

В.Ю.Ирхин, М.И.Кацнельсон

# **Критерии истинности В научном исследовании**

*Как свет обнаруживает и самого себя, и окружающую тьму, так и истина  
есть мерило и самой себя, и лжи  
(Б. Спиноза, Этика 2.43).*

Для современного человека понятия "научность" и "истинность" зачастую выступают как синонимы. О "научности" своих построений охотно говорят как идеологи ("научный коммунизм"), так и сторонники различных оккультных подходов ("духовная наука", "христианская наука" и т. д.), пытаясь таким путем радикально поднять авторитет своих учений по сравнению с общечеловеческими ценностями. По существу же они претендуют (насколько обоснованно - это другой вопрос) на *истинность* своих утверждений. При этом критерии истинности в самой науке отнюдь не являются, как мы подробно обсудим ниже, сколько-нибудь ясными и самоочевидными. Возникает забавная ситуация "самозванства второго уровня", когда нищий выдает себя за предполагаемого миллионера, финансовое положение которого на самом деле само нуждается в тщательной проверке! Разумеется, прежде всего в такой проверке заинтересован сам миллионер (если он является честным человеком или по крайней мере хочет казаться таковым). Поэтому забота о дальнейшем развитии науки, не отождествляемая с заботой о корпоративных интересах "жрецов науки" (в смысле Л. Д. Ландау - это те, кто "жрет за ее счет"), требует рассмотрения время от времени весьма "неудобных" вопросов, которым и посвящена эта статья. Мы постарались придерживаться более или менее легкого "разговорного" стиля; подробный справочный аппарат и другие признаки "серьезного" текста (но не все!) читатель может найти в нашей книге "Уставы небес. 16 глав о науке и вере" (Екатеринбург: У-Фактория, 2000). Итак: на чем основаны претензии науки на истинность ее утверждений?

Удобно начать рассмотрение этого вопроса с расхожего мнения, что "наука основана на эксперименте". Это мнение действительно отражает одну из сторон науки (но только одну!), однако нуждается в расшифровке и подробных комментариях.

Экспериментальный метод изучения природы имеет специфику по сравнению, скажем, с простым наблюдением. Последнее до сих пор широко используется в "описательных" науках, таких как зоология или антропология, где в идеале важно как можно меньше вмешиваться в наблюдаемый процесс. При постановке эксперимента мы, напротив, стараемся контролировать условия таким образом, чтобы выделить и, соответственно, изучить какой-то один фактор. Упрощая, можно сказать, что наблюдение - это метод "синтетического" исследования (например, в зоологии при наблюдении поведения животных в естественных условиях важно не потревожить его; претензия состоит в познании животного "как оно есть"). Эксперимент же - это аналитический метод (например, мы пытаемся изучить какой-то один аспект поведения животного путем создания искусственной ситуации, в которой, предположительно, должен проявляться именно этот аспект). Как подчеркивал, в частности, один из создателей квантовой механики Э. Шредингер, современная западная наука (прежде всего, механика Ньютона), вопреки господствующему мнению, возникла не столько из попыток объяснить результаты эксперимента, сколько из попыток объяснить результаты астрономических *наблюдений* (законы Кеплера). Экспериментальный метод гораздо более эффективен в смысле получения большого количества информации. Однако, если говорить о достоверности этой информации, то есть об истинности результатов, с ним связаны определенные опасности. Все дело в том, что выделение того или иного фактора в эксперименте всегда основано на предположениях, что важно, а что неважно для изучаемого явления. Прочитаем здесь слова выдающегося российского ученого и организатора науки А. Н. Крылова по поводу некоторых биофизических исследований 20-х годов:

"Я, например, не припомню, каким образом было выделено влияние широты места на чувствительность глаза или иных органов от прочих влияний: температуры, давления, времени года, времени дня, влажности воздуха, направления и силы ветра

и прочих физически измеримых факторов, и обеспечено сохранение постоянства факторов физиологических, как, например, сыт или голоден субъект, чем питался, что и сколько пил, как действовал желудок, не имел ли каких радостей или огорчений, и пр. В таких случаях требуется несколько миллионов или даже несколько миллиардов наблюдений, чтобы случайные изменения параметров во всем множестве их возможных сочетаний компенсировались и можно было бы иметь хотя бы некоторое доверие к результату".

Забвение этого важного правила может приводить к анекдотическим выводам, подобным утверждению, что тараканы слышат ногами (таракан с неповрежденными ногами бежит от шума, а с оторванными - в этом смысле не реагирует на шум).

