революции. «Настанет тот день, когда солнце будет светить только свободным людям, не признающим другого властелина, кроме своего разума <...>, умеющим распознать и задуть тяжестью разума первые ростки суеверий и тирании, если когда-нибудь они посмеют подняться вновь», — писал он в 1794 г.

Затем было падение. Революция обернулась своей темной стороной. Кондорсе был арестован, а на следующий день умер в тюрьме и был похоронен в общей могиле, которая впоследствии затерялась. Эпоха Просвещения уступила место эпохе Романтизма. Для многих ведущих мыслителей издержки революции дискредитировали все те прогрессивные цели, которые она перед собой ставила.

Словно для того чтобы возвысить трагедию, Кондорсе поставил под сомнение идеи Просвещения в отношении воли народа. Он показал, что система демократического голосования ведет к парадоксам: выбор людей может выстраиваться во взаимно противоречащие друг другу и неразрешимые схемы. Математик и автор многочисленных эссе на политические темы Пьерджорджо Одифредди (Piergiorgio Odifreddi) из Туринского университета в Италии приводит пример: во время президентских выборов 1976 г. в США Джеральд Форд обеспечил себе номинацию от республиканской партии в предвыборной гонке с Рональдом Рейганом, а Джимми Картер одержал победу над Фордом на выборах. Однако опросы общественного мнения показывали, что Рейган победил бы Картера (что он и сделал в 1980 г.). Электоральные предпочтения нетранзитивны: то, что избиратели

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Физики открыли, что квантовая механика расширяет наши возможности мыслить неожиданным образом. Известная дилемма заключенного, в которой рациональный выбор — выбор неправильный, может быть устранена с помощью квантового перепутывания. Последние (и пока не доказанные) результаты утверждают, что квантовая система голосования, возможно, поможет избежать непоследовательности обычного голосования.
- Квантовая механика, по всей вероятности, служит лучшей моделью человеческого поведения, чем классическая, которая не в состоянии предсказать человеческое стремление сотрудничать и действовать из альтруистских побуждений. Вместо того чтобы пытаться насильно вогнать наше мышление в рамки рационального, будет лучше, если мы расширим сами рамки.

предпочли Картера Форду, а Форда Рейгану, не означает, что они предпочтут Картера Рейгану. Картер победил только по той простой причине, что проводились первичные выборы. «Кого выберут, определяется только порядком, в котором вы делаете два выбора, а не электоратом», — утверждает Одифредди. Должностные лица в руководстве избирательных комитетов и законодательных собраний могут использовать эту зависимость от порядка, или некоммутативность, для того чтобы направить голосование по нужному им пути.

В 1950 г. Кеннет Эрроу (Kenneth Arrow), в то время студент Колумбийского университета, показал, что есть только один способ избежать этого парадокса — диктатура. Порядок выборов не имеет никакого значения, если один из избирателей обладает решающим голосом. Это отрезвляющее открытие помогло Эрроу получить Нобелевскую премию по экономике 1972 г. «Это утверждение — аналог теоремы Геделя, — говорит Одифредди. — Оно доказывает, что универсальной идее демократии присущи внутренние ограничения». Возможно, еще сам Гедель первым сформулировал одну из версий теоремы Эрроу: аналогичные ей идеи появляются в аргументах, которые он приводил в пользу существования бога.

Квантовая физика позволяет выстроить модель поведения человека, в которой иррациональность вполне укладывается в логику

Если демократическому обществу обычно и удается избежать парадоксов Кондорсе, то лишь потому, что избиратели принадлежат одному идеологическому спектру, что придает их взглядам согласованность и взаимную непротиворечивость (см.: Дасгупта П., Маскин Э. Честные выборы // ВМН, № 6, 2004). Несмотря на то что в западной культуре особенно ценится независимое, неидеологизированное мышление, как ни парадоксально, оно может привести к пробуксовыванию избирательной системы. В политически неспокойные времена, утверждает Одифредди, спектр перемешивается, и демократия не просто испытывает затруднения, а полностью перестает функционировать.

