

УДК 168.5

DOI: 10.15372/PS20230302

EDN: QERQSO

И. Хакинг**НАСКОЛЬКО НЕИЗБЕЖНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ
УСПЕШНОЙ НАУКИ?***

Очевидно, что мы могли бы не стать успешными учеными. Но за банальным вопросом, который я вынес в заголовок, кроется вопрос серьезный. Если результаты научных исследований верны, будет ли другое научное исследование приблизительно того же самого предмета, если оно окажется успешным, по крайней мере имплицитно содержать или предполагать те же самые результаты? С помощью примеров от иммунологии до физики высоких энергий в настоящей работе представлены случаи как для положительного, так и для отрицательного ответа. Работа намеренно не завершена, чтобы продемонстрировать, что этот вопрос – одна из нескольких серьезных философских проблем, разделяющих протагонистов в «научных войнах».

Ключевые слова: наука; динамика научного знания; научная истина; контингентность

I.Hacking**HOW INEVITABLE ARE THE RESULTS OF SECCESFUL
SCIENCE?**

Obviously, we could have failed to be successful scientists. But a serious question lurks beneath the banal one stated in my title. If the results of a scientific investigation are correct, would any investigation of roughly the same subject matter, if successful, at least implicitly contain or imply the same results? Using examples ranging from immunology to high-energy physics, the paper presents the cases for both positive and negative answers. The paper is deliberately non-conclusive, arguing that the question is one of the few serious philosophical issues that divides protagonists in the «science wars».

Keywords: science; dynamics of scientific knowledge; scientific truth; contingency

* *Hacking I.* How inevitable are the results of successful science? // *Philosophy of Science*. 2000. 67 (Proceedings). P. 58–71. Перевод с англ. А.В. Хлебалина.

Насколько неизбежны результаты успешной науки? Что за нелепый вопрос! Результаты успешной науки (очевидно) ни в малейшей степени не являются неизбежными.

Не было неизбежным то, что люди достигнут нашего нынешнего уровня развития в области клеточной биологии, космологии или нашего понимания внутреннего строения материи. Не было неизбежным то, что мы когда-либо придем ко второму закону термодинамики или к электромагнитной теории, к ньютоновской гравитации или к механике Галилея. В более практической плоскости, не было неизбежным производство плутония, вакцины против оспы или же сельскохозяйственных удобрений. Даже столь умные существа, как мы, могли бы интересоваться другим: дзен мог бы управлять женским и мужским умами, Востоком и Западом, Севером и Югом, так что после XV в. человечество не занималось бы вообще ничем из того, что мы называем наукой.

Более того, я взял выражение «результаты науки» в довольно узком смысле. В более широком смысле результаты западной науки не поддаются исчислению: победа над оспой, последствия промышленной революции, разворачивающаяся ныне информационная революция или преобразования в агрономии, благодаря которым 2% населения Северной Америки могут произвести продукты в количестве, достаточном для того, чтобы накормить все население мира, даже если гуру от коммерции и политики не придумали, как распределить все эти щедроты – «результаты» производства удобрений, машин и пестицидов. Конечно, ничто из этого не было неизбежным.

Мой вопрос представляет собой более сложное условное выражение: *если мы с нашими текущими интересами должны были преуспеть в науке, такой как космология или клеточная биология, должны ли мы были этого достичь или надо было пройти через что-то приблизительно эквивалентное нашей современной космологии или клеточной биологии?* Даже на этот вопрос, кажется, есть вполне банальный ответ, ибо разве не могли бы мы совершить «конечный пробег» по нашему нынешнему объему знаний?

Давайте обратимся к конкретному примеру. Я предпочитаю меньшие по масштабу и более доступные примеры из космологии и клеточной биологии. Журнал «Science» в номере от 21 августа 1998 г. объявил, что группа ученых из Огасты, Джорджия [7], решила проблему, ожидавшую своего решения с 1953 г., когда ее впервые поставил сэр Питер Медавар (в статье для журнала «Evolution.

Symposia of the Society for Experimental Biology», Vol. 7, p. 320, цит. в [7, p. 1193]). На протяжении пятидесяти лет стандартной частью иммунологии было положение о том, что иммунная система человека действует таким образом, что вытесняет, отторгает, переваривает, отравляет или иным образом устраняет любое инородное тело внутри себя, в частности, любой органический материал, который генетически отличается от тела-хозяина. Так почему же матери не расположены отторгать зародыши, которые на 50% чужеродны?

Группа из Джорджии нашла производимый в плаценте фермент, кратко обозначаемый IDO, который разрушает триптофан – аминокислоту, запускающую образование так называемых Т-клеток, которые фактически осуществляют отторжение инородного тела. Это восхитительное открытие. Оно может иметь непосредственную важность для женщин, у которых неоднократно случаются выкидыши (возможно, в плаценте не производится достаточное количество IDO, и проблема будет решена инъекциями IDO). Вероятно, это открытие будет иметь серьезные последствия для всей иммунологии, в настоящее время интенсивно исследующей сбои в иммунной системе.

