



*В помощь изучающим историю
и философию науки*

**ПРОБЛЕМА СООТНОШЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
И ПРАКТИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА***

Паукштис А.Е.

Введение

Всю свою жизнь человек сталкивается с проблемами, связанными с восприятием внешнего мира. С детства человек привыкает полагаться на свои чувства и ощущения, и зачастую обнаруживая несоответствия между видимым и реальным, теряет спокойствие, пытается найти объяснение произошедшим событиям. Даже на повседневном уровне происходят события, которые трудно объяснить, не обладая серьезными знаниями в области естественных наук. Так жители пустыни не могли объяснить миражи, жители заполярья благоговели перед северными сияниями. А как можно было объяснить средневековому крестьянину, что земля это шар, когда все его ощущения говорят об обратном.

По мере развития науки, противоречия между опытом и теоретическими исследованиями обострялись. В наше время наиболее отчетливы несоответствия между наблюдаемыми явлениями и теоретической базой в космологии, астрономии, астрофизике, физике.

В данной работе мы постараемся понять – что такое эксперимент, что такое теория, чем они связаны и как складывается противоречие между ними.

* Публикуется в авторской редакции.

Эксперимент

Под экспериментом будем понимать сопоставление, при помощи некоторого прибора, некоторому объекту или явлению физического мира некоторое число, характеризующее одно из физических свойств объекта исследования. Это число выражает не физическое свойство исследуемого объекта, а его количественную характеристику относительно некоего эталона.

Эксперимент редко проводится в отсутствии фундаментальной теории, хотя известно множество случаев, когда именно эксперимент является толчком к возникновению новой теории, тем не менее, результаты эксперимента всегда рассматриваются в некоей теоретической базе, либо в существующей фундаментальной теории, либо в той теории, которую разрабатывают на основе проводимых экспериментов. Соответственно при проведении экспериментов всегда возникает множество вопросов, связанных с результатами эксперимента. Но всегда присутствуют три фундаментальных вопроса:

1. Соответствует ли видимый результат реальности?
2. Если соответствует, то является ли вывод, сделанный из эксперимента выводом о реальности?
3. Если является, то таково ли ее значение для нашей теории, какое ей приписывают?

Можем ли мы полностью доверять эксперименту? Если можем, то до каких пределов? Давайте пойдем с самого начала и попробуем провести несколько экспериментов над нашими ощущениями. Видим ли мы то, что происходит в реальности, можем ли мы с достоверностью сказать, что полученное посредством наших органов чувств является тем самым изначально верным и непоколебимым. Можем ли мы доверять собственным ощущениям?

Давайте проведем несколько экспериментов:

1) На белой бумаге нарисуем черные квадраты со стороной в 2 см, так чтобы между сторонами квадратов было расстояние в 0,5 см. При рассмотрении этой картинки мы отчетливо увидим в промежутках между квадратами темные пятна. Хотя там их нет и в помине.

2) Если в течение 1 минуты смотреть на вращающийся круг с нарисованной разноцветной спиралью, а потом взглянуть на находящийся неподалеку прямой угол (например, угол комнаты), то он будет сам закручиваться в спираль.

3) Возьмем три кастрюли в одну нальем горячую воду, в другую холодную, а в третью нальем воду при комнатной температуре. Подержав одну руку в холодной воде, а другую в горячей опустим руки в кастрюлю с водой, которая была при комнатной температуре – ощущения одной и той же воды будет разным.

4) Если находиться долгое время в шумной комнате, то по наступлению тишины вы, скорее всего, услышите отчетливый, громкий свист.

5) Если взять в рот кусочек сахара и одновременно посмотреть, как кто-то со вкусом уплетает лимон, то вы ощутите не столько вкус сладости, сколько вкус кислоты.

Теперь представим себе, что на основе вышеперечисленных экспериментов мы должны сделать какой-то вывод. Мы получим, что сахар имеет кисло-сладкий вкус, упорядоченные черные квадраты порождают уменьшенные черные квадраты и так далее.

Здесь, конечно, можно возразить, что «чистота» этих экспериментов оставляет желать лучшего, но эти явления прекрасно характеризуют неточность человеческого восприятия. Не буду углубляться в данную проблематику, так как не в этом суть нашего исследования, а посмотрим: какие еще проблемы ожидают нас при проведении экспериментов.