По словам А. Эйнштейна, "только теория решает, что именно можно наблюдать [в эксперименте]" (цит. по книге В. Гейзенберга "Часть и целое"). Особенно важно это помнить, говоря о современных экспериментах, которые практически всегда являются косвенными. Прочитируем приведенные В. Гейзенбергом слова Эйнштейна дальше:

"Подлежащий наблюдению процесс вызывает определенные изменения в нашей измерительной аппаратуре. Как следствие, в этой аппаратуре разворачиваются дальнейшие процессы, которые в конце концов косвенным путем воздействуют на чувственное восприятие и на фиксацию результата в нашем сознании. На всем этом долгом пути от процесса к его фиксации в нашем сознании мы обязаны знать, как функционирует природа, должны быть хотя бы практически знакомы с ее законами, без чего вообще нельзя говорить, что мы что-то наблюдаем. Таким образом, только теория, то есть знание законов природы, позволяет нам логически заключать по чувственному восприятию о лежащем в его основе процессе".

В наше время следовало бы еще добавить о широком использовании вычислительной техники, позволяющей представить результаты эксперимента в псевдонаглядной, а в действительности условной форме. Реально, когда мы говорим о том, что научное знание основано на эксперименте, необходимо иметь в виду, что проверяется всегда *совокупность* наших представлений об окружающем мире, и она должна быть в разумной степени непротиворечивой. По словам Эйнштейна, "конечно, нет логического пути, приводящего к созданию теории;

существуют лишь осуществляемые на ощупь конструктивные попытки, контролируемые посредством тщательного анализа познанных фактов...

На опыте можно проверить теорию, но нет пути от опыта к построению теории".

Научное творчество самого Эйнштейна дает яркие примеры "первичности" физической теории по отношению к физическому эксперименту. В позитивном плане - это, прежде всего, одно из величайших творений человеческого разума - общая теория относительности (ОТО), созданная им в 1907-1915 гг. как достаточно формальная математическая конструкция и блестяще подтвержденная всеми *последующими* экспериментами и астрономическими наблюдениями. Первой такой проверкой было измерение отклонения лучей света в поле тяготения Солнца во время солнечного затмения 1919 года. Эти измерения, выполненные английской астрономической экспедицией под руководством А. Эддингтона, положили начало всемирной славе Эйнштейна. Отметим, что точность этих измерений была не слишком велика. Систематическая проверка предсказаний ОТО (включая существование гравитационных волн) с относительно высокой точностью стала возможна лишь после открытия американскими астрономами Тейлором и Халсом редчайшего объекта - двойного пульсара - через 60 лет после создания теории. Интересно отметить, что, как показали исследования американского историка науки Д. Холтона, и в создании специальной теории относительности основную роль играли не экспериментальные данные (знаменитый опыт Майкельсона-Морли), а тщательный анализ трудностей и внутренних проблем *теории* электромагнитного поля, созданной Максвеллом. Та огромная роль, которую опыт Майкельсона-Морли играет в современных учебниках, обусловлена скорее педагогическими причинами - реальная история науки *подгоняется* в преподавании под расхожие представления, что теория основана на эксперименте! Впоследствии неоднократно сообщалось об "опровержениях" специальной и общей теории относительности, однако в конечном счете проверка выявляла несостоятельность этих *экспериментов*, теория же выходила из всех передраг, оставаясь "белой и пушистой".

Творчество Эйнштейна предоставляет нам и "негативный" пример подчиненной роли физического эксперимента. Речь идет

об эффекте Эйнштейна - де Хааза (вращение ферромагнитного стержня при перемагничивании), открытого ими в 1915 году - в этой работе Эйнштейн выступал как экспериментатор! Опыты Эйнштейна и де Хааза подтвердили качественно и количественно блестящую идею молекулярных токов Ампера как причины магнетизма, и все было бы замечательно, если бы не одно обстоятельство. Ферромагнетизм - явление чисто квантовое, и классическое рассмотрение дает ответ, отличающийся от правильного в два раза! Именно этот *неправильный* результат и был подтвержден экспериментально. Это было результатом ошибки (впоследствии исправленной), о которой рассказал соавтор Эйнштейна по этой работе В. де Хааз (цитируется по книге А. Пайса "Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна"):

"Значения, которые мы получили [для некоторой величины], были равны 1,45 и 1,02. Второе значение почти равно классическому значению 1, поэтому мы решили, что первое значение оказалось слишком большим из-за погрешностей эксперимента. Мы не измеряли поле соленоида, а рассчитывали его... Мы также не измеряли намагниченность цилиндра, а рассчитывали или оценивали ее... Обо всем этом говорится в статье. Полученные предварительные результаты показались нам удовлетворительными, и легко понять, почему мы сочли значение 1,02 более подходящим".

В общем, как видно, шутовская формулировка закона Ома, данная датским физиком Розеном (см. сборник "Физики шутят"), вполне корректно описывает статус законов физики, устанавливаемых *реальными людьми в реальном физическом эксперименте*:

"Если использовать тщательно отобранные и безупречно подготовленные исходные материалы, то при наличии некоторого навыка из них можно сконструировать электрическую цепь, для которой измерения отношения тока к напряжению, даже если они проводятся в течение ограниченного времени, дают значения, которые после введения соответствующих поправок оказываются равными постоянной величине".