«Сейчас мы еще только на начальной стадии проведения этих экспериментов», – говорит Дэвид Манн, детский онколог, который в сотрудничестве с репродуктологом-иммунологом Эндрю Мэллором начал эти исследования [5]. Но это пример успешной науки, основанной на поистине прекрасном эксперименте. Другой иммунолог, Джудит Капп, сказала: «Я думаю, очень редко мы можем встретить такие точные результаты, которые полностью согласуются с гипотезой, как в этом случае» [5]. Остается много вопросов, которые следует задать. Триптофан вроде бы выполняет много функций. Еще один иммунолог, Джоан Хант, прямо здесь, в Канзас-Сити, заметила, что в силу того, что эмбрион не может производить триптофан, необходимый ему для производства белков и для роста, трудно представить, как бы он мог выжить, если бы был разрушен в плаценте [1].

Так что в следующем году мы вполне можем узнать, что команда из Джорджии ошиблась. Но давайте допустим, что ее результаты сохраняются и становятся постоянным эталоном в иммунологии с основанными на них многочисленными новыми открытиями. Легко представить, что иммунология могла бы совершить «конечный пробег» вокруг этого небольшого фрагмента успешной имму-

нологии, достигая гораздо более глубокого понимания иммунной системы, не проводя ничего подобного гениальному эксперименту, проведенному в Огае, на самом деле никогда не фокусируясь на индоламин 2,3-диоксигеназе (что, собственно, и означает IDO). Мне это представляется вполне возможным. В этом смысле объявленный 21 августа результат не является неизбежным, существенным для любой столь же успешной, как современная, иммунологии просто потому, что мы могли бы, насколько я понимаю, обойти его стороной. Обходя его, мы бы не узнали всего, что нужно знать об иммунной системе или плаценте. Но конечно же, мы никогда не знаем всего, что можно знать. Понятие, которое здесь нуждается в прояснении, – это понятие *успешности*, как оно употребляется в выражении «иммунология, столь же успешная, как нынешняя иммунология». Ниже я постараюсь прояснить его.

Прежде всего заметим, что история «конечного пробега» (или фантазия о нем) на самом деле не предполагает, что определенный результат успешной науки, открытие IDO, не был неизбежным. Это потому, что будет оспорено, что наша нынешняя иммунология, если она верная, должна «содержаться» в истории полного пробега. Имеется в виду примерно вот что: наш нынешний корпус представлений о триптофане и IDO, если они правильные, в принципе должен быть выводим из воображаемой науки полного пробега. Можно сказать, что наши нынешние успешные результаты, если они верны, должны «существенно» и «имплицитно» содержаться в окончательной науке. Во всяком случае, это то, что многие склонные к реализму философы и ученые поддержат в качестве метафизического положения.

Но мы можем вообразить нечто более поразительное и, вероятно, не вполне возможное, что заставляет нынешнюю науку выглядеть менее неизбежной. Эта идея была подсказана мне книгой Эвелин Фокс Келлер «Гендер и наука» [4], в которой она привлекает наше внимание к доминированию модели природы «хозяин – раб» или «триггерной» ее модели. Западная наука со времен Ренессанса систематически формировала свои модели науки по аналогии с господствующими социальными конструкциями (позиция Келлер напоминает анализ у Эмиля Дюркгейма космологии австралийских аборигенов как организованной по образцу структуры деревни). Западные образы природы включают в себя некоторые части, толкающие другие, говорящие им, что делать, отдающие приказы, вызывающие реакции. Или в истории, которую Келлер рассказывает

сегодня, определенные гены проявляют себя как маленькие компьютеры, называемые «промоутерами», как если бы по окончании холодной войны эта метафора перешла на теневых биржевых операторов. История с IDO верна по форме. Здесь мы имеем дело с ферментом, IDO, «разрушающим» аминокислоту, триптофан, которая «заставляет стражей материнского иммунитета, называемых Т-клетками, выполнять свою работу». (Я цитирую по «Science»; конечно, это Келлер подготовила меня к повсеместному присутствию военных метафор.) Келлер, наряду с другими, побуждает нас начать представлять научную деятельность иным образом, без модели «хозяин – раб» с ее милитаристскими аналогиями командования, несения вахты, поиска и уничтожения.

Могли бы мы представить иммунологию, по крайней мере столь же «успешную», как сегодняшняя, но не приведшую к картине «разрушения» одним ферментом аминокислоты, которая запускает активность материнских «иммунных стражей»? В конце концов, я не уверен, что мы способны сформировать даже смутную картину такой науки, не говоря уже о ясной и отчетливой. Но во всяком случае на вопросе, вынесенном в название статьи, можно теперь лучше сосредоточиться. Я спросил: насколько неизбежны результаты успешной науки? Возьмем какие-нибудь результаты любой успешной науки, признаваемые нами сегодня правильными. Мы спрашиваем: *если результаты R научного исследования правильны, то будет ли любое исследование приблизительно в той же предметной области, если оно успешно, по крайней мере имплицитно содержать или предполагать те же самые результаты?* Если это так, то есть важный смысл, в котором эти результаты являются неизбежными. Это *тот* смысл моего вопроса, который я буду иметь в виду далее. Конечно, в другом и более очевидном смысле никакие результаты не являются неизбежными, поскольку мы могли бы просто не продолжать исследования, результатом которых стал бы R.