В современной науке эксперименты носят в большинстве количественный характер, что создает проблему точности измерений. Говорить о точности измерений имеет смысл только в рамках некоего практического или теоретического контекста, в котором какие-то результаты измерений относительно более точны, чем другие. До тех пор пока с практической или теоретической точки зрения не определено требуемое соответствие предполагаемого результата измерения уровню наших познаний, технических возможностей и содержательных задач, мы не можем, например, сказать, точен ли допуск 0,1 мм или нет. Для инструментальщиков XVII в. такая степень точности была почти немислимой. Или другой пример. Если при взвешивании двух вагонов мы установим, что один из них на 1 г тяжелее другого, то вряд ли будет разумно считать один из этих результатов более точным.

Степень точности конкретно измеренных значений физических и внефизических величин следует также отличать от точности значений величин в геометрическом понимании. Это непосредственно вытекает из разной природы геометрических объектов и реальных предметов.

Числовое значение геометрических углов установлено по определению совершенно точно. Теорема, утверждающая, что сумма углов треугольника равна 180° , является аналитическим следствием постулатов евклидовой планиметрии, а не синтетическим высказыванием, истинность которого должна быть проверена практикой. Если бы мы придерживались системы постулатов неевклидовой геометрии, эта теорема оказалась бы несправедливой: в гиперболической геометрии Лобачевского сумма внутренних углов треугольника меньше, а в эллиптической геометрии Римана – больше 180° . Но ни об одном треугольнике в евклидовой геометрии измерением нельзя сказать, что сумма его углов равна 180° , так как при любой попытке измерения мы обязательно установим большее или меньшее значение.

Но здесь есть еще одна важная проблема. Как вообще узнать, что некое числовое значение, полученное в процессе измерения, было объективно измерено с достижимой точностью? Суть данного вопроса можно сформулировать и иначе: являются ли значения, полученные в результате эмпирических измерительных процедур, подлинными значениями исследуемых величин?

Эту проблему нельзя решить так просто, ссылаясь на невозможность абсолютно точного измерения и приблизительность результатов измерительных экспериментов, обусловленную объективными ограничениями: несовершенством измерительных приборов и методик, ограниченностью возможностей экспериментатора в различении данных, потому, что мы не можем быть уверенными в корректности выбранного подхода к измерению объектов. Примером здесь может послужить квантово-волновая теория света, которая предполагает два абсолютно разных подхода к измерению одного и того же явления.

Различие между измеренными и истинными значениями нельзя отвергнуть, поскольку мы очень хорошо знаем, чем оно вызвано. Одним из возможных источников здесь служит появление разных погрешностей, которыми по тем или иным причинам обременен каждый измерительный результат. Следующим его источником является противоречие между эмпирически измеряемыми и теоретически предполагаемыми значениями, в частности противоречие между рациональными и иррациональными числовыми значениями. Если бы эмпирики последовательно придерживались своей философской позиции, они должны были бы использовать только рациональные числа, отказываясь от чисел иррациональных, эмпирически недоступных. Тогда они должны были бы отвергнуть существова-

ние непрерывных величин и отказаться от использования, математического анализа, основанного на представлении о континууме действительных чисел. Таким образом, последовательно проведенный эмпиризм отбросил бы физику к доньютоновским или долейбницевским временам. Однако никто ничего такого не делает и эмпирики в противоречии с тем, что сами же утверждают, допускают использование действительных чисел даже в случае измерения внефизических величин.

Погрешности измерений

Погрешности измерения представляют степень неточности, с какой измеренные значения отклоняются от истинного. Даже в этом случае мы не в состоянии точно определить истинную погрешность измерения – мы можем получить только ее приближенные значения. Таким образом, проблема определения погрешности сходна по своему характеру с проблемой точности измерительного эксперимента, то есть мы должны измерить по существующим методам погрешность эксперимента, что дает нам следующее понятие, такое как погрешность вычисленной погрешности (теоретическим или инструментальным методом).