Для того, чтобы уменьшить влияние "субъективного фактора", в научных исследованиях часто выдвигается требование повторяемости и воспроизводимости результата эксперимента. С

практической точки зрения, это означает, что сообщение об открытии нового физического явления будет игнорироваться (подобно, скажем, сообщению Б. Кабреры 1982 года об обнаружении магнитного монополя) до тех пор, пока оно не будет подтверждено в нескольких ведущих лабораториях. Конечно, при этом неизбежен элемент субъективности: сколько именно подтверждений нужно, какие именно лаборатории считать ведущими, и т.д. При достаточной затрате усилий статус новых утверждений может определиться быстро. Скажем, из двух претендующих на сенсационность физических открытий конца 80-х годов - высокотемпературная сверхпроводимость и "холодный термояд" - первое было почти сразу включено в "канон" современной науки (в данном случае число подтверждений измеряется уже десятками, если не сотнями тысяч!), а второе отвергнуто как невозпроизводимое. Но опять-таки, если говорить о реальном содержании научных журналов, можно выделить достаточно широкую полосу "серой" науки - результаты, которые никто не может (или не хочет) ни подтвердить, ни опровергнуть. Причем далеко не всегда речь идет о пустяках. В любом случае, требование воспроизводимости слишком напоминает предложение решать научные вопросы голосованием (с введением высоких цензов - требование, чтобы результаты были подтверждены именно в *ведущих* лабораториях и т. п.). Но как же быть со словами Галилея, что в науке мнение одного может быть ценнее, чем мнение тысячи?

Иногда требование воспроизводимости считается критерием, отличающим науку от "лженауки", и распространяется даже на гуманитарные дисциплины. В этой связи приведем слова известного современного физика А. Б. Мигдала:

"Даже в физике, химии и астрономии не всегда удастся повторить условия эксперимента. Как быть с биологией или психологией, где объекты отличаются друг от друга? Можно ли и там требовать повторяемости и воспроизводимости результатов? Да, можно и нужно - без этого нет науки! Разумеется, здесь гораздо труднее поставить недвусмысленный эксперимент, но зато не требуется той неслыханной точности, которая необходима была, чтобы обнаружить астрономические отклонения от классической механики. В этих науках, по крайней мере на их современной стадии, часто довольствуются не количественными, а качественными результатами".



Условие воспроизводимости очень часто не выполняется в парапсихологии, где результаты зависят от субъекта наблюдения, и именно это служит формальным основанием для объявления парапсихологии "лженаукой". На самом деле, в явлениях, где невозможно четко отделить субъект от объекта, воспроизводимость должна пониматься в более строгом смысле: сравнивать можно лишь результаты, полученные в сходных внешних условиях при сходном психическом состоянии участников эксперимента. В "стандартной" науке это требование звучит анекдотически (если, скажем, речь идет о физическом явлении, которое наблюдается лишь при определенной степени опьянения всех участников эксперимента). В исследованиях, связанных с психикой человека, оно, тем не менее, отражает существо дела. Непонимание этого часто приводит к тяжелым недоразумениям. По словам знаменитого средневекового философа и алхимика Альберта Великого (канонизированного уже в наше время католической церковью),

"Человеческой душе присуща определенная способность изменять вещи... Когда душу человека охватывает сильная страсть любого рода, то, и это можно доказать экспериментальным путем, она [страсть] подчиняет вещи [магическим] образом и изменяет так, как ей угодно. ... Любой, кто хочет научиться секретам, как делать и уничтожать эти вещи, должен знать, что любой человек может магически повлиять на любую вещь, если его охватит сильная страсть ... и он должен совершить это с теми вещами, на которые указывает душа, в тот момент, когда страсть охватывает его. Ибо душа ... сама выхватывает самый важный и самый лучший астрологический час, который также управляет вещами, годящимися для этого дела".

Воспроизводимость феноменов, относимых сейчас к "паранауке" или даже к "лженауке", детально изучалась крупнейшим швейцарским психологом К. Г. Юнгом. Он статистически проанализировал эксперименты с угадыванием одной из 25 карт Рейна с различными символами, а также психокинетический эффект - влияние наблюдателя на падение игральных костей. Оказалось, что положительные результаты получаются независимо от удаленности угадывающего от места эксперимента, а угадывание возможно как до, так и после перетасовки карт или бросания костей, т.е. существует

предвидение. Таким образом, имеет место психическая относительность пространства и времени, причем принцип причинности не выполняется. Выяснились плохая воспроизводимость результатов и, в полном согласии с процитированными выше словами Альберта Великого, большая роль субъективного фактора: результаты оказывались много лучше, если "измерения" выполняются с энтузиазмом, и ухудшались по мере потери интереса, хотя прямое влияние на эксперимент исключалось.