Вопрос о неизбежности вступает на знакомую территорию. Несмотря на необходимость дальнейших прояснений относительно успешности, имплицитного включения и прочего, мы сразу можем видеть, что научные реалисты будут склонны утверждать, что результаты успешной науки неизбежны (в моем очень специфическом смысле слов), тогда как конструкционисты будут склонны отстаи-

вать, что нет. Это одна из нескольких важных философских тем, которая появляется в конструкционистских спорах о науке, даже если она зачастую замаскирована под проходную.

Чтобы установить связь с конструкционизмом, давайте обратимся ко второму примеру. Самым смелым конструкционистским названием работы в области естественных наук является «Конструирование кварков» Эндрю Пикеринга [9]. Но согласно стандартной модели, кварки – строительные блоки вселенной! Как тогда они могут быть сконструированы, не говоря уже о том, чтобы быть социально сконструированы?

Когда говорят о социальном конструировании X , придется спросить: X – это что? Здесь я отсылаю к некоторым идеям моей более ранней небольшой книги «Социальное конструирование чего?» [2]. Первый шаг в ответе на вопрос «что?» состоит в различении между объектами, идеями и более абстрактными элементами, получаемыми семантическим восхождением, такими как факты, истина и реальность. В этой грубой терминологии кварки являются объектами. Но Пикеринг не утверждает, что кварки как объекты сконструированы. Таким образом, могла быть сконструирована *идея* кварка, а не кварки.

Точно так же в моем первом примере идеи триптофана и IDO очевидно возникли в ходе исторических, человеческих, социальных процессов, но аминокислота триптофан – как раз там, в телах людей и других организмах, а IDO – как раз там, в плаценте, окружающей зародыши большинства млекопитающих. То, что люди вообще сформулировали идеи об этих веществах, было в высшей степени случайным, а существование этих веществ не зависит от каких-либо человеческих мыслей или действий. То и другое было у мышей задолго до того, как появились люди.

Это немного разочаровывает. Все знают, что идеи кварков и триптофана возникли в ходе исторического процесса. Указание на то, что Пикеринг писал об идее кварков, а не о кварках как объектах, лишает поразительное название его книги новизны. Так быть не должно. Пикеринг имел в виду нечто большее, чем историю событий в физике высоких энергий в 1970-е годы. Что представляет собой это большее?

Одно радикальное мнение, которое побуждает говорить о конструировании, состоит в том, что Пикеринг не верит в неизбежность возникновения идеи кварка. Аналогично в моем первом примере не

было неизбежным возникновение идей триптофана и IDO. Мне придется повториться во избежание неверного понимания. Очевидно, что ошеломляющее развитие физики высоких энергий и иммунологии не было неизбежным, о чем напоминает неудача с проектом протон-протонного коллайдера. Как мне рассказали, уже сегодня специалистам по физике элементарных частиц в поисках работы на физических факультетах приходится проникать через «черный ход», а на фасадах факультетов размещена табличка «Подать заявку могут только специалисты по теории струн». Финансирование экспериментальных исследований в области физики элементарных частиц могло прекратиться в 1946 г., и в тот же год могли отказаться от иммунологии как от безнадежного дела. Когда Пикеринг говорит о том, что фактическое развитие физики высоких энергий было в высшей степени случайным, он хочет чтобы мы подумали о чем-то *подобном* физике высоких энергий как яркой и триумфальной интернациональной науке, развернувшейся после Второй мировой войны и расцениваемой как грандиозный успех, но эта воображаемая фундаментальная и столь же успешная физика не продолжила свое развитие по пути вроде «кваркового». Так же и воображаемая иммунология, не построенная по образцу милитаристской метафоры или метафоры «господин – раба», которую я вообразил после прочтения книги Келлер, не может развиваться за счет триптофана или IDO.

Пикеринг действительно указывает альтернативы, которые, по его мнению, открывались для физики высоких энергий в начале 1970-х годов. Он проводит различие между новой физикой, как он ее называет, и старой, до-кварковой физикой, которая изменила физику высоких энергий в 1970-х годах. Изменения произошли не только в теории, но и в инструментарии. Пузырьковую камеру, которая долгое время была предпочтительным инструментом для воспроизведения треков распада частиц, частично заменили новыми видами детекторов. Пикеринг считает, что «старая физика» вполне могла бы работать и ничто не предвидело, что ее представления о мире, способы вмешательства и интерпретации мира окажутся бесплодными.

Не будем, однако, вдаваться в детали, а возьмем общее утверждение о том, что альтернативная «успешная» наука в общем случае всегда возможна. Что значит успешная? Стандарт успешности в науке отчасти определен самой наукой. Если так, то что можно понимать под в равной мере успешной, но не кварковой фундамен-

тальной физикой? Успешной согласно какому критерию? Одним содержательно нейтральным критерием мы обязаны Имре Лакатосу [6]. Он писал о прогрессивных и регрессивных исследовательских программах. Исследовательская программа в необычном смысле Лакатоса – это серия теорий. Программа является эмпирически прогрессивной, если последующие теории делают предсказания, недоступные предшествующим, при этом сохраняя самые ранние подтвержденные предсказания. Она концептуально прогрессивна, если ее теории регулярно производят новые понятия с богатыми и упрощенными структурами. К этому перечню достоинств можно было бы добавить «технологически прогрессивная». Программа вырождается, если она лишена этих достоинств и если при столкновении с трудностями она производит новые теории, которые просто обходят проблемы стороной, говоря «это не наше дело».