Погрешности мы можем распределить по трем основным группам:

1. Погрешности, связанные с ошибкой экспериментатора, который по какой-то причине (лень, халатность) не произвел необходимых действий для получения достоверных данных.

2. Систематические погрешности, вызванные несовершенством измерительных устройств и процедур, игнорированием изменений, которые происходят во внешней обстановке и могущим повлиять на действие этих устройств. Кроме того сюда можно добавить погрешность, вызванную неопытностью экспериментатора.

3. Случайные погрешности представляют собой несистематические отклонения, связанные с различными атмосферными, геологическими, магнитными аномалиями.

Очень важным разделом экспериментальных исследований является проведение качественных экспериментов. Здесь возникают более обширные противоречия, связанные прежде всего с *качеством* эксперимента: качественный эксперимент подразумевает практически полную интерпретацию наблюдаемых явлений экспериментатором. Результаты таких экспериментов слишком легко описать при помощи абстрагированных теорий, которые, возможно,

не имеют никакого отношения к действительности. И поэтому нам приходится полностью полагаться на ясность ума экспериментатора, достоверность его приборов и правильность понимания экспериментатором происходящих явлений. Иногда подобные эксперименты невозможно провести повторно (по крайней мере, в близкое время), особенно, если они носят наблюдательный характер. Много споров на данный момент возникает при наблюдении различных оптических атмосферных явлений. С одной точки зрения они объясняются наличием внеземного разума (НЛО), а с другой стороны, существует теория «стоячих миражей», которая полностью объясняет возникновение оптических иллюзий.

Теория

Методологически неверная и философски несостоятельная идея универсального математического метода, базировавшаяся на непонимании существа процесса абстрагирования и идеализации, абсолютизации количественных аспектов реальности и на переоценке значимости для процесса познания количественных понятий, оказывала большое влияние на развитие знания в период научных революций. Эта идея является выражением диалектики исторически развивающегося процесса познания. В эпоху Возрождения эта идея сказалась на развитии астрономии, механики и постепенно утвердилась в других естественных науках.

Но попытки создать нечто универсальное, охватывающее все явления, по крайней мере, в одной области знания, не проходили впустую. Зачастую создавались прекрасные теории, имеющие огромное прикладное значение (теоретическая механика), либо по невозможности впитать в себя все более общие законы и явления, создавалось новое направление исследований, которое формировалось в отдельный раздел науки (такой процесс продолжается и на данный момент, например из квантовой физики сейчас быстро выделяется раздел, который получил название – квантовая криптография).

На чем же основывается теоретик, для построения своей модели?

Теоретик в качестве фундамента нуждается в некоторых общих предположениях, так называемых принципах, исходя из которых, он может вывести следствия. Его деятельность, таким образом, разби-

ваются на два этапа. Во-первых, ему необходимо отыскать эти принципы, во-вторых, развивать вытекающие из этих принципов следствия. Для выполнения второй задачи он основательно вооружен еще со школы. Следовательно, если для некоторой области, т. е. совокупности взаимозависимостей, первая задача решена, то следствия не заставят себя ждать. Совершенно иного рода первая из названных задач, т. е. установление принципов, могущих служить основой для дедукции. Здесь не существует метода, который можно было бы выучить и систематически применять для достижения цели. Исследователь должен, скорее, вывести у природы четко формулируемые общие принципы, отражающие определенные общие черты совокупности множества экспериментально установленных фактов.

Если такая формулировка удалась, начинается развитие следствий, которые часто дают непредвиденные соотношения, ведущие далеко за пределы области фактов, из которых были получены принципы. Но до тех пор, пока принципы, могущие служить основой для дедукции, не найдены, отдельные опытные факты теоретику бесполезны; так как он не в состоянии ничего предпринять с единичными эмпирически установленными общими закономерностями. Наоборот, он застывает в беспомощном состоянии перед единичными результатами эмпирического исследования до тех пор, пока не раскроются принципы, которые он сможет сделать основой для дедуктивных построений.

Не существует никакого индуктивного метода, который мог бы вести к фундаментальным понятиям физики. Не зная этого обстоятельства, многие исследователи XIX в. стали жертвами серьезной философской ошибки. Логическое мышление по необходимости дедуктивное, оно основано на гипотетических представлениях и аксиомах. В какой мере можно ожидать, что последние избраны именно так, чтобы оправдать надежду достижения вследствие этого определенного успеха?