В тот же самый год, когда Эрроу доказал свою теорему, математики Мерил Флад (Merrill Flood) и Мелвин Дрешер (Melvin Dresher) обнаружили еще одно противоречие между индивидуальным и коллективным выбором: «дилемму заключенного». Полиция ловит двух воров и предлагает каждому из них смягчение наказания за дачу показаний против другого. Если каждый из них будет молчать, то оба останутся без наказания; если они будут «стучать» друг на друга, то оба получают срок. Принимая во внимание ослабление наказания для того, кто даст показания, оба так и поступят — но тогда оба они

проиграют. Эта дилемма может служить моделью для демонстрации либеральной экономики, или экономики свободного рынка. Она камня на камне не оставляет от основного постулата неоклассической экономики, утверждающего, что отдельные личности, действуя в своих корыстных интересах, коллективно добиваются оптимального результата.

С этим связано другое разочарование — «либеральный парадокс», который экономист Амартья Сен (Amartya Sen) из Гарвардского университета сформулировал в 1970 г. Если Эрроу поставил под сомнение демократию, а Флад — рыночную экономику, то Сен разрушил миф о правах личности. Фундаментальное право заключается в том, что личность должна обладать правом вето в отношении всех решений, ее касающихся. В качестве первого примера Сен рассмотрел цензуру: решение читать или не читать книгу влияет только на самого человека и, следовательно, должно зависеть только от него. Принцип подчинения меньшинства большинству всегда находился в противоречии с правами личности: большинство может навязать свою волю меньшинству. Еще более странно то, что даже единогласно принятый закон нарушает права — другими словами, права личности могут быть поставлены под угрозу решениями, которые индивидуум безоговорочно поддерживает.

Рассмотрим совсем не гипотетический вариант примера Сена: два избирателя, «Синий» и «Красный», высказываются по поводу правительственной программы социального обеспечения. «Синий» предпочитает, чтобы они оба пользовались ее благами; если это невозможно, он хотел бы, чтобы помощь получал «Красный» как более нуждающийся. «Красный» предпочитает, чтобы помощь не получал никто; если это невозможно, помощь следует получать ему самому — дабы уберечь «Синего» от разлагающего влияния социальной помощи. Поскольку они зашли в тупик, то должны довольствоваться вторым вариантом. Таким образом, программа навязана «Красному» и в ней отказано «Синему», поэтому ни один из них не влияет на решение, которое влияет только на них. Все эти парадоксы показывают, что некоторые споры в нашем обществе не утихают не потому, что люди непоследовательны или неблагоразумны, а потому что механизмы рационального принятия решений, призванные примирить многообразие точек зрения, наоборот усиливают конфликт.

Потерянный парадокс

В 1950-х и 1960-х гг. математики исследовали различные пути, чтобы обойти дилемму заключенного. Одним из методов было использование условных стратегий. Вместо выбора — молчать или стучать — каждый из подозреваемых мог бы сказать допрашивающему его полицейскому: «Если мой подельник молчит, то и я буду молчать». При правильном наборе утверждений «если — то» подозреваемый может избежать тюремного срока. Здесь критически важно, что никто не выиграет, если будет менять стратегию, поэтому разумное взвешивание собственных интересов приводит их к необходимости

ОСВОБОЖДЕНИЕ КВАНТОВЫХ ЗАКЛЮЧЕННЫХ

Именно благодаря традиционному здравому смыслу люди ведут себя иррационально. Но что значит вести себя «рационально»? Это означает просто руководствоваться принципами классической логики. Расширенное множество логических правил, впервые придуманных физиками, занимавшимися квантовой механикой, а сегодня примененных к психологии, может придать смысл очевидной иррациональности. Хорошо известная дилемма заключенного показывает, как это возможно.