В действительности, требование "воспроизводимости" не специфично для науки и его можно встретить, например, в Библии:

"А что сон повторился фараону дважды, это значит, что сие истинно слово Божие, и что вскоре Бог исполнит сие" (Бытие 41:32).

Поэтому оно никак не может рассматриваться в строгом смысле слова как критерий именно *научной* истины. Скажем, при расширенном понимании (включение требования воспроизводимости психических состояний самого экспериментатора!), оно не отсекает и парапсихологию. С другой стороны, многие данные, полученные при наблюдении уникальных и невозпроизводимых (по крайней мере, по желанию заказчика) явлений природы, капример, вспышки Сверхновой 1987 года, рассматриваются как вполне научные. Конечно, можно сказать, что и здесь критерий воспроизводимости выполняется - в том смысле, что имеются результаты наблюдения хоть и уникального явления, но полученные в разных обсерваториях. Однако, при этом мы попадаем в зависимость от "человеческого фактора" и отнюдь не избавляемся от необходимости отвечать на неудобные вопросы. Скажем, гораздо больше людей наблюдало Благодатный огонь на Пасху в Иерусалиме, чем рождение каких-нибудь анти-сигма-минус-гиперонов - ну и что? Или мы должны считать только наблюдателей "со справкой" (докторские дипломы и т.д.)? Приемлема ли такая апелляция к социальным факторам, когда речь идет об Истине?

Для сравнения можно процитировать (по книге Ш. Костера "Легенда об Уленшпигеле") указ испанского короля, направленный на искоренение ереси в Нидерландах:

"Вообще да не дерзнет никто, какого бы он ни был звания и состояния, рассуждать или препираться о священном писании,



даже о сомнительных речениях такового, *если только он не какой-нибудь известный и признанный богослов, получивший утверждение от какого-либо знаменитого университета*" (курсив наш. - Авт.).

По-видимому, реальным критерием для включения новых данных в научную картину мира служит трудно формализуемое, но интуитивно вполне ясное каждому "работающему" ученому требование "согласованности" этой картины (ее конгруэнтности - в том смысле, как этот термин используется в современной психологии). Грубо говоря, если здание науки строится из красных обожженных кирпичей стандартного размера, деревянный кирпич, или слишком длинный кирпич, или слишком толстый - будет "отвергнут строителями" (Мф.21:42). Но, может быть, именно этот кирпич и украсил бы все здание или даже встал во главу его угла? В этой связи уместно процитировать ранний христианский текст - "Пастырь" Гермы:

"Действительно, строилась квадратная башня теми шестью юношами, которые пришли с нею. Многие тысячи других мужей приносили камни. Некоторые доставали камни со дна, другие из земли и подавали тем шести юношам, они же принимали их и строили. Камни, извлеченные со дна, сразу клали в здание, потому что они были гладкие и ровные и так плотно примыкали один к другому, что соединения их нельзя было заметить, и башня казалась возведенной из одного камня. Камни же, принесенные из земли, не все использовались для строительства. Некоторые из них строители откладывали, потому что были они шероховаты, или с трещинами, или светлы и круглы и не годились для здания башни. А некоторые камни они раскалывали и отбрасывали далеко в сторону. И отброшенные камни, видел я, падали на дорогу и, не оставаясь на ней, скатывались: одни в место пустынное, другие попадали в огонь и горели, иные падали близ воды и не могли скатиться в воду, хотя и стремились попасть в нее."

Далее в этом тексте говорится, что отброшенные камни могут быть использованы ("спасены"), но уже не в этой башне. Здесь можно увидеть намек не только на иные миры, но и на научные революции...

Исходя из критерия конгруэнтности, данные парапсихологических исследований *никогда* не будут включены в научную картину мира, так как не согласуются с ее исходной

базовой установкой о возможности жесткого разграничения субъекта и объекта и познания "мира как он есть" безотносительно к тому, *кто* его познает. Но означает ли в данном случае "ненаучность" таких исследований - их бессмысленность и заведомую ложность результатов? Французская академия наук в конце XVIII века постановила не рассматривать как антинаучные проекты вечных двигателей (пока все хорошо...), а также сообщения о камнях, падающих с неба (а как же метеориты?!). По словам одного из крупнейших современных физиков Р. Фейнмана,

"Кстати, не все то, что не наука, уж обязательно плохо. Любовь, например, тоже не наука. Словом, когда какую-то вещь называют не наукой, это не значит, что с нею что-то неладно: просто не наука она, и все".

Конгруэнтность может рассматриваться как *необходимый* признак истинности (хотя и это нуждается в тщательном рассмотрении; *должна* ли истина быть непротиворечивой?), но заведомо не как достаточный. Приведем яркое высказывание, восходящее к школе одного из наиболее известных современных мистиков - Шри Ауробиндо, которое поучительно и для научных работников:

"Есть история об одном индийском брамине, который каждый день, отправляя ритуал, был вынужден привязывать своего кота, чтобы тот не мешал совершению ритуальных действий. Брамин умер, умер кот, и теперь уже его сын, заботясь о "точном" соблюдении ритуала, купил кота и с примерной аккуратностью привязывал его каждый раз во время жертвоприношения! Кот перешел от отца к сыну как необходимый элемент эффективного проведения ритуала. Возможно, что к нашим "абсолютно бесспорным" законам привязаны такие вот коты".