Наиболее удовлетворительное положение, безусловно, достигается в том случае, когда новые фундаментальные гипотезы навяны самим экспериментом. Составляющая основу термодинамики гипотеза о невозможности вечного движения представляет пример фундаментальной гипотезы, навеянной экспериментом; это же верно для принципа инерции Галилея. К этой же категории относятся, фундаментальные гипотезы теории относительности, которая привела к развитию и неожиданному расширению теории поля и замене основ классической механики.

Чисто логическое мышление само по себе не может дать никаких знаний о мире фактов; все познание реального мира исходит из опыта и завершается им. Полученные чисто логическим путем положения ничего не говорят о действительности.

Таким образом, любая теория основывается на наборе эмпирически полученных данных. Не существует никакой теории, которая возникла бы «из воздуха» и не имела бы под собой жесткий фундамент из многократно перепроверенных экспериментов (здесь мы не рассматриваем теологию, так как здесь трудно себе представить эксперимент в смысле измерений).

Если опыт является началом и концом всех наших знаний о действительности, то возникает вполне резонный вопрос – какова же тогда роль разума в науке? Хотя этот вопрос и очень обширен и в рамках моего реферата будет проблематично его осветить, но здесь есть моменты, которые могут помочь нам понять роль теории в современной науке. Как мы себе можем представить современный научный эксперимент: сложнейшее оборудование, без знания которого невозможна сама формулировка эксперимента, теоретическая база, которой должен владеть экспериментатор и, безусловно, ожидаемые результаты. При проведении эксперимента, человек всегда отдает себе отчет в том, что он хочет подтвердить (опровергнуть), выразить количественно. Эксперимент может раздвинуть рамки существующих понятий, но никогда не может указать область следующего эксперимента – это как раз прерогатива разума, вооруженного строгой логикой и фундаментальной теорией. Дело разума это понять, осмыслить и попытаться использовать в будущем накопленный предыдущими экспериментами опыт. Проведенный эксперимент не может по своим результатам соотнести себя с другими экспериментами и образовать некую систему знаний. Только при помощи логических размышлений мы можем систематизировать полученные из опытов результаты.

Законченная система теоретической физики состоит из понятий, основных принципов, относящихся к этим понятиям следствий, выведенных из них путем логической дедукции. Именно эти следствия должны соответствовать отдельным нашим опытам.

Фактически то же самое имеется и в евклидовой геометрии, только там основные принципы называются аксиомами, и речь не идет о том, что следствия должны удовлетворять каким-либо результатам опытов. Но если трактовать евклидову геометрию как

учение о возможных взаимоположениях практически твердых тел, а, следовательно, интерпретировать ее как физическую науку, не абстрагируясь от ее первоначального эмпирического содержания, то логическое сходство между геометрией и теоретической физикой оказывается полным.

Мы определили, таким образом, место опыта и мышления при построении теоретических моделей. Мышление позволяет строить систему; содержание результатов опытов и связи между ними излагаются с помощью следствий, полученных из теории. Именно в возможности такого изложения заключены ценность и оправдание как всей системы, так и лежащих в ее основе понятий и принципов. Иначе последние остаются свободным творением человеческого ума, которое нельзя оправдать ни природой самого человеческого ума, ни тем более как-то априори.

Основные понятия и принципы, не сводимые уже к другим, составляют неизбежную, рационально неуловимую часть теории. Сделать эти основные элементы максимально простыми и немногочисленными, не упустив при этом адекватного изложения чего-либо, содержащегося в опытах, — вот главная цель любой теории.

Факт того, что можно указать две существенно различные основы, в значительной мере согласующиеся с опытом, с совершенной очевидностью выявляет умозрительный характер основных положений. Это, во всяком случае, доказывает, что любая попытка чисто логического вывода основных понятий и принципов механики из отдельных опытов обречена на неудачу.

