

Есть ли конец науки?

Комментарий автора

Редакция журнала «Знание — сила» просила меня прокомментировать книгу американского автора Дж. Хоргана — «Конец науки». В этом же номере журнала помещены мнения и других ученых.

Дж. Хорган не единственный автор, предсказывающий эру заката науки как необходимую и важную часть человеческой деятельности.

Не так давно на телевидении в программе М. Швыдкого «Культурная революция» была поднята тема «Науку надо остановить». Я был приглашен в качестве защитника науки. Моим оппонентом был театральный режиссер, стоявший на позиции Заглавной темы. Я считал своей задачей легкой. Казалось бы, невозможно доказать ненужность науки, и вся передача задумана только для того, чтобы показать абсурдность такой формулировки. Но оказалось, не только у моего оппонента, человека не близкого к науке, но и у ряда присутствующих в студии гостей было воинствующее неприятие науки и ученых вообще. Конечно, они не задумывались над тем, что многоцветные одежды, в которых они пришли, автомобили, в которых они приехали, да и сама телевизионная передача, в которой они участвуют — результат развития химии полимеров, термодинамики и теории электромагнитного поля.

Но ведь атомное оружие, генно-модифицированные продукты, испорченная экология — это тоже плоды науки, причем настолько горькие, что, пожалуй, согласишься бегать, прикрывшись звериными шкурами.

Природа конфликта, однако, не в науке как таковой, а в особенностях человеческого общества, которое включает и гениев, и злодеев, состоит из бесконечного числа человеческих ячеек, глубоко различающихся по своему интеллектуальному и нравственному уровню. Как неизбежна созидательная деятельность одних, так неизбежна разрушительная и паразитическая позиция других. Нужно исходить, по-видимому, из того, что остановить нельзя ни то ни другое. Что из этого получится? Боюсь, что по мере того как будет возрастать мощь, создаваемая одними, в руках других будут оказываться все более страшные возможности. В конечном счете, они могут оказаться соизмеримыми с самой возможностью существования человеческого вида.

Ниже приведена моя статья «По поводу конца науки» так, как она опубликована в журнале «Знание — сила», но с одним добавлением. При публикации статьи редакция сняла один раздел как не имеющий прямого отношения к теме. Вероятно, она была права. Но здесь этот раздел восстановлен, как в первичной рукописи, представленной в журнал. Вставленный текст, в отличие от остального, выделен мелким шрифтом.

По поводу конца науки

Опубликовано в журнале
«Знание — сила». 2009. № 8.
С. 36–42

Эпатажное произведение Джона Хоргана — литературного критика и журналиста — вызвало общественный резонанс по двум причинам. Во-первых, всегда привлекателен вызов чему-то общепризнанному. Усомниться в перспективах науки — это круто. Во-вторых, прием, который использует Хорган, ссылаясь на знакомства и интервью с крупнейшими современными учеными, такими как Л. Полинг, Ф. Крик, Р. Фейнман, М. Гелл-Манн, К. Шеннон и другими, придает значительность суждениям Хоргана, так, как если бы они исходили от этих авторитетных ученых.

Конец науки по Хоргану состоит в том, что «она не может превзойти ту истину, которая у нас уже есть». От нее уже нельзя ждать «сюрпризов, которые заставляют ученых существенно пересмотреть базовое описание реальности».

Исходная позиция Дж. Хоргана ошибочна. На самом деле цель науки не в том, чтобы постоянно пересматривать базовое описание реальности. Прежде всего, наука, вопреки распространенному представлению, не имеет цели. Она есть потребность. В результате удовлетворения этой потребности раздвигается горизонт неведомого. Достигнутое знание составляет фундамент, который можно подправить и подремонтировать со временем, но вряд ли заместить нацело. Хорган рассуждает как литературный критик, желающий новых постановок. Но наука существенно отличается от театра со сменяющимся репертуаром. Это с одной стороны, но с другой — заявления, что «сегодня науке известно практически все из того, что мы сможем когда-либо узнать», наивны. Горизонт уходит в бесконечность, а область известного, скорее всего — лишь небольшой остров в океане неведомого.