(Сатпрем, Шри Ауробиндо или Путешествие сознания)

Поскольку никакое конечное число экспериментов не может гарантировать правильность теории (через конечное число экспериментальных точек можно провести бесконечное множество кривых), австрийский философ К. Поппер предложил считать критерием научности какого-либо утверждения принципиальную возможность его экспериментального *опровержения* (критерий фальсифицируемости). *Подтверждение* же теории в конечном числе экспериментов, строго говоря, ничего не доказывает. Этот критерий действительно позволяет

отличить научные утверждения от, скажем, философских концепций, которые никогда не могут быть строго опровергнуты - их можно лишь "правильно" или "неправильно" понимать и применять. К сожалению, он неконструктивен и ничего не говорит об истинности или ложности принимаемых или отвергаемых утверждений.

В марксистской философии критерием истинности, в том числе и научного знания, считалась практика. В действительности этот критерий гораздо старше марксизма:

"Некто спросил: что такое изучение явлений?"

Су Шань отвечал: одеться и поесть".

(Разумеется, если говорить серьезно, то нужно помнить, что эти слова сказаны дзенским монахом - человеком, который уже превзошел любые рациональные критерии.) Когда теорию удастся *использовать* с ожидаемыми результатами, она является правильной. Во многих случаях применимость критерия практики не вызывает сомнений. Скажем, изобретение транзистора подтверждает правильность наших представлений об энергетическом спектре электронов в полупроводниках, взрыв атомной бомбы - правильность представлений о делении ядер и т.д. В то же время, заведомо неправильные (по крайней мере, по современным меркам) теории также иногда позволяют придти к практически правильным выводам, подтверждение чему можно найти, например, в сказках Киплинга:

"Марс указал мне, что чума переносится крысами, тварями Луны. Именно Луна, покровительница всего темного и дурного, и была всему виной..."

Я помчался на поле, где лежали больные, и попал к ним как раз в то время, как они молились:

- Эврика, люди добрые! - крикнул я и бросил им под ногидохлую крысу, которую я взял на мельнице. - Вот ваш настоящий враг. Звезды наконец мне его открыли..."

... Как бы то ни было, чума прекратилась и отступила от нашей деревни. С того дня, как Марс открыл мне на мельнице причину болезни, от чумы умерло всего три человека... Я доказал свое первоначальное утверждение: Божественная Астрология... позволяет мудрым мужам сражаться даже с чумой."

Напомним еще, что в средние века с эпидемиями боролись колокольным звоном, и часто небезуспешно. При изготовлении булата практически полезной оказалась теория, согласно которой

сильный раб, если заколоть его раскаленным клинком, отдаст ему свою силу. Отметим, что открыть секреты, подобные секрету булата, иногда оказывается не по силам современной науке, хотя строго научный подход к проблеме, конечно, существует. В данном случае он состоит в рассуждениях о закалке, мартенситном переходе, обогащении азотом и углеродом и т. д., однако желаемых практических результатов можно при этом и не добиться (кочующая по авторефератам диссертаций фраза о том, что "целью работы является получение материалов с заранее заданными свойствами" является стандартным объектом шуток в профессиональных кругах). В общем, здесь скорее нужно говорить о критерии практики в смысле "фальсифицируемости": если устройство, созданное на основе какой-то теории, не работает как ожидается, теория скорее всего неверна. К тому же этот критерий слишком узок: скажем, большинство физиков не сомневаются в правильности общей теории относительности, хотя об ее практическом использовании в обозримом будущем не может быть и речи.

Другим "эмпирическим" критерием истинности физической теории является ее математическая красота. По словам Эйнштейна,

"Нужно сначала высказать несколько общих положений о точках зрения, или критериях, с которых можно критиковать физические теории. Первый критерий очевиден: теория не должна противоречить данным опыта... Во втором критерии речь идет... о предпосылках самой теории, о том, что можно было бы кратко, хотя и не вполне ясно, назвать "естественностью", или "логической простотой" предпосылок... Этот критерий, точная формулировка которого представляет большие трудности, всегда играл большую роль при выборе между теориями и при их оценке... Второй критерий можно кратко охарактеризовать как критерий "внутреннего совершенства" теории, тогда как первый относится к ее "внешнему оправданию".