Не секрет, что в современной науке (особенно в химии и ядерной физике) теоретические исследования «забежали» далеко вперед за возможности экспериментальных и прикладных исследований. Основываясь на фундаменте строения атома, доказывается существование новых химических элементов, предсказывается возможность некоторых молекул быть в сверхплотном состоянии. Примером таких исследований может быть доказательство возможности стабильного сверхплотного состояния двухатомной молекулы бериллия, хотя на практике подтвердить данное исследование весьма проблематично — либо очень дорого, либо на данном этапе развития инженерного искусства просто невозможно. Эти передовые разработки только ждут подтверждения или опровержения. Это открывает новую сторону взаимоотношений теории и эксперимента.

Столкновение теории с фактами

Рассмотрение того, как создаются, разрабатываются и используются теории, несовместимые не только с другими теориями, но даже и с экспериментами, фактами и наблюдениями, мы можем начать с указания на то, что ни одна теория никогда не согласуется со всеми известными в своей области фактами. И это не слухи и не результат небрежности. Такая несовместимость порождается экспериментами и измерениями самой высокой точности и надежности.

Здесь следует провести различие между двумя разными видами расхождения между теорией и фактами: количественным и качественным.

Случай расхождения первого вида хорошо известен: из теории делают некоторое количественное предсказание, и реально полученное значение отличается от предсказанного на величину, выходящую за пределы возможной ошибки. Обычно здесь используются точные инструменты. Так общая теория относительности, поразительно успешная в некоторых областях, не может объяснить аномалий в движении узловых точек орбиты Венеры и Марса. Наряду с этим теперь вновь возникают сомнения относительно того, можно ли доверять новым вычислениям движения Меркурия. Все это количественные трудности, которые можно преодолеть посредством вывода новых числовых величин. Но они не заставят нас внести качественных улучшений. Хотя большое количество количественных расхождений, может натолкнуть на поиск экспериментальных основ для поиска качественно новой теории.

Второй случай (качественные недостатки) менее известен, но представляет гораздо больший интерес. В этом случае теория несовместима не с каким-то малопонятным фактом, который известен лишь специалистам и может быть обнаружен с помощью сложной техники, а с обстоятельствами, которые легко заметить и которые известны каждому.

Примером теории с качественными недостатками может служить теория оптических цветов Ньютона. Согласно этой теории, свет состоит из лучей различной преломляемости, которые могут быть разделены, воссоединены, подвергнуты преломлению, однако они никогда не изменяют своего внутреннего строения и обладают чрезвычайно малым пространственным сечением. Если считать, что

поверхность зеркала является гораздо более грубой, чем поперечное сечение лучей, то теория лучей оказывается несовместимой с существованием зеркальных отображений, что признавал уже сам Ньютон: если свет состоит из лучей, то зеркало должно вести себя подобно грубой поверхности, т. е. должно представляться нам стеной. Ньютон спас свою теорию, устранив эту трудность с помощью гипотезы *ad hoc*: «Отражение луча производится не одной точкой отражающего тела, но некоторой силой тела, равномерно рассеянной по всей его поверхности».

В данном случае качественное расхождение между теорией и фактом было устранено посредством гипотезы *ad hoc*. В других случаях не используется даже этот сомнительный маневр: теорию сохраняют и стараются просто забыть о ее недостатках. Примером такого рода может служить правило Кеплера, согласно которому объект, помещенный в фокусе линзы, будет казаться бесконечно удаленным. Этот момент показывает устойчивость теории по отношению к противоречащим ей экспериментальным данным. И в этом есть глубочайший смысл – мы не можем быть уверены, что результаты эксперимента были правильно интерпретированы. Лишь при накоплении большого количества экспериментальных данных и появлении новой теории, объясняющей как старые, так и новые данные, поднимется вопрос о свержении старой теории. Могут существовать даже промежутки времени, когда в один и тот же момент действительными являются две и более теории.

Порой просто невозможно рассмотреть все интересные следствия теории и благодаря этому обнаружить абсурдные результаты, к которым она приводит. Это может быть обусловлено несовершенством существующих математических методов, а также невежеством сторонников этой теории. При таких обстоятельствах наиболее распространенный способ действий заключается в том, чтобы до определенных пределов (которые часто оказываются совершенно произвольными) использовать старую теорию, а новой пользоваться для вычисления различных тонкостей.