Скептицизм Хоргана, очевидно, возник под влиянием физиков. Утверждения о конце науки всегда исходили от физиков, либо когда им казалось что, наконец, они добрались до дна возможного познания, либо наоборот, когда они встречались с коллизией, которая представлялась неразрешимой. Пример кризиса первого типа — это начало XX-го века, когда было создано здание классической физики, когда все явления, казалось, были уложены в рамки открытых законов движения, а будущее в принципе предсказуемо, если известны исходные параметры и условия (импульсы и координаты) во времени и пространстве. Это состояние триумфа длилось совсем недолго и было опрокинуто появлением квантовой теории. Пример второго типа кризиса — возникшая ближе к концу двадцатого века усталость от постоянно ускользающей возможности примирить в рамках общей теории вероятностные и детерминистские законы, порядок и хаос, обратимость и стрелу времени. Для физиков наука — это физика. Но в широком и полном смысле наука — это категория человеческой психики, это удовлетворение имманентно присущей человеку потребности в создании адекватной картины мира, в котором он присутствует.

Мне уже приходилось писать об этом¹. Я лишь напомню некоторые мысли. Принципиальное качественное отличие Homo sapiens, реализующее только ему присущий дар предвидения, состоит в способности выводить логические следствия из предшествующих заключений. В результате создается образ реальности, в котором факты наблюдаемые, а также условия и факты, вводимые воображением, образуют связанную картину. Генетически новая способность человека состоит в переработке опыта и построении мысленной ситуации, не наступившей, но возможной. Создание мысленного образа действий — это способ мышления, имманентно присущий человеку. Его нужно отличать от прогноза, свойственного также и животным.

Во всех случаях, когда надлежит сделать выбор, когда поступок требует решения, человек создает и перебирает мысленные ситуации. В биологических (не человеческих) сообществах и в доразумный период развития жизни каждый новый шаг достигался эмпирически. Неудачное испытание — гибель, поражение, утрата; удачное — в копилку эволюции и опыта. Способность к предвидению сделала возможным построение мысленного сценария организации сообщества, воображаемое испытание этого сценария в предполагаемых ситуациях, совершенствование первоначального плана и выбор его оптимального варианта в зависимости от результатов мысленного эксперимента — все это без мучительного, сопряженного с неизбежными потерями длительного пути эмпирического совершенствования организации сообщества. Отсюда исключительно быстрая эволюция организации человеческого сообщества.

Эволюционный смысл этого состоял в том, чтобы испытать выживаемость организма не только в ходе прямого столкновения его потребностей со средой, но и позволить одаренным избегать неблагоприятных ситуаций и тем самым ввести еще одну возможность в механизм отбора.

Способность к построению мысленной картины привела к следствиям, прямо не связанным с механизмом отбора. Человек приобрел способность испытывать в воображаемом мире те же чувства, что и в реальном. Это дало начало искусства. Воображая предметы, отсутствующие в реальном мире, человек стал создавать их. Это породило производство. Сравнивая воображаемые процессы с наблюдаемыми, человек научился понимать и объяснять мир. Возникла наука.

Хорган пишет, что, в сущности, его пессимизм продиктован опасением, что общество отвернется от науки. Оно не будет финансировать науку в привычном объеме. В действительности, он смешивает разные вещи. Существует наука и научное производство. Иногда говорят о фундаментальной и прикладной науке (инновационной деятельности). В финансировании, причем в огромных объемах, нуждается научное производство, а не наука. В самом деле, наука — это потребность. Дорого ли стоит удовлетворение потребностей? Вода, воздух, пища, необходимые для поддержания жизни, — все это требует минимальных затрат труда и средств. Дорого стоит удовлетворение амбиций. Дорого стоит удовлетворение агрессивности, с одной стороны, и средства защиты от агрессии, с другой; жажда власти, влияния, преобладание над себе подобными, с одной

¹ Галимов Э. М. Способность к предвидению — свойство, выделившее человека в биосфере // Вестник РАН. Т. 71. 2001. № 7.

стороны, и организация отпора и сдерживания антисоциальных последствий этих устремлений, с другой. Возможно, после исторического пика развития этих тенденций в XX веке и извлеченных уроков общество угомонится и соответственно потеряет вкус к гигантским объемам научного производства.

Хорган приводит всего четыре примера фундаментальных открытий за всю историю, равных которым, по его мнению, нельзя ожидать в будущем: 1) теория естественного отбора Дарвина, 2) закон всемирного тяготения Ньютона, 3) теория относительности Эйнштейна, 4) квантовая механика.

