# Теория

# Сущность теории

*Теория -* это высшая, самая разви­тая организация научных знаний, которая дает целостное отображение закономерностей некоторой сферы действитель­ности и представляет собой знаковую модель этой сферы. Эта модель строится таким образом, что некоторые из ее харак­теристик, которые имеют наиболее общую природу, состав­ляют ее основу, другие же подчиняются основным или выводятся из них по логическим правилам. Например, класси­ческая механика может быть представлена как система, в фундаменте которой находится закон сохранения импульса («Вектор импульса изолированной системы тел с течением времени не изменяется»), тогда как другие законы, в том числе известные каждому студенту законы динамики Нью­тона, являются его конкретизациями. Строгое построение геометрической теории, предложенной древнегреческим ма­тематиком Евклидом, привело к системе высказываний (тео­рем), которые последовательно выведены из немногих опре­делений основных понятий и истин, принятых без доказа­тельств (аксиом).

Как и эссенциальные факты, положения теории ото­бражают определенные существенные связи действительно­сти. Но, в противоположность фактам, они представляют их в обобщенном виде. Каждое положение теории является истиной для множества обстоятельств, в которых проявляется эта связь. Поэтому оно выражается с помощью общего вы­сказывания, в то время как факт - с помощью единичного.

На ранних этапах развития науки устанавливаются *эм­пирические (феноменологические) обобщения,* которые ото­бражают связи чувственно воспринимаемых свойств вещей и явлений. К таким обобщениям относится, например, закон Бойля-Мариотта, в соответствии с которым для любого газа произведение его объема на давление есть величина посто­янная *(pv -* const). Этот закон сформулирован, видимо, сле­дующим образом. Сначала на основе статистической обра­ботки табличных данных, которыми экспериментально зафиксирована зависимость между давлением и объемом не­которых газов, получен соответствующий факт, а затем он распространен на весь класс газов.

Закон Бойля-Мариотта, однако, имеет крайне ограни­ченный характер, поскольку не учитывает поведения газов при высоких давлениях. Более общие выводы потребовали введения допущений о так называемых идеализированных предметах, которые не поддаются изучению опытными ме­тодами, а требуют мысленного освоения. Так, было допуще­но, что, во-первых, газ представляет собой набор идеально упругих и бесконечно малых соударяющихся частиц; во-вторых, что сосуд переменного объема, в который заключе­ны эти частицы, также является идеальным. Благодаря таким допущениям познание поднялось с эмпирического на теоре­тический уровень, где математическая зависимость не толь­ко подтверждается в отдельных случаях, но, фиксируя «чис­тые», свободные от случайностей и привнесений ситуации, приобретают единый, необходимый и всеобщий характер. На этом уровне научное познание получает возможность от­вечать на вопросы не только о том, «что есть» или «что бу­дет», но и о том, «почему это есть» и «почему оно будет». Подчеркнем еще раз, что это вопросы, специфические для теоретического познания.

Развитие закона Бойля-Мариотта иллюстрирует то, что научные обобщения, как и их системы - научные теории, могут находиться в отношениях субординации между собой, если одни из них подчиняются другим или вообще ими поглощаются.

Обобщая факты и опираясь на них, теория, между тем, согласуется с господствующим мировоззрением, картиной мира, которые направляют ее возникновение и развитие. Из­вестны случаи, когда теория или ее отдельные положения отклоняются не в связи с противоречиями фактическому ма­териалу, а по причинам мировоззренческого, философского характера. Так случилось с известными физиками Э. Махом, В. Оствальдом и др., которые не признали в свое время атомной теории. «Предвзятость этих ученых против атомной теории, - писал А. Эйнштейн, - можно бесспорно отнести за счет их позитивистской философии. Это - интересный при­мер того, как философская предвзятость мешает правильной интерпретации фактов даже ученым со смелым мышлением и тонкой интуицией».

## Типы теорий

Теории разделяют по различным основаниям. Исходя из особенностей предметных областей, вы­деляют математические, физические, биологические, социаль­ные и прочие теории.

С логической точки зрения можно выделить *дедуктив­ные* и *недедуктивные* теории. Основу дедуктивной теории составляет понятие логического следования. Как известно, из высказывания *А* логически следует высказывание *B* тогда и только тогда, когда истинность *А* гарантирует истинность *В,* или всякий раз, когда истинно *А*, истинно также и *В*.