1 Формулировка дилеммы заключенного

Два подозреваемых вора, Алиса и Боб, арестованы и подвергнуты допросу. Если оба они будут молчать, то их обоих отпустят. Если один из них донесет на другого, то его или ее отпустят на свободу, а другой отправится в тюрьму. Если же они оба будут доносить друг на друга, то оба окажутся за решеткой.

Дознаватель допрашивает подозреваемых, пытаясь настроить их друг против друга

Каждый из подозреваемых решает, молчать или донести



2 Процесс рационального мышления

Алиса оценивает вероятное действие Боба и понимает, что как бы он ни поступил, для нее лучше донести. Боб рассуждает аналогичным образом. Результат: оба доносят и оба получают наказание. С рациональной точки зрения у них нет способа избежать такой судьбы.

3 Процесс иррационального мышления

Алиса, склонная принимать желаемое за действительное, полагает, что если будет молчать, то и Боб непременно поступит таким же образом; т.е. она оценивает действия Боба на основании своих собственных. Такой необоснованный оптимизм порождает ситуацию для выгодного им обоим исхода.



Склонность к рациональному
Основана на оценке, максимизирует собственную выгоду

Оценка	Действие
Боб будет молчать	Донести
Боб донесет	Донести



Склонность к иррациональному
Основана на предполагаемом действии, меняет оценку

Предполагаемое действие	Оценка
Буду молчать	Боб будет молчать
Донесу	Боб донесет

сотрудничать. То, что лучше для одного, лучше и для группы. Однако такая схема имеет фатальный изъян: партнеры должны согласиться на то, чтобы придерживаться стратегии условных ответов и не менять свою позицию в последнюю минуту, а также не сообщать никаких сведений. Им требуется абсолютно надежный способ действовать в унисон.

Все это делает возможным квантовая физика. В 1998 г. Йенс Айзерт (Jens Eisert) и Мартин Вилкенс (Martin Wilkens), работавшие в то время в Потсдамском университете, а также Мацей Левенштайн (Maciej Lewenstein) из Ганноверского университета в Германии предположили, что пара перепутанных частиц может обеспечить

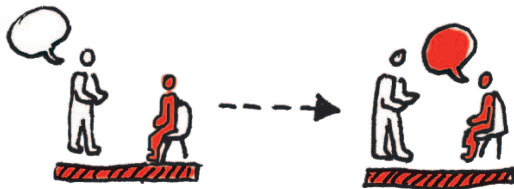
такой имеющий обязательную силу контракт. Посредством подобных частиц партнеры могут координировать свои решения, не зная заранее, какими они будут, — информация, которую в противном случае они могли бы использовать, чтобы нарушить договоренность. В 2001 г. Цзяньфэн Ду (Jiangfeng Du) из Научно-технического университета Китая в Хэфэе с коллегами продемонстрировал эту схему в лаборатории. Они «перепутали» два ядра водорода и направили на них радиочастотные электромагнитные импульсы, чтобы смоделировать ситуацию математической дилеммы.

Итальянский специалист в области математической физики Гавриэль Серге (Gavriel Segre) предположил, что



4 На сцену выходит квантовое мышление

Рациональное и иррациональное мышление вступают в спор. Дознатель может повлиять на исход, формируя у каждого из подозреваемых предвзятое мнение о том, что будет делать другой. Если дознаватель не говорит ничего, то, согласно логике, подозреваемые должны были бы поступить так, как делали раньше. Но когда психологи просят испытуемых сыграть в игру, в случае неопределенности наблюдается тенденция к повышению вероятности сохранять молчание. Квантовая модель, в которой вероятности различных исходов сочетаются способом, противоречащим нашей интуиции, объясняет, почему происходит именно так.