Методология научно-исследовательских программ Лакатоса – это один долгосрочный план, указывающий, что такое успешная отрасль науки. Она позволяет нам объяснить понятие «в равной степени успешная физика, которая не пошла по кварковому пути». Мы имеем в виду исследовательскую программу, которая не содержит в себе чего-либо эквивалентного стандартной модели, но которая столь же прогрессивна, как современная физика высоких энергий. Она могла бы даже включать космологию и вместе с ней учение о происхождении вселенной, но порождая другое мировоззрение и не имея в поле своего зрения ничего похожего на кварк. Большинство ученых думают, что это абсурдно.

Лакатос дал нам одно полезное объяснение успешности, которое было присуще периоду одержимости теорией в философствовании, когда он жил, и которое продолжает быть очень полезным. Часто упоминается совершенно иная, более приземленная, но столь же важная идея успеха. ней отсылка к чисто материальным успехам науки: вакцине от оспы, плутонию, преобразованиям в сельском хозяйстве. Если другая «возможная» наука столь же успешна, как нынешняя наука об удобрениях, пестицидах и тракторах, то она должна обеспечивать такой же хороший урожай, как в современном Канзасе. Но это требование сопряжено с проблемой, которую надо будет учитывать снова и снова, а именно со склонностью впадать в тавтологию.

Чтобы объяснить это, вернемся к нашему первому примеру. Предположим, что следующий шаг в реально существующей дет-

ской иммунологии состоит в том, чтобы обнаружить, что недостаток IDO как раз и является причиной целого класса повторных выкидышей и что инъекция IDO способна их предотвратить. В этом случае наука добилась еще одного успеха для определенной группы матерей, которые хотели бы выносить своих детей до конца срока, что было бы невозможно без последнего достижения. Не пришлось ли бы после всего этого любой «в равной степени успешной» окончательной науке уделять свое внимание IDO? Не должно ли IDO не просто «содержаться» в окончательной науке или в принципе ею подразумеваться, а действительно изучаться ею, для того чтобы помочь женщинам, которые не могут выносить ребенка полный срок?

Мы находимся на грани тавтологии, насколько это касается нашего первоначального вопроса. Мы спрашивали: *если результаты R научного исследования правильны, будет ли любое исследование приблизительно в той же самой предметной области, если оно успешно, по крайней мере имплицитно содержать или предполагать те же самые результаты?* Если мы включаем сюда практические результаты, такие как предотвращение выкидышей, *таким* способом и хотим достигнуть того же успеха в воображаемой альтернативной науке, то по необходимости мы должны ответить на наш вопрос утвердительно. Но это всего лишь словесное «да», простая тавтология. Если альтернативная наука, для того чтобы быть успешной, должна, несмотря ни на что, добиваться всех конкретных материальных успехов реально существующей науки, тогда альтернатива в конце концов перестает быть альтернативой в подлинном смысле. Мы вынуждены изменить наш критерий значимого успеха, не требуя того, чтобы альтернативная наука достигла именно наших успехов, но требуя только того, чтобы ее успехи были сопоставимы с нашими. Возможно, нет лекарств для предотвращения определенного типа выкидышей, но (пофантазируем) есть лекарства, позволяющие плоду с синдромом Дауна излечиться в утробе матери.

С учетом этих разъяснений Пикеринг и другие заявляют, что могут существовать альтернативные, неэквивалентные, но столь же успешные науки. Его утверждение довольно общее по отношению к иммунологии как к современной слабой нейтральной теории. Физика не была обречена принимать путь, связанный с уравнениями Максвелла, вторым законом термодинамики или современным зна-

чением скорости света. Прикладная математика не была обречена развиваться через кватернионы, а иммунология могла бы проигнорировать индолемин 2,3-диоксигеназу. Большинство ученых находят такие утверждения смешными. Тем не менее каждый ученый согласен с тем, что наука могла бы пойти по другому пути, большинство из тех, кто обсуждает этот вопрос, утверждают, что любая успешная наука в некоторой области, должна была бы быть эквивалентна реально существующей науке или по крайней мере включать в себя все то, что считается в ней правильным приблизительно в той же области. Что это значит? Позвольте мне начать с совершенно ужасного заявления по поводу этого мнения. Я использую его, чтобы предостеречь от превращения этого утверждения в пустую тавтологию.

Один из чудовищных аргументов в «научных войнах» звучит так: скорость света является фундаментальной постоянной. Она составляет около 186 282 миль в секунду. Мы знаем фактическое значение с очень высокой степенью точности. Это число совершенно не зависит от каких бы то ни было социальных обстоятельств. Так уж случилось, что большинство из тех, кто внес вклад в определение этого числа с точностью до нескольких знаков после запятой, — уже умершие белые мужчины, но, по сути, те же самые результаты были бы получены, если бы исследования проводили женщины или полинезийцы.