Остановлюсь на первом из них, близком к моим занятиям по проблеме происхождения жизни. Первое место, на которое поставил теорию Дарвина Хорган, перекликается с оценкой, данной Ч. Дарвину Д. Деннетом. Он писал: «Если бы я присуждал награду за когда-либо и кем-либо выдвинутую наилучшую идею, я бы отдал ее скорее Дарвину, чем Ньютону, Эйнштейну или кому-либо еще. В одной строке идея эволюции путем естественного отбора связывает воедино область понятий жизни, причины и следствия, механизма и физического закона».

Действительно, дарвинизм предлагает естественный механизм превращения случайных изменений в направленный процесс эволюции. Отпадает необходимость постулирования заданной целесообразности, изначального замысла, неизбежно связанного с идеей Творца. Указывается способ, которым «слепая» природа эволюционирует от простого к сложному, действуя как бы против течения, предписываемого общим законом развития материи. Дарвиновская теория была изложена почти одновременно с введением понятия энтропии и формулировкой Клаузиусом второго закона термодинамики. Следует уточнить, что дарвиновский отбор не тождественен понятию отбора вообще. В биологии Ламарк, еще до Дарвина, развивал представления о естественном отборе и адаптации, как движущей силе эволюции. Суть дарвиновского учения состоит в том, что случайные изменения, будучи подвергнуты проверке отбором, распространяются на всю популяцию и становятся новым шагом в эволюции, если они обеспечивают преимущества их носителям в конкурентной борьбе за выживание. В той мере, в какой дарвиновская концепция применяется к явлениям адаптации и биологического разнообразия, она справедлива и подтверждается многочисленными наблюдениями. Но как общая теория эволюции она сталкивается с трудностями.

Трудности эти, в конечном счете, приистекают из того, что дарвинизм не является теорией упорядочения, а естественный отбор не является фактором упорядочения. Это отчетливо проявляется при обращении к проблеме происхождения жизни. На уровне простых молекул, взаимодействующих в примитивных добиологических системах, селективное преимущество имеют химически более устойчивые в данных условиях соединения. Достижение конечной устойчивости есть равновесие. Следовательно, «естественный отбор» просто ведет к равновесию. Естественный отбор не создает ничего нового, а сохраняет «лучшее» из того, что уже возникло. Но для этого должно существовать нечто, что заставляет это «лучшее» возникать.

При определенных условиях в равновесном состоянии могут присутствовать и достаточно сложные соединения. Но это определено не путем эволюции. Поэтому ряд ученых, находящихся на позициях дарвинизма, предлагали принять маловероятное, как выразился Р. Доукинс, предположение, что жизнь возникает

и до определенного уровня развивается случайно и лишь затем наступает черед естественного отбора. В том же духе Г. Аррениус пишет, что «жизнь начинается со случайного взаимодействия и роста макромолекул. Когда они достигают большого размера, который позволяет биофункционалирование, тогда система переходит из хаоса в дарвиновский селекционный режим, управляемый законами, отличными от случая». Понятно, что полноценная теория эволюции должна охватывать весь процесс. Единый и универсальный механизм должен управлять эволюционирующим процессом упорядочения от простейших первичных молекулярных форм до высокоорганизованных структур. Такой механизм — концепция устойчивого упорядочения — предложен, но здесь не место излагать его. Важно отметить другое. Дарвинизм остается справедливым, но в определенных пределах. Он не помогает решить проблему происхождения жизни. Но, подобно тому, как теория относительности Эйнштейна определила границы справедливости классической теории тяготения Ньютона, дарвиновская теория остается в фундаменте знания как теория, справедливая для понимания феномена адаптации.

Еще один аспект, когда речь идет о науке, должен быть отмечен. Работу истинных ученых мотивирует потребность в знании. Но люди другого направления ума могут распорядиться этим знанием по-своему.

Открытия Галилея и Ньютона позволили создать прицельное оружие. Установленная Эйнштейном эквивалентность массы и энергии открыла путь к атомной бомбе. Дарвинизм тоже был использован. Нацистская теория расовой неполноценности и расового превосходства возникла в Германии не на пустом месте. После выхода труда Дарвина в 1859 году Дарвиновская теория выживания приспособленных получила признание прежде всего в Германии. Горячим сторонником идей Дарвина был крупный немецкий зоолог Эрнст Геккель (1834–1919). Блестящий оратор, публицист и крупный ученый, Э. Геккель сделал очень много для распространения и утверждения эволюционной теории Дарвина в научном сообществе. Нужно, однако, помнить, что Геккель был увлечен больше идеей конкурентной борьбы, чем идеей эволюции.