Важно подчеркнуть, что критерий "внутреннего совершенства" является в сущности "гуманитарным" (аксиологическим) и глубоко личным. Замечание Эйнштейна о трудности его формализации не является случайным, а отражает самую суть дела - привнесение *личностных* оценок в самый фундамент науки. В полном соответствии с этим критерием, Эйнштейн большую часть жизни (работы по созданию теории

относительности он завершил в молодости) посвятил построению единой теории поля в рамках программы геометризации физики -при полном отсутствии экспериментальных оснований и "социального заказа" для такой деятельности. Хотя все предложенные им многочисленные варианты единой теории поля оказались неудовлетворительными, заданный Эйнштейном импульс оказался очень сильным и в конечном счете привел к успеху уже после его смерти. Современные теории "неабелевых калибровочных полей", в рамках которых решен вопрос об объединении электромагнитных, слабых и (скорее всего) сильных взаимодействий, действительно являются развитием общей теории относительности - если угодно, ее применением к некоторому сложному конфигурационному пространству (что было впервые осознано японским физиком Р. Утияма).

Важность математической красоты физической теории подчеркивалась также П. Дираком, предложившим свое знаменитое уравнение, описывающее электрон, исходя из эстетических и формальных соображений. Подобные случаи обосновывают веру естествоиспытателей (или, по крайней мере, физиков), в "непостижимую эффективность математики", давшую название известной статье американского физика Е. Вигнера. Вигнер пишет:

"Математический язык удивительно хорошо приспособлен для формулировки физических законов. Это чудесный дар, которого мы не понимаем и которого не заслуживаем. Нам остается лишь благодарит за него судьбу и надеяться, что в своих будущих исследованиях мы сможем по-прежнему пользоваться им".

С другой стороны, критерий "математического изящества" является достаточно субъективным (скажем, тот же Дирак считал отвратительной процедуру перенормировок в квантовой теории поля; дальнейшее развитие науки показало исключительную важность концепции "перенормируемости"). К тому же он применим (и то, по-видимому, ограничено) только в физике и, более того, только в некоторых ее базовых разделах. Если нас интересуют, скажем, свойства какого-то конкретного сплава или соединения, вряд ли критерий математического изящества поможет нам дать надежное объяснение. В конце концов, различных сплавов и соединений - десятки и сотни тысяч, если не миллионы, и почему объяснение свойств данного конкретного

вещества - одного из этих миллионов - должно непременно быть простым и изящным?

В целом, наука так и не смогла выработать единый, применимый во всех ситуациях и не знающий исключений критерий истинности своих собственных утверждений. Поэтому неудивительно широкое распространение в научной среде позитивистских взглядов, когда проблема истинности подменяется проблемой "общезначимости" (что по существу, если убрать "идеалистическую шелуху", сводится к обсуждавшемуся выше призыву решать научные вопросы голосованием), "экономичности описания" и т. д. Хотя позитивизм можно рассматривать как по-своему естественную реакцию на слишком легковесные "натурфилософские" спекуляции в духе Гегеля (не говоря уже об Энгельсе), отрицание существования объективной истины психологически чрезвычайно неблагоприятно для успешной научной работы.

Создается впечатление, что современная наука и тесно связанная с ней европейская философия Нового времени так и не смогли предложить убедительную альтернативу взглядам своих основоположников, которые, в сущности, отстаивали *самоочевидность* истины. По словам Декарта,

"Что касается меня, то я никогда не сомневался в том, что истина является столь ясным трансцендентально понятием, что невозможно его игнорировать; конечно, мы всегда каким-то образом проверяем весы, прежде чем ими воспользоваться. Но об истине мы ничего не узнали бы, если бы не знали ее уже по натуре"

(ср. также с вынесенными в эпиграф словами Спинозы).

Такие высказывания известны с глубокой древности:

"Мы в себе самих имеем средство раскрытия лжи и доказательства истины" (Пифагор).

В конечном счете, для этих мыслителей вера в способность человека познать истину коренилась в их религиозных взглядах: Бог создал мир и человека таким образом, что человек способен познать мир.

"Если бы истина устанавливалась всегда впереди и мы действительно двигались бы по асимптоте к некоторой абсолютной истине, никогда ее не достигая, а имея все время лишь относительные истины, то, как вы сами понимаете, ни в одной точке этого движения никто никогда никакой истину



вообще не мог бы высказать... Итак, мы двинулись. Двинулись! - требует Декарт... Двинулись в ... зазоре первичного шага мира. Потому что на первом шаге законов нет, они появятся только на втором, и нужно мыслить в зазоре между шагами... Но мыслить уже с символом, имея символ бесконечной мощи мышления. То есть символ Бога... И то, что мы можем понять, мы можем понять только духовно, то есть не по законам объекта, а по законам духа... Нечто красиво, потому что Бог *так* установил... Он так сделал, и потому это истина...

Декарту неоднократно приходилось отвечать на следующий вопрос: может ли атеист быть математиком? Математиком, уверенным в точности и правильности своих доказательств, и он упорно каждый раз отвечал: не может!"

(М. Мамардашвили, Картезианские размышления).