Об этом говорят в Интернете. Я собрал вместе, подчистил и сократил несколько версий, которые там попадают. Отвратительное указание на женщин и полинезийцев только запутывает. Некоторые ученые, кому не нравится конструкционизм, думают, что он как-то связан с мультикультурализмом и спорами о том, что студентам колледжей, изучающим литературу, следует читать не только классические работы европейских и американских авторов, а студентам-историкам надо изучать не только подвиги героев нескольких избранных народов. Мультикультурализм не имеет ничего общего с аргументом о скорости света. Суть примера в том, что любой, кто всерьез спрашивает, что такое скорость света, любой, кто серьезно исследует этот вопрос, получит почти в точности такой же ответ, какой уже получен, ответ, который мы признаем почти абсолютно правильным.

Утверждение, по-видимому, состоит в том, что *если* кто-то задается этим вопросом, и будет кропотливо работать над получением ответа, то получит стандартный ответ. Я хочу обратиться к совершенно другому вопросу, но необходимо заметить, что это утверждение ложно. Мысль (которая действительно пришла в голову Галилею) о том, что свет имеет конечную скорость, сама по себе замечательная. Даже если бы даже группа исследователей, у которых была бы такая мысль, придумали эксперименты и создали соответствующее оборудование, очень маловероятно, что они вообще получили бы какой-нибудь ответ. Измерить скорость света – задача не из легких. Давайте попробуем уточнить это утверждение: если кто-то задает вопрос, усердно работает над получением ответа на него и получает этот ответ, то он определит, что скорость света составляет около 186000 миль в секунду.

Это утверждение также ложно. Первым, кто установил, что скорость света конечна, был датский астроном Оле Рёмер (1644–1710). Он был талантливым наблюдателем, блестящим изготовителем приборов и проницательным теоретиком. У него были обширные связи, он работал с лучшими астрономами Парижа, не говоря уже о том, что он был наставником сына Людовика XIV. Он был поглощен движением спутников Юпитера, особенно их затмениями. Спутник под названием Ио вызывал особый интерес. Количество времени между наблюдениями последовательных затмений, когда Земля удаляется от Юпитера, отличается от количества времени, когда Земля приближается к Юпитеру. Но относительная скорость двух планет не полностью объясняет это несоответствие. Опираясь на выводы о скорости приближения Земли к Юпитеру и удаления от него, Рёмер указал еще один фактор для объяснения временных различий – скорость света. Он рассчитал скорость с точностью до 140 000 миль в секунду, что каждый современный астроном признает блестящим результатом. Но Рёмер, один из самых талантливых и дотошных наблюдателей всех времен, не получил значения 186 000 миль в секунду. Следовательно, заявление краснобаев из Интернета ложно.

Какое же утверждение истинно? Что если бы другие люди использовали наше оборудование, исходили из наших предположений и у них были все знания, подразумеваемые необходимыми для использования нашего оборудования, они получили бы наш ответ? Даже не так. Потому что если бы они получили другой ответ, мы бы

наверняка решили, что они ошиблись. Так значит ли это, что если бы они использовали наши методы и не сделали ошибок, то получили бы наши ответы? Мы вплотную подошли к пустой банальности, к тавтологии. Тем не менее давайте признаем, что за утверждением в Интернете стоит интуиция, даже если оно не годится в случаях серьезной проблемы. Предположим, что-то подобное верно: если группа намерена определить скорость света и усердно работает над этим, имеет достаточную материальную, интеллектуальную и культурную основу и делает все почти так, как было сделано на самом деле, тогда она должна получить что-то подобное ее современному значению.

Но так ли это? Антиконструкционисты из Интернета слишком самоуверенны! Когда я это писал, мне пришло в голову, что возмездие может скоро их настигнуть. В своей статье, опубликованной в «Sunday Times» от 3 октября 1998 г., Жуан Магейжу из Имперского колледжа в Лондоне и Андреас Альбрехт из Калифорнийского университета в Дэвисе предполагают, что скорость света сразу после рождения Вселенной была намного больше его нынешней скорости. Выводы и расчеты, основанные на этой гипотезе, включают «наиболее элегантное объяснение скорости, с которой, судя по всему, расширяется Вселенная». Если Магейжу и Альбрехт правы, то нам придется повторить утверждение из Интернета еще и так: то, что имелось в виду, как скажут нам всеведущие существа, которые всегда «имеют в виду» то, что истинно, — это не скорость света постоянная и вечная, но скорость света прямо сейчас.

Чтобы не попасть в ловушку тавтологии, некоторые физики занимают человеческую позицию, которую Донна Харауэй шутливо называет проделкой Бога. Вот что у Шелдона Глэшоу, получившего Нобелевскую премию по физике вместе с Абдусом Саламом и Стивеном Вайнбергом: «Любой разумный инопланетянин где бы то ни было пришел бы к той же логической системе, что и мы, для того, чтобы объяснить структуру протонов и природу сверхновых». Глэшоу не сомневается (и это часть его веры), что инопланетянин, если он достаточно разумный, сосредоточился бы на протонах и сверхновых как на том, чья структура нуждается в объяснении. Я и, возможно, Пикеринг спросили бы, нужно ли успешной инопланетной физике всю жизнь исследовать протоны, но я хочу уделить внимание другой проблеме. Что значит «то же самое»?