Даже такая теория, которая соответствует не всем известным фактам, представляет собой определенную ценность, если она соответствует им лучше, чем любая другая. Неверно, что «исключения подтверждают правило», однако вовсе необязательно исключения опровергают правила. Иногда те факты, которые первоначально казались несовместимыми с теорией, по мере появления новых фак-

тов начинают постепенно находить свое естественное место в ней. В иных же случаях сама теория оказывается достаточно гибкой и с готовностью приспособливается к новым наблюдениям, кажущимся парадоксальными и несовместимыми с ней. Лучшей теорией можно назвать ту, которая, основываясь на наименьшем количестве предпосылок, объединяет наибольшее количество фактов, ибо она наилучшим образом соответствует тому, чтобы ассимилировать еще большее количество фактов без ущерба для своей собственной структуры.

Но что же нам делать, когда мы после проведения экспериментов все-таки получаем результат не просто не укладывающийся в теорию, которой мы следуем на данный момент, а результат показывающий несостоятельность нашей теоретической базы? Однозначно такой эксперимент можно назвать не менее успешным, чем если бы он полностью уложился в нашу теорию. Такой эксперимент заставит нас внести в теорию изменения и коррективы, то есть это заставит нас взглянуть на теорию с более критической стороны, что выведет нас на более высокий уровень понимания изучаемых процессов. К сожалению, здесь есть редкие исключения, о которых я уже говорил выше (парадокс фокуса в оптике). Все наши рассуждения в конечном итоге показывают – свержению теории способствует только более лучшая теория и никогда факты. Теперь мы подошли к понятию ошибочной теории. А на какие условные группы мы можем разбить существующие теории? Мы можем выделить четыре условных группы:

1. Ошибочная
2. Бесплодная
3. Правильная
4. Абсолютно правильная.

Про абсолютно правильные теории мы сказать ничего не можем, так как мы не знаем, есть ли они в современной науке (точнее можно сказать, что на данный момент их нет), будут ли они присутствовать в науке будущего. Вопрос об абсолютно правильной теории сходен вопросу об абсолютном знании. Правильная теория это понятие весьма смутное. Оно имеет место только в предельно абстрактных областях науки. Правильной теорией назовем систему, наиболее полно описывающую существующие закономерности между предельно упрощенными объектами, причем «правильность» этой теории допустима только на данный момент и вполне вероятно, что она подвергнется кардинальным изменениям в будущем (примерами могут служить такие ма-

тематические дисциплины как теория множеств и теория групп). В современной физике таких теорий нет. Существует огромное различие между бесплодной и ошибочной теорией. Бесплодная теория не поддается экспериментальной проверке. Таких теорий можно сформулировать сколько угодно, но они никоим образом не способствуют пониманию природы вещей, их итог – бессмысленное словоблудие. В то же время ошибочная теория может быть чрезвычайно полезной, ибо, если она достаточно разработана, это поможет спланировать такие эксперименты, которые смогут заполнить значительные пробелы в нашей системе знаний. Факты должны быть правильными, теории должны быть плодотворными. Если факт неверен, он бесполезен, иначе говоря, это просто не факт, а вот ошибочная теория может оказаться даже более полезной, чем правильная, если она более плодотворна в том смысле, что ведет к новым фактам.

Подведем итог наших рассуждений: если мы обладаем хотя бы небольшим терпением и без предубеждения относимся к свидетельствам, то мы увидим, что научные теории неспособны адекватно воспроизвести определенные количественные результаты и удивительно беспомощны качественно. Хотя наука дает нам теории поразительной красоты и сложности, а современная наука разработала математические структуры, которые по своей стройности и общности превосходят все созданное ранее, однако для достижения этого чуда все существующие трудности были отнесены в область отношений между теорией и фактами и скрыты посредством аппроксимаций *ad hoc* и других аналогичных процедур. Таким образом, если мы будем принимать только те теории, которые следуют из фактов, то мы можем оказаться «у разбитого корыта» без единой теории.