Он переносил дарвинизм на человеческое сообщество. Подчеркивал биологическое неравенство рас и индивидуумов. Выступал за умерщвление больных новорожденных. Другой популяризатор идей Дарвина немецкий медик Людвиг Бюхнер (1824–1899) также признавал существование неполноценных рас. Он писал: «белая европейская раса предназначена для мирового господства в мире» (стр. 147. L. Büchner, 1872).

Иоахим Бауэр в изданной у нас недавно книге «Принцип человечности» в специально выделенном разделе «Последствия теории Дарвина для Германии» пишет: «Идеи Дарвина нашли поддержку почти во всех общественных и политических кругах немецкого общества»².

Альфред Плётц (Alfred Ploetz, 1860–1940), убежденный дарвинист, создал в 1907 году в Германии «Немецкое общество расовой гигиены». Это общество проповедовало евгенические мероприятия, требовало прохождения медицинского обследования на предмет качества генетического материала для желающих завести потомство.

² Бауэр И. Принцип человечности. Почему мы по своей природе склонны к кооперации. СПб.: Издательство Вернера Регена, 2009. С. 86.

А. Плётц обосновывал превосходство «германской нордической расы»³. Членами «немецкого общества расовой гигиены» были А. Вейсман и тот же Эрист Геккель. А. Вейсман (August Weismann, 1834–1914) писал: «Современная медицина, к сожалению, противоречит естественному отбору и способствует дегенерации...»⁴. И. Бауэр приводит многочисленные примеры того, как некоторые выдающиеся представители научной элиты, генералитета и политического истеблишмента, вдохновленные идеями Дарвина, проповедовали естественность расовой борьбы и войны как «очищающего природного явления в духе Дарвинского отбора». В этой интеллектуальной подготовленности немецкого общества, возможно, кроется ответ на часто задаваемый недоуменный вопрос, как могла просвещенная и культурная Германия последовать за Гитлером.

Нужно признать, что человечество в целом и каждая нация в отдельности крайне неоднородны. Люди обладают разными способностями и разными склонностями. Лишь небольшая часть общества представлена людьми, генетически склонными к научному творчеству. Но они выполняют эту функцию для всего человечества. В самом сообществе ученых также существует функция распределения по способностям и этическим качествам. Очень способных людей немного, но и совсем бездарных мало. Основная масса представлена людьми средними. То же касается этических качеств: людей самоотверженных, альтруистов и бессребреников мало, но и неисправимые лентяи — тоже редкость. К сожалению, значительная часть представлена людьми средними, а потому — инертными, консервативными, равнодушными. В каждом из человеческих кланов — будь то художники, воины или земледельцы — подобное распределение существует. Причем именно средняя часть наиболее податлива влиянию и давлению, и именно она своей массой определяет тенденцию времени.

Одна из проблем нашего времени состоит в том, что обучение стало возможным из непрофессиональных источников: телевидения, Интернета. Как всегда вместе с благом пришли проблемы. В не столь отдаленном прошлом дети получали знание в школе, где их обучали учителя — люди специально для этого подготовленные. Сегодня из Интернета можно извлечь информацию, истинность которой никак не гарантируется. Любой телеведущий может донести до миллионов людей совершенно бредовые представления, которые формируются и выбираются режиссерскими командами, многие из которых составлены людьми, не только не имеющими специального образования, но и в общей культуре и образованности которых можно сильно усомниться.

Под влиянием разных факторов происходит приток или отток людей и средств из области научного производства, но относительная доля людей, истинно способных к научному творчеству, практически не изменяется. Это ядро, ответственное за человеческую потребность к познанию, сохраняется постоянно и готово к активизации.

Дж. Хорган имеет репутацию человека, знающего науку изнутри. Длительное время он был сотрудником весьма уважаемого американского научного

³ См., например: *Ploetz A. Ableitung einer Rassenhygiene und ihrer Beziehung zur Ethik // Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie. 19:370. Leipzig, 1895. S. 5, 10.*

⁴ *Weismann A. Über den Rückschritt in der Natur // Aufsätze über Vererbung und verwandte biologische Fragen. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1892. S. 549.*

журнала *Scientific American*. Но работать в этом журнале еще не значит иметь подлинно научное мышление. Этому мешает американское мышление, не допускающее мысли, что возможны иные ценности помимо американских.