Два года назад в журнале «The New York Review of Books» со-лауреат Глэшоу Стивен Вайнберг, предложил явно работающий тест на эквивалентность. «Если мы когда-нибудь обнаружим разумных существ на какой-нибудь далекой планете и переведем их научные труды, то увидим, что мы и они открыли одни и те же законы». Вайнберг [10; 11] имеет в виду, конечно, те же самые законы фундаментальной физики. Эти инопланетяне могли бы даже не иметь того же органического состава, что у нас, или не жить в чем-то подобном нашему царству биоразнообразия, и, следовательно, они могли не обнаружить тех же фундаментальных биологических законов, что обнаружили мы.

У философов проблемы с переводом. Мы находим инопланетян, говорящих на по-инопланетному. Откуда мы знаем, что инопланетный вообще является языком? Дональд Дэвидсон утверждает, что по большому счету только если мы сможем перевести его на наш язык. Это требует (по крайней мере так он утверждает) предположить, что у инопланетян довольно много общих с нами представлений. Поэтому мы думаем, что перевели язык этих существ, только в том случае, если мы перевели их физику на что-то похожее на нашу. Следовательно, при переводе возникает вопрос об эквивалентности, и мы снова попали в ловушку тавтологии.

У Вайнберга есть более приземленная версия эквивалентности. Он утверждает, что уравнения Максвелла для электричества и магнетизма должны быть выводимы в любой полноценной физике. Сработает ли выводимость? Я заметил, что историки науки благодаря своему опыту строчного чтения старых или древних текстов гораздо менее склонны вспоминать об эквивалентности и выводимости, чем ученые, которые, если они вообще обращались к Максвеллу или Хевисайду, читали в основном подчищенные версии или описания в учебниках, а не оригиналы, часто оказывающиеся непонятными.

Одна из многих трудностей, связанных с выводимостью как критерием эквивалентности, заключается в том, что понимание выводов не делает все тем же самым. Вайнберг рисует картину, напоминающую школьное задание по евклидовой геометрии. Если ребенок решает задачу, в конце доказательства он пишет «Q.E.D.». *Quod erat demonstrandum*. В развивающейся науке «*quod*» обычно не существовало до самого доказательства. Великие деятели того, что когда-то называлось рациональной механикой, такие как Лаплас

и Лагранж, работавшие в период около 1800 г., в некотором смысле получали следствия из ньютоновских законов движения и гравитации. Но им пришлось изобрести математику, которая могла бы это сделать. Им пришлось изобрести язык, на котором можно было бы выразить выводы. Им пришлось сформулировать теорию. Они не просто соединяли точки, чтобы завершить картину, но им пришлось нарисовать эти точки. Я здесь только указываю на чрезвычайно трудные вопросы. выводимость, переводимость и эквивалентность не так очевидны, как воображает Вайнберг.

Конструкционист отстаивает, вопреки, например, Глэшоу и Вайнбергу, *тезис о случайности*. В случае с физикой (а) физика (теоретическая, экспериментальная, материальная) могла бы развиваться, например, не по кварковому пути и по подробным стандартам, которые развились бы вместе с этой альтернативной физикой, могла бы стать столь же успешной, какой стала современная физика в соответствии со своими подробными стандартами. Более того, (б) нет хорошо понятного смысла, в котором эта воображаемая альтернативная физика была бы эквивалентна нынешней физике.

Физик это отрицает. Физик склонен заявить: докажи или замолкни (put up or shut up). Покажите нам альтернативное развитие. Камень преткновения не обязательно должен быть в кварках. Он мог бы быть ниже в обычной классификации наук, вполне можно было бы остановиться на триптофане. Или он мог бы быть выше в направлении, обычно предпочитаемом физиками. Но, как говорят некоторые ученые, если наука вообще должна была развиваться, то какие-то вещи определенно не случайны и их появление было неизбежным. Когда камень преткновения у физика сопряжен с серьезным испытанием, есть три стандартных примера отступления: уравнения Максвелла, скорость света и второй закон термодинамики. Так, Макс Перуц, получивший в 1962 г. Нобелевскую премию за открытие структуры РНК, написал в журнале «The New York Review of Books», что второй закон термодинамики – это «неумолимый закон природы, основанный на атомном строении материи» [8]. Закон, как утверждает Перуц, гласит: теплота не может передаваться от холодного тела к теплomu без совершения работы. Конструкционист не отрицает ни того, что закон является «непоколебимым», ни того, что он «основан на атомном строении материи». Ут-

верждение о случайности состоит в том, что ни этот закон, ни что-либо эквивалентное ему не является неизбежной частью любой науки, столь же успешной, как современная наука.