В какой степени может помочь нам то методологическое требование, согласно которому теорию следует оценивать с точки зрения эксперимента и, если она противоречит принятым базисным высказываниям, она должна быть отвергнута? Какую позицию мы должны занять по отношению к различным теориям подтверждения и подкрепления, которые опираются на допущение, согласно которому можно добиться полного согласования теории с известными фактами и использовать степень этого согласования в качестве принципа оценки теории? Это требование и все эти теории подтверждения теперь представляются совершенно бесполезными. Они столь же бесполезны, как бесполезна медицина, которая берется лечить пациента лишь в том случае, если он здоров. На практике этим требованиям никто и никогда не подчиняется.

Наши результаты говорят о том, что едва ли какая-либо теория вполне совместима с фактами. Требование принимать лишь такие теории, которые совместимы с известными и признанными фактами, вновь лишает нас каких-либо теорий. Лишает всяких теорий, так как нет ни одной теории, которая не испытывала бы тех или иных трудностей. Следовательно, известная нам наука может существовать только в том случае, если мы отбрасываем и это требование и опять-таки пересматриваем нашу методологию, разрешая контриндукцию наряду с необоснованными гипотезами. Правильный метод не должен включать в себя каких-либо правил, вынуждающих нас осуществлять выбор теорий на основе фальсификации. Скорее его правила должны позволять нам осуществлять выбор теорий, которые были проверены и уже фальсифицированы. Кроме того, факты и теории не только постоянно расходятся между собой, они никогда четко и не отделены друг от друга.

Заключение

Только в совершенно исключительных случаях новая смелая концепция выдерживает испытание временем, не подвергаясь каким-либо изменениям. Вспоминая, как развивались его взгляды на эволюцию, Ч. Дарвин писал: «За исключением теории образования коралловых рифов, я не могу вспомнить ни единой первоначально составленной мною гипотезы, которая не была бы через некоторое время отвергнута или сильно изменена мною». Настоящий ученый в равной степени заинтересован как в доказательстве, так и в опровержении его теории. Если теория действительно ценная, было бы одинаково важно продемонстрировать как ее истинность, так и ее ошибочность. Когда в процессе эксперимента Ф. Мажанди – французский ученый, исследователь физиологии нервной системы получил результаты, противоположные ожидаемым, он восхищенно воскликнул: «Я предвидел наиболее вероятный и логически оправданный факт, который мог бы представить себе всякий другой. А произошло прямо противоположное! Итак, я открыл абсолютно новое явление, важность которого пропорциональна его неожиданности».

Во все времена, развитие науки сопровождалось возникновением и крахом теорий, созданием новых и «забраковыванием» старых измерительных и наблюдательных инструментов. В науке, как и в при-

роде, всегда шла мучительная «борьба за выживание». Более сильная теория, твердо стоящая на ногах при помощи многочисленных поклонников, поддерживаемая фактами, подтвержденная экспериментами «съедает» старую, отживающую свой век теорию. Исключением здесь может быть разве что математика. Основываясь на чисто теоретических постулатах, математика заняла свою нишу «самой непоколебимой из наук». Если мы себе представим, что базовые разделы математики, как любую другую фундаментальную науку, начнут опровергать какие либо факты, если математика вступит в противоречие с реальностью, то трудно себе представить все изменения, которые произойдут во всех разделах и приложениях современной науки. Радует то, что трудно себе представить несостоятельность математики в нашем пространстве и в нашем времени.

Так какой же мы можем сделать вывод? Чем меньше фактов теория берет за основу, тем дольше эта теория способна существовать, и наоборот, чем больше фактов теоретик возьмет за основу, тем более успешно он сможет развить свою новую теорию. Успех теоретику обеспечен, если он пойдет по принципу «золотой середины», то есть брать минимум фактов, но все факты должны быть максимально общими и фундаментальными. Основная проблема теоретика – это найти факты, которые достойны стать основой для создаваемой теории.

Литература

1. Ахутин А.В. История принципов физического эксперимента.
2. Берка К. Измерения: понятия, теории, проблемы.
3. Фейерабенд П. Наука в свободном обществе.
4. Фейерабенд П. Против методологического принуждения.
5. Эйнштейн А. Физика и реальность.
6. Селье Г. От мечты к открытию. М., 1987
7. Декарт Р. Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках.

Институт катализа СО РАН,
г. Новосибирск