Есть европейский склад ума. Но он не единственный. Несколько тысячелетий назад европейской цивилизации не существовало, но существовала китайская. Китайцы производили порох, фарфор и бумагу, когда понятия европейцев о веществе были зачаточными. Потом, что-то случилось. Развитие потребовало другого взгляда на вещи. Способ мышления европейцев оказался соответственным, а китайский — нет. Развитие научной мысли в Китае остановилось, а в Европе ее развитие привело к современному уровню достижений в науках и технологиях. Возможно, мы приблизились к исчерпанию европейского стиля мышления, и дальше эстафету понесет китайский или, может быть, какой-то иной.

Сетования Хоргана по поводу того, что прогноз ведущих ученых в отношении будущих открытий, приведенный журналом *Science*, дал предсказания лишь открытий второго ранга, не основательны. Открытия первого ранга не могут быть предсказаны по определению. Их нельзя вывести из имеющегося знания и опыта. Но оправданная экстраполяция развития существующих направлений может быть сделана. Мне представляется, что решение следующих задач имело бы первостепенное значение в ближайшие десятилетия:

- 1) решение проблемы происхождения жизни. Открытие ее на других мирах и доказательство, как мне представляется, универсальности ее молекулярного строения. Создание точного математического алгоритма возникновения и эволюции жизни, моделирующего основные принципы развития жизни (включая закономерное возникновение генетического кода). Решение этой проблемы имело бы огромное мировоззренческое и, в конечном счете, технологическое значение;
- 2) экологически приемлемое, долговременное и радикальное решение проблемы энергетики. Ограниченность источников энергии становится самым узким местом в развитии мировой экономики. Переход от использования полезных ископаемых к извлечению полезных элементов из любых сред, замкнутый промышленный и бытовой цикл с полной переработкой отходов, регулирование климата, космическая деятельность — все это доступно, если есть источники энергии. Необходимые мощности может обеспечить только термоядерная энергия. А экологически чистой является только термоядерная энергия, основанная на использовании лунного гелия-3. Поэтому вовлечение Луны в хозяйственную разработку также является задачей этого века;
- 3) познание сущности работы мозга и, как мне представляется, одновременное понимание природы возможных или наблюдаемых психологических эффектов, в том числе коллективных;
- 4) понимание проблемы сотворения и эволюции Вселенной, если угодно, научное понимание проблемы Бога. Смешно говорить о конце науки, когда не решена проблема Бога. Наука оказалась в состоянии определить возраст Вселенной. Он равен приблизительно 14 млрд лет. А что было 20 млрд лет назад? Научное описание мира базируется на определенных законах. Эти

законы включают некоторые числовые величины — мировые константы: гравитационная постоянная, постоянная Планка, постоянная Больцмана и т. д. Что возникло раньше: константы, согласно которым только и может развиваться материя, или в бесконечной череде возникающих миров случайно возник этот мир с этими константами. Возможны ли миры, развитие которых отвечает другим физическим законам?

Научное творчество — это создание в воображении модели мира, которая адекватна существующей, т. е. единственно возможной, реальности. Творчество в искусстве — это создание в воображении одного из вариантов реальности, возможной, но необязательно существующей. Это, конечно, гораздо проще, так как здесь гораздо больше степеней свободы. Религия психологически сродни искусству. Описание Бога не единственно. Вариантов религий много. Христианство и ислам, например, принципиально отличаются. И в том и в другом есть вера во Всевышнего. Но христианство Иисуса Христа считает Богом (Бог-Сын). В Магометанстве Мохаммед — лишь пророк. Проповедник. Он смертен. В христианстве существует человекоподобный лик Бога, иконопись, изображение Христа. В исламе изображения Бога нет. Мечети декорированы, в отличие от христианской церкви, только орнаментом и изречениями из Корана. Если Бог единствен, то какая-то вера ошибочна, значит, религия может быть ошибочной.

Проблему Бога может решить только наука. Но ответ может оказаться совсем не таким, каким видит его церковь сегодня. Что важнее для церкви: познание сущности Бога или сохранение церковных догматов?

Конец науки наступит вместе с концом человечества, потому что научное познание является человеческой потребностью, такой же, как потребность в вере. Поэтому религия тоже будет сопровождать человечество в течение всей его истории до конца. Эти две не очень любящие друг друга сестры рождены от одной матери — человеческой психики — и уйдут вместе.

Разумная жизнь в ее высшей форме конечна. Что стоит за этим? — Тысячелетие или миллионы лет — знать не дано.