К близким выводам приходят и наиболее глубоко мыслящие современные ученые. Широко известен афоризм Эйнштейна "Бог изощрен, но не злонамерен", названный Н. Винером "больше, чем афоризмом, положением, выражающим основы научного метода" ("Кибернетика и общество"; как пример идеологической борьбы лингвистическими средствами, отметим, что в советском издании этой книги вместо "изощрен" стоит "коварен"; по-немецки raffiniert). Имеется в виду, что мир является "честным противником" ученого и не оказывает активного сопротивления попыткам его познать: наука - это разгадывание загадки, а не война с природой. По словам Винера,

"Ученый-исследователь должен всегда проводить свои эксперименты, не боясь, что природа со временем раскроет его приемы и методы и изменит свою линию поведения".

Итак, в конечном счете, для обоснования возможности научного познания и научной истины приходится ссылаться на волю Божью. Потребность в познании (разумеется, не только научном) является неустранимой для религиозного человека. Требование "поклоняться Отцу в духе и истине, ибо таких поклонников Отец ищет Себе" прямо содержится в Новом Завете (От Иоанна 4:23). По словам раннего учителя церкви Климента Александрийского, если бы можно было отделить познание Бога от вечного спасения и ему было бы нужно выбрать между познанием Бога и вечным спасением, он выбрал бы познание Бога. Этому высокому стремлению противопостоит материалистическое обоснование стремления к познанию -

"одеться и поесть". Разумеется, психологическая неприемлемость или "неэстетичность" какой-то точки зрения не может служить доказательством ее неправильности. Но как объяснить, скажем, "непостижимую эффективность математики" в естествознании или отмеченную выше роль эстетических критериев в научном познании? Вообще, как человек познает мир?

Мы не будем рассматривать здесь "онтологическую" сторону вопроса, например, "ленинскую теорию отражения", основанную на *надежде*, что наука в будущем поймет, как именно возникло сознание (кстати сказать, а как соотносится манера обосновывать философские положения *будущими* достижениями науки и столь важная для материализма идея причинности?). Если же говорить о гносеологических аспектах то, по-видимому, единственный материалистический сценарий появления *нового* (не только научных идей, но и, по Дарвину, биологических видов) - это случайный перебор различных возможностей. Так работают компьютеры. При исследовании искусственных "моделей" реальности, созданных человеком, например, игры в шахматы, такая "стратегия познания" действительно оказывается вполне успешной. Впрочем, даже в этом случае не следует забывать, что "функция оценки позиции" хотя и может подправляться компьютером, все-таки не вырабатывается им самостоятельно, а задается человеком-программистом. Если же говорить о научной работе, то она также содержит многие вполне "компьютерные" элементы. Подавляющее большинство научных работников действительно занимаются перебором вариантов (даже не слишком сложным), "собирая" свои работы из фрагментов работ предшественников (если метод, описанный в статье А, применить к задаче, сформулированной в статье Б...). Их по-видимому *действительно* можно, на радость материалистам, заменить компьютерами. Но может ли такая схема объяснить появление радикально новых идей? Можно ли перебором вариантов прийти к общей теории относительности, или к квантовой механике, или к теории множеств?

По-видимому, отрицательный ответ на этот вопрос можно вполне строго *обосновать*, даже если ограничиться одной лишь математикой. Такому обоснованию посвящены книги выдающегося современного математика и физика Р. Пенроуза "Новый разум императора" и "Тени разума", очень популярные на Западе, но, к сожалению, до сих пор не переведенные на русский

язык. Здесь мы приведем краткое резюме утверждений Пенроуза, отсылая читателя за обоснованием и многими важными деталями к оригинальным текстам.

Человека-математика можно было бы полностью заменить компьютером (конечно, только в принципе и только если иметь в виду его профессиональную деятельность), если бы математика была бы полностью формализованной системой, выводимой из конечного набора аксиом. Однако, такая лейбницевско-расселовско-гильбертовская программа аксиоматизации математики и сведения ее к "прикладной логике" была опровергнута К. Геделем и другими логиками в 30-х годах XX века. Речь идет прежде всего о знаменитой "теореме Геделя о неполноте", согласно которой даже в пределах арифметики натуральных чисел существуют утверждения, неопровержимые и недоказуемые (при любом строгом понимании слова "доказательство") на основании любого конечного набора аксиом. Близкое (и в действительности эквивалентное) утверждение состоит в существовании алгоритмически неразрешимых задач, то есть таких, которые в принципе не могут быть решены никаким компьютером за конечное число шагов. Важно подчеркнуть, что далеко не все такие задачи являются "бессмысленными" или "неинтересными"; известен ряд конкретных примеров алгоритмически неразрешимых задач - скажем, не существует общего способа определить, можно или нельзя замостить без зазоров плоскость плитками из данного набора (даже если ограничиваться только плитками-многоугольниками). Дело в том, что множество всех задач, которые могут быть решены всеми прошлыми, настоящими и будущими компьютерами - счетно, то есть имеет ту же мощность (грубо говоря, "число элементов"), что и натуральный ряд. Человек же вполне способен работать с идеей актуальной бесконечности и с множествами мощности континуума (и, возможно, более высокой). Можно думать, что понятие континуума как некоторой первичной сущности, не сводимой к счетным множествам, действительно присуще человеческой психике. Каждый человек обладает, вероятно, зачатками топологического мышления, основанного на идее непрерывности. Выдающийся математик XX века Г. Вейль говорил об абстрактной алгебре и топологии как двух альтернативных способах математического мышления (по