Как я отношусь к случайности? Я нахожусь значительно «правее» Пикеринга. Я допускаю случайность, но по сравнению с Пикерингом главным образом на более ранней стадии. Некоторое время тому назад я пытался немного оживить старое различие между «формой» и «содержанием» знания. Философы вслед за Куайном склонны думать о концептуальной схеме как о наборе предложений, считающихся истинными. Я предпочитаю идею набора вопросов, которые остаются имеющими смысл. Мы можем вспомнить понятие «живого» вопроса Уильяма Джеймса или, если обратиться к более позднему авторитету, Николаса Джардина [3]. Более отважные могут обратиться к понятию позитивности Мишеля Фуко, когда идея имеет положительное истинностное значение в рамках позитивной науки («позитивной» в смысле вроде того, что присутствует у первого позитивиста Огюста Конта). Излишне говорить, что эти мысли можно также связать с концепцией парадигмы Куна, поскольку из его анализа следует, что загадки одной нормальной науки могут даже не иметь смысла в постреволюционной нормальной науке-преемнице. Работы Куна и Фуко (возможно, вопреки их намерениям) заставляют нас задуматься о грандиозных всеобъемлющих системах мышления. На мой взгляд, правильным является более скромное представление Джардина о вопросах. Куайн, конечно, не был бы в восторге от вопросов, потому что вопросы сразу же заставляют нас думать о возможных ответах, а Куайн не любит возможности. Мне же чрезвычайно нравится свободное пространство возможностей, но мы можем обозначить эти вопросы, регламентируя наш разговор и говоря только о том, какие предложения в определенное время и в определенном месте считаются имеющими истинностное значение.

Джардин начинает свою книгу с примеров вопросов, которыми были серьезно озабочены, например, натурфилософы в начале XIX в., но которые для нас не имеют никакого смысла. Мы склонны отвергать позитивные утверждения того времени, но Джардин Верно говорит, что любопытной или даже отталкивающей является идея о том, что эти утверждения могли быть истинными *или* лож-

ными, или, я бы сказал, истинными-или-ложными – истинными или ложными на выбор. Обратите внимание, что вопрос Питера Медавара не мог иметь никакого смысла для натурфилософа. Те из вас, кто разбирается в натурфилософии, могут хорошо представить ее ответ на вопрос, почему у матери аборт не происходит автоматически.

Одно из величайших достоинств «вопросного» формата у Джардина при сложившихся мнениях заключается в том, что ответ на четкий вопрос о каком-либо аспекте мира определяется тем, каков мир. Остерегайтесь тавтологии: возможно, единственные вопросы, в «четкости» которых мы уверены, – это те, на которые мы ответили! Я пытаюсь избавиться от тавтологии таким образом: когда вопрос актуален и существует контекст, в котором есть способы нахождения ответа на этот вопрос или даже методы проверки возможных ответов, тогда то, каким будет ответ, определяют аспекты мира, хотя узнают этот ответ только участники научного сообщества. В этом и разница, возможно кажущаяся, между метафизикой (каков ответ) и эпистемологией (находим ли мы ответ).

Тот факт, что определенный набор вопросов по какой-то теме актуален, может быть следствием истории и интересов человечества в большей степени, чем готовы это признать некоторые философы и ученые. Но не должно быть особой склонности говорить о социальной конструкции реальных ответов на хорошо сформулированные вопросы.

Мы должны различать два момента касательно вопросов, один из которых в концептуальном плане банален, а другой более сложен. Во-первых, совершенно очевидно, что то, какие вопросы задаются, принимаются всерьез, исследуются, на какие выделяются финансы, о каких сообщается, какие анализируются и т.д., является результатом социальных процессов, человеческих взаимодействий и текущих интересов. Задается очень мало подробных вопросов о самых распространенных тропических болезнях, потому что здесь нет прибыли для фармацевтических компаний. Объем исследований ограничен, а тщательное изучение подробных и четких вопросов редко финансируется достаточно хорошо, так чтобы можно было даже задать дополнительные и частные вопросы. Напротив, вопросы о проблемах со здоровьем у пресыщенных людей в странах с умеренным климатом, невероятно. Во всем этом никто не сомневается.

Меня интересует более абстрактная тема: какие вопросы имеют смысл. Это тоже продукт человеческой истории, и мне кажется, что это случайная человеческая история. Насколько я понимаю, Келлер уже на протяжении некоторого времени утверждает, что понятие генетического кода, главного контролера природы организма, определило, какие вопросы о наследственности имеют смысл, и нам вообще не нужна была эта идея о контролирующем начале. То, что молекулярная биология развивалась таким образом, — чистая случайность. Но теперь мы слышим ответ «докажи или замолкни». Как еще она *могла* развиваться?

При моей первой попытке обсудить эту тему в качестве примера я использовал исследования оружия. Начав с наблюдения, что во все времена и уж точно после Второй мировой войны так много исследований прямо финансировались с целью создания лучшего оружия или защиты от лучшего оружия, я утверждал, что хотя на содержание возможного знания (ответы на актуальные вопросы, как только они были заданы) не повлияла военная направленность, на форму возможного познания, на вопросы, которые в ходе исследования имели смысл, она повлияла, а фактически их сформировала. Я имел в виду исследования вооружений. Я обошел вниманием гораздо более обширный побочный продукт американского военно-исследовательского комплекса — то, что мы сейчас называем Интернетом и что является обобщением DARPA, сети Агентства перспективных оборонных исследовательских проектов (Defence Advanced Research Project Agency) или DARPA. У меня нет сейчас комментариев по этому поводу, но я думаю, что здесь может быть пища для размышлений.