Что говорит дознаватель	Как поступает Алиса
«Боб донесет»	Алиса донесет в 100% случаев
«Боб будет молчать»	Алиса донесет в 80% случаев
	Классическая логика: Алиса донесет в 90% случаев (среднее между 80% и 100%)
Нет информации	Квантовая логика: Алиса донесет в 60% случаев (Разные мотивы для варианта «донести» вместо того, чтобы складываться, взаимно компенсируются — как это наблюдается в квантовой модели)

аналогичный трюк поможет избежать «избирательного тупика» без необходимости объявлять кого-нибудь диктатором. Он говорит, что заинтересовался этим вопросом летом 2008 г., когда прочел интервью своего соотечественника Одифредди в газете *La Stampa*. Упомянув теорему Эрроу, Одифредди утверждал, что представительная демократия устарела. «Я был не согласен с этим и начал обдумывать способ, чтобы обойти теорему Эрроу», — говорит Сегре.

Сегре утверждает, что квантовая физика расширяет возможности голосования. Как и в случае с шредингеровским котом, гражданин может одновременно иметь два мнения, «за» и «против» — так называемую

их суперпозицию. Собранные вместе, голоса могут либо складываться, либо нивелировать друг друга. Они могут оказаться «перепутанными» друг с другом, и это будет нечто вроде договоренности между гражданами голосовать согласовано — наподобие имеющего обязательную силу договора в квантовом варианте дилеммы заключенного. В этом, отличающемся от классического, рассмотренного Эрроу, случае воля людей может быть в высшей степени последовательна.

К несчастью, доказательство Сегре очень абстрактно, и ряд экспертов в теории голосования, к которым мы обращались по поводу вышеуказанной статьи, выражают сомнения в его справедливости, не говоря уже о возможности внесения его положений в конституцию XXI в. Однако физик Артур Экерт (Artur Ekert) из Оксфордского университета и сингапурского Центра квантовой техники говорит, что идеи Сегре, возможно, приведут к интересным открытиям. Поскольку квантовая физика по своей природе имеет вероятностный характер, квантовая система голосования, возможно, позволит избежать противоречия, связанного с необходимостью абсолютного диктатора: нужен всего лишь правитель, чье мнение превалирует в среднем и время от времени может быть отвергнуто. «У нас будет диктатор, но гораздо менее властный», — утверждает Экерт.

Критика чистого (классического) разума

Квантовая физика не устраняет исходные парадоксы и не предоставляет практической системы для принятия решений до тех пор, пока представители власти не дадут людям возможности нести в будку для голосования или в комнату допросов полицейского участка «перепутанные» частицы. Истинное значение этих открытий состоит в том, что квантовая физика позволяет выстроить модель поведения человека, в которой очевидная иррациональность вполне укладывается в логику.

В реальной жизни люди кооперируются гораздо чаще, чем было бы, если бы они всегда руководствовались исключительно рациональной оценкой собственной выгоды. Когда психологи просят добровольцев сыграть в дилемму заключенного, игроки иногда предпочитают молчать, несмотря на сильные побудительные мотивы к тому, чтобы донести. Если Алиса полагает, что Боб «стукнет», она, безусловно, донесет сама. Если же она полагает, что Боб будет молчать, она, возможно, донесет, а возможно, тоже будет молчать. Вероятность обычно составляет 20% случаев, но все же дает проблеск надежды в этой злонамеренной игре.

Однако абсолютно непонятно вот что: если Алиса не уверена в намерениях Боба, она с большей вероятностью станет молчать. Ни одно существо, обладающее чистым разумом, так бы не поступило. Согласно классической логике, если Алиса полагает, что с вероятностью 50/50 Боб будет молчать, она должна придерживаться среднего из двух своих тенденций и молчать в 10% всех случаев.