выражению Вейля, за душу каждого математика борются ангел топологии и бес абстрактной алгебры). На уровне физиологии различные виды мышления связываются с полушариями человеческого мозга (правополушарное мышление - непрерывное, образы, топология, левополушарное мышление - логическое, символы, буквы, слова, дискретное, алгебра). Данные нейрофизиологических исследований по-видимому также свидетельствуют против аналогии между мозгом и компьютером.

"Иногда мозг уподобляют колоссальной вычислительной машине, отличающейся от привычных компьютеров лишь значительно большим числом составляющих его элементов. Считается, что каждый импульс возбуждения переносит единицу информации, а нейроны играют роль логических переключателей в полной аналогии с устройством ЭВМ. Такая точка зрения полностью ошибочна. Работа мозга должна основываться на совершенно других принципах. В мозге нет местной структуры связей между нейронами, которая была бы подобна электрической схеме ЭВМ. Надежность его отдельных элементов (нейронов) гораздо ниже, чем элементов, используемых для создания современных компьютеров. Разрушение даже таких участков, которые содержат довольно большое число нейронов, зачастую почти не влияет на эффективность обработки информации в этой области мозга. Часть нейронов отмирает при старении организма. Никакая вычислительная машина, построенная на традиционных принципах, не сможет работать при таких обширных повреждениях" (А.Ю.Лоскутов, А.С.Михайлов, Введение в синергетику).

По мнению многих авторов, структура сознания еще более сложна, чем это можно себе представить исходя из исследования структуры мозга. Р. Пенроуз так пишет о взглядах К. Геделя по этому вопросу:

"По-видимому, точка зрения Геделя состоит в том, что разум не ограничен "вычислительной" способностью и даже не ограничен конечностью мозга... Гедель отверг аргумент Тьюринга о том, что нет разума, отдельного от материи, назвав это предрассудком нашего времени. Видимо, для Геделя было очевидно, что физический мозг должен вести себя как вычислительное устройство, но разум - нечто за пределами мозга".

Впрочем, сам Р. Пенроуз пытается дать "материалистическое" (возможно, только по форме) объяснение очевидному для него

факту несводимости человеческого сознания к выполнению некоторой компьютерной программы, или, иными словами, наличию в человеческом (научном, и даже математическом!) мышлении иррациональных моментов. Для этого ему приходится делать предположения, далеко выходящие за рамки современной науки (утверждения о том, что материальным носителем сознания являются не клеточные, а *внутриклеточные* структуры - цитоскелет; о существенно квантовой природе биологических процессов; о неполноте существующей квантовой механики и вполне определенных схемах ее изменения и обобщения). Что ж, как говорится, поживем - увидим, следует ли понимать эти построения буквально.

В заключение мы хотели бы дать краткое резюме своих взглядов по затронутым вопросам. Критерии истинности научного исследования не могут быть установлены в рамках самой науки. Они основаны на вере и, в конечном счете, не являются полностью рациональными. Процесс возникновения новых научных идей также в значительной степени иррационален. Часто обсуждавшиеся критерии "практики" и "внутреннего совершенства" научной теории действительно охватывают многие важные стороны научной истины, но "критериями" в строгом смысле слова не являются, так как имеют ограниченную применимость и к ним могут быть предложены контрпримеры. Истина, в том числе и научная, всегда *личностна*. Из этого, разумеется, не следует, что мы стоим на релятивистских позициях: истина безусловно существует, и, как сказано в Библии, "Господь Бог есть истина" (Иеремия 10:10). Однако проявляться и преломляться в нашем тварном мире она может только через человека, и любые попытки понять науку, игнорируя тот факт, что она делается людьми, бессмысленны. Здесь следует остановиться, ибо, как сказано у Л. Витгенштейна в "Логико-философском трактате", "о чем нельзя говорить, о том следует молчать".

---

(с) В. Ю. Ирхин, М. И. Кацнельсон  
В сб.: Новые идеи в философии науки и научном познании. Вып.1.  
Екатеринбург, Наука, 2001.  
E-mail: Valentin.Irkhin@imp.uran.ru  
WWW: [http://www.imp.uran.ru/ktm\\_lab/irkhin/](http://www.imp.uran.ru/ktm_lab/irkhin/)