Во всяком случае, вот как я лично отношусь к проблеме случайности: я не думаю, что ответы на актуальные вопросы зависят от соображений социального толка (за исключением, конечно, тех случаев, когда это вопросы о чем-то социальном). Конечно, актуальные вопросы могут не иметь ответов. Если использовать тривиальный пример, то не было ответа на вопрос, какова удельная масса калорийности. Нет даже правильного ответа на вопрос, какова скорость звука в воздухе при стандартных температуре и давлении, потому что есть несколько различных представлений о скорости звука в воздухе. Итак, я должен сказать, что (а) независимо от того, имеют или нет ответы актуальные вопросы, (б) ответы, если они есть, не определены чем-либо социальным.

Социальные и исторические события действительно определяют, *найдем* ли мы ответы на актуальный вопрос или *обнаружим*, что актуальный вопрос, так заданный, не имеет ответа. Я утверждаю, в противовес моим друзьям-конструкционистам, что ответы на актуальные вопросы о мире природы не имеют к нам никакого отношения. Вопреки нынешним модным тенденциям я доволен идеей мира природы, безразличной к человеку. То, что мне действительно представляется случайным в отношении человеческой истории, это не только вопросы, которые мы на самом деле изучаем (очевидно и тривиально случайные), но целое семейство вопросов, которые имеют смысл, являются актуальными и которые я склонен называть формой научного знания, чтобы провести различие с его содержанием.

Уточняя вопрос, вынесенный в заголовок, я спросил: *если результаты R научного исследования правильны, будет ли любое исследование приблизительно в той же предметной области, если оно успешно, по крайней мере имплицитно содержать или подразумевать те же самые результаты?*

Мой ответ скромнее, чем хотелось бы большинству конструкционистов, но и более скептичен, чем допустили бы многие ученые. Я думаю, что «формы» научного знания могли бы быть иными, но все же мы бы с очевидностью исследовали те же самые стороны природы. Но если бы они были иными, мы могли бы быть такими же успешными, как сегодня (по критериям Лакатоса), однако не получить результатов, эквивалентных нашим нынешним результатам или их предполагающих. Это *не* скептический вывод, он не означает, что какая-либо существенная часть науки, в настоящее время считающаяся вполне правильной, на самом деле ложна. Это утверждение о том, как бы мог происходить рост знания, а не об истинности или ложности того, что мы сегодня принимаем за знание.

Отсюда краткий ответ на мой неотшлифованный заглавный вопрос: результаты успешной науки не являются неизбежными; мы могли бы иметь столь же успешную науку с другими (но не несоместимыми) результатами.

Литература

1. *Gura T.* How Embryos May Avoid Immune Attack // *Science*. 1998. No. 281. P. 1122.
2. *Hacking I.* The Social Construction of What? Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.
3. *Jardine N.* The Scenes of Inquiry: On the Reality of Questions in the Sciences. Oxford: Clarendon Press, 1991.
4. *Keller E.F.* Reflections on Gender and Science. New Haven: Yale University Press, 1985.
5. *Kim L.L.* Scientists Discover What Makes Wombs Safe // *The Globe and Mail*. 1998. 29 August. P. 12.
6. *Lakatos I.* Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes // *Criticism and the Growth of Knowledge* / Ed. by I. Lakatos and A. Musgrave. Cambridge: Cambridge University Press, 1970. P. 91–196.
7. *Munn D.H., Zhao M., Attwood J.T. et al.* Prevention of allogenic fetal rejection by tryptophan catabolism // *Science*. 1998. No. 281. P. 1191–1193.
8. *Perutz M.* Pasteur and the Culture Wars: An Exchange // *New York Review of Books*. 1996. 4 April. P. 69.
9. *Pickering A.* Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1984.
10. *Weinberg S.* Reply // *New York Review of Books*. 1996. October 3. P. 55–56.
11. *Weinberg S.* Sokal's Hoax // *New York Review of Books*. 1996. August 8. P. 11–15.

References

1. *Gura, T.* (1998). How embryos may avoid immune attack. *Science*, 281, 1122.
2. *Hacking, I.* (1999). *The Social Construction of What?* Cambridge, MA, Harvard University Press.
3. *Jardine, N.* (1991). *The Scenes of Inquiry: On the Reality of Questions in the Sciences*. Oxford, Clarendon Press.
4. *Keller, E.F.* (1985). *Reflections on Gender and Science*. New Haven, Yale University Press.
5. *Kim, L.L.* (1998). Scientists discover what makes wombs safe. *The Globe and Mail*, 29 August, 12.
6. *Lakatos, I.* (1970). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In: Lakatos, I. & A. Musgrave (Eds.). *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge, Cambridge University Press, 91–196.
7. *Munn, D.H., M. Zhou & J.T. Attwood.* (1998). Prevention of allogenic fetal rejection by tryptophan catabolism. *Science*, 281, 1191–1193.
8. *Perutz, M.* (1996). Pasteur and the Culture Wars: An Exchange. *New York Review of Books*, 4 April, 69.
9. *Pickering, A.* (1984). *Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics*. Edinburgh, Edinburgh University Press.
10. *Weinberg, S.* (1996). Reply. *New York Review of Books*, October 3, 55–56.

11. *Weinberg, S.* (1996). Sokal's Hoax. New York Review of Books, August 8, 11–15.

Сведения об авторе

Хакинз Иан. – Почетный профессор Департамента философии Университета Торонто, Канада.

Information about the author

Hacking, Ian. – Professor Emeritus, Department of Philosophy, University of Toronto, Canada.

Дата поступления 27.08.2023