В квантовой логике среднее между нулем и 20 действительно может составлять 40. Алиса склонна донести,

если Боб расколосся, и, возможно, донести, если Боб продолжает молчать. Эти вероятности частично компенсируют друг друга, если она должна прокручивать обе возможности в своей голове, поэтому она сделает другой выбор и будет молчать. «Обе побудительные причины, каждая из которых хороша сама по себе, интерферируют друг с другом и таким образом делают менее вероятным то, что лицо отступится от своего сообщника», — утверждает психолог Эммануэль Потос (Emmanuel Pothos) из Лондонского городского университета.

В 2009 г. Потос и физиолог Джером Буземейер (Jerome Busemeyer) из Индианского университета в Блумингтоне придумали квантовую модель, которая воспроизводит результаты психологического эксперимента. Лежащая в основе ее работы причина состоит в том, что у большинства людей нет неизменных предпочтений. Наши чувства двойственны и условны, они зависят от того, что думают люди вокруг нас. «Мы — очень контекстуальные создания, — говорит Буземейер. — Поэтому наша позиция не ждет, когда придут и ее измерят». Квантовая суперпозиция включает все эти смешанные чувства. Это, однако, не означает, что наш мозг — квантовый компьютер в буквальном смысле слова, как утверждают некоторые физики. Точнее будет сказать, что квантовая физика — удобная метафора текучести человеческой мысли.

В некотором смысле этот возникающий субъект квантовой теории познания возвращает квантовую физику к ее корням. В начале XX столетия Нильс Бор и другие создатели квантовой теории заимствовали идеи из психологии, например из работ Уильяма Джеймса (William James). Квантовая теория достигла своей зрелости в период, когда рационализм, который со времен эпохи Просвещения то входил в интеллектуальную моду, то выходил из нее, мало кого привлекал. Первая мировая война не добавляла оптимизма и веры в способность человека к самосовершенствованию, и теория, которая налагала ограничения на человеческое познание, апеллировала к Бору и его коллегам. Однако история интеллектуальной мысли развивается по спирали. Возрождая оптимизм в отношении человеческих знаний и поведения на новом уровне, современная квантовая физика, возможно, поможет рождению новой эпохи Просвещения и вдохнет новую жизнь в нашу бессодержательную политику.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Quantum Games and Quantum Strategies. Jens Eisert, Martin Wilkens and Maciej Lewenstein in *Physical Review Letters*, Vol. 83, No. 15, pages 3077–3080; October 11, 1999. <http://arxiv.org/abs/quant-ph/9806088>
- A Quantum Probability Explanation for Violations of “Rational” Decision Theory. Emmanuel M. Pothos and Jerome R. Busemeyer in *Proceedings of the Royal Society B*, Vol. 276, No. 1665, pages 2171–2178; June 22, 2009.
- Does Quantum Interference Exist in Twitter? Xin Shuai, Ying Ding, Jerome Busemeyer, Yuyin Sun, Shanshan Chen and Jie Tang. <http://arxiv.org/abs/1107.0681>
- Quantum Democracy Is Possible. Gavriel Segre. <http://arxiv.org/abs/0806.3667v4>
- Quantum Structure in Cognition: Fundamentals and Applications. Diederik Aerts, Liane Gabora, Sandro Sozzo and Tomas Veloz. <http://arxiv.org/abs/1104.3344>

Перевод: А.П. Кузнецов

Что желает знать наука?

Под необозримой горой фактов порой могут скрываться глубинные вопросы



Большинство ученых согласятся, что в конце XVII в., когда Исаак Ньютон формулировал свои законы движения и всемирного тяготения, а также изобретал дифференциальное исчисление, он, вероятно, знал всю современную ему науку. В последующие 350 лет в области естественных наук и математики было опубликовано около 50 млн научных статей и бесчисленное количество книг. Современный школьник, возможно, обладает большим объемом знаний, чем Ньютон, однако для многих наука представляется огромной горой фактов.

Один из способов, с помощью которых ученые пытаются (с ограниченными успехом) справиться с этим нагромождением, — все более узкая специализация. Будучи биологом, я вряд ли смогу пробиться далее двух первых предложений в какой-нибудь физической статье. Меня озадачивают даже материалы по иммунологии или цитологии — а иногда и некоторые публикации в моей собственной области, нейробиологии. Кажется, что каждый день область моей научной компетенции становится все уже. Поэтому, чтобы справиться с лавиной информации, ученые вынуждены прибегнуть к другой стратегии: в большинстве случаев мы просто ее игнорируем.

Это не должно вас удивлять. Конечно, нужно многое знать, чтобы быть ученым, но иметь богатый запас знаний — не значит быть им. Ученого делает ученым незнание. Такое утверждение может показаться нелепым, однако для исследователей факты — лишь стартовая площадка. В науке каждое открытие поднимает десять новых вопросов, как сардонически заметил Бернард Шоу, произнося тост в честь Альберта Эйнштейна.

Из этого следует, что отсутствие знаний всегда будет расти быстрее, чем знания. И ученые, и люди, не имеющие никакого отношения к науке, сойдутся на том, что все, что мы узнали, — лишь капля в море неизведанного. И, что еще важнее, с каждым днем появляется все больше того, о чем мы знаем, что не знаем. Один из ключевых продуктов научного знания заключается в выискивании новых и лучших путей незнания — не просто невежество, связанное с недостатком любознательности или

образования, а сознательное, продуманное игнорирование. Это подводит к сути работы ученых: они устанавливают различия между характером незнания. Они делают это в заявках на гранты и за кружкой пива во время дружеских встреч. Джеймс Клерк Максвелл, наверное, величайший физик между Ньютоном и Эйнштейном, заметил однажды: «Совершенно сознательное незнание <...> — это прелюдия к каждому новому прорыву в науке».

Такой взгляд на науку — то, что вопросов больше, чем ответов, — должен восприниматься как своего рода утешение. Наука выглядит менее враждебной и даже напротив — более дружелюбной и забавной. Она становится набором изящных головоломок, головоломок внутри головоломок — а кто из нас их не любит? Да и вопросы более доступны, а зачастую и более интересны, чем ответы. Ответы имеют свойство завершать процесс, тогда как вопросы погружают вас в суть вещей. Я сам не могу многого понять в иммунологии, несмотря на докторскую степень, и большинство иммунологов тоже не могут. Удивительная вещь: никто не знает абсолютно всего. Однако я могу понять основные положения иммунологии. И не притворяясь, что разбираюсь в квантовой физике, я могу осознать, откуда возникли вопросы в этой области и почему они столь основополагающие. Особая роль незнания в том, что оно дает всем ощущение равенства, — так же как бесконечность пространства уравнивает всех в размерах.

За последнее время эта сторона науки в общественном сознании была отодвинута на задний план и уступила место тому, что я называю накопительным взглядом: наука — это настолько большая куча фактов, что нельзя и помыслить о том, чтобы все их усвоить. Но если бы ученые говорили о вопросах, а не заставляли вас таращить глаза, обрушивая лавину непонятных терминов, и если бы средства массовой информации не только сообщали о новых открытиях, но и рассказывали о тех вопросах, на которые эти открытия дали ответ, и о новых головоломках, которые они породили, и если бы преподаватели перестали тратить время на пересказ того, что уже давно доступно в «Википедии», то тогда, возможно, мы смогли бы вновь найти людей, увлеченных этим великим приключением, которое продолжается на протяжении вот уже 15 поколений.

Поэтому если вы встретите ученого, не спрашивайте его, что он знает, спросите, что он хочет узнать. Это будет гораздо более содержательная беседа для вас обоих. ■

Перевод: С.А. Кузнецов

ОБ АВТОРЕ

Стюарт Файрштейн (Stuart Firestein) — профессор, декан факультета биологических наук Колумбийского университета. Автор недавно вышедшей книги «Незнание: как оно управляет наукой» (*Ignorance: How It Drives Science*).