Для построения фундамента дедуктивной теории важ­но отобрать положения соответствующей ветви знания (ак­сиомы), которые бы, во-первых, не противоречили одно дру­гому. В противном случае, соответственно с законами логи­ки, в пределах теории можно получить любое положение и она теряет свою познавательную ценность. Во-вторых, из множества аксиом должно следовать максимальное количе­ство истинных положений данной ветви знания (система ак­сиом, из которой выводятся все истинные положения облас­ти знания, называется *полной).* В-третьих, аксиомы должны быть независимы друг от друга, т.е. не должны находиться между собой в отношении логического следования. В противном случае система аксиом окажется избыточной.

Дедуктивный способ построения теории используется прежде всего в математике, логике, математическом естест­вознании. Но нужно иметь в виду ограниченность приме­нения дедуктивного метода в науке. Напомним о том, что К. Гёдель доказал теорему о неполноте формализованных систем. В соответствии с этой теоремой ни одна дедуктивная теория содержательно богатой области знаний (например, арифметика) не может быть полной. Это означает, что суще­ствуют такие истинные положения этой области, которые не следуют из множества первоначально взятых аксиом. Поэто­му надежды на возможности дедуктивных теорий не должны быть слишком большими.

Недедуктивные теории характерны для опытных наук. Здесь «господствуют» вероятностные формы выводов - ана­логия, редукция, индукция. Недедуктивным путем идет боль­шинство естественных наук, а также науки гуманитарного и обществоведческого циклов. Теории в этих науках опирают­ся на изучение действительности, используя наблюдения, эксперименты, реконструируя ход событий по отображению в памятниках культуры.

Недедуктивный характер теорий в опытных науках не означает полного исключения из них дедуктивных методов. Без них невозможна ни одна наука. Объяснение тех или иных явлений, видение новых фактов направляется ранее добыты­ми знаниями и связано и использованием дедуктивных про­цедур. Также и дедуктивные науки не обходятся, в частно­сти, без аналогии или индукции, особенно на этапах своего становления. Многие свойства чисел, например, были откры­ты путем наблюдений задолго до того, как были засвидетельствованы строгими доказательствами. Поэтому, видимо, прав Д. Пойа, формулируя афоризм, что «когда вы убедитесь, что теорема верна, вы начинаете ее доказывать».

С точки зрения глубины проникновения в сущность изучаемых явлений большой интерес вызывает деление тео­рий на *феноменологические* и *эссенциальные.* Глубина по­знания в феноменологических теориях не выходит за рамки сферы явлений и поэтому характеризуется использованием близких к опыту понятий. Эссенциальные теории идут зна­чительно дальше и отображают внутренние механизмы изу­чаемых процессов. В эссенциальных теориях широко приме­няются абстрактные понятия, которые характеризуют нена­блюдаемые объекты. Феноменологические теории, как пра­вило, возникают на начальных стадиях развития науки и с течением времени поглощаются эссенциальными.

В последнее время среди исследователей в различных областях знаний особого внимания заслуживает разделение эссенциальных теорий на *теории простых* и *сложных* сис­тем. К простым системам относятся такие, что отличаются однородностью, линейностью и устойчивостью протекающих процессов. Знания об эволюции простой системы позволяют иметь всю информацию и по любому моментальному состоя­нию однозначно предсказать ее будущее и восстанавливать прошлое. Классическим примером простой теории служит механика Ньютона.

Но большинство систем окружающего мира имеют неоднородный, нелинейный, неустойчивый и необратимый характер. Их поведение во многом зависит от случайных факторов и поэтому характеризуются неопределенностью и непредсказуемостью. Владея теорией сложной системы, мож­но делать достоверные предсказания, как правило, на корот­ких временных интервалах, и по прохождению некоторого времени предсказания не совпадают с ходом событий. К наиболее сложным системам относится человеческое обще­ство, и именно здесь предсказание связано с особым риском.

Можно выделить теории *завершенные* и *незавершен­ные.* Завершенная теория представляет собой окончательную знаковую модель некоторого целостного фрагмента реальности с точно установленными границами. Положения завершенной теории - научные законы как достоверные высказы­вания о сущности познаваемых процессов. Незавершенная теория является вариационной, во многом гипотетической знаковой моделью. Границы развития такой теории пока что неизвестны, они носят открытый характер в том смысле, что отсутствуют представления о предметах, к которым она не­применима. О ее обобщениях нельзя утверждать как о дос­товерно установленных законах. Примерами завершенных теорий могут служить геометрия Евклида, механика Ньюто­на. Сегодня точно известна сфера применения евклидовой геометрии - трехмерное пространство. Но до открытия не­евклидовых геометрий она существовала в виде модели, ко­торая варьировалась в связи с попытками доказательства знаменитого пятого постулата. То же происходило и с меха­никой Ньютона до начала XX столетия, пока не была уточ­нена область ее применения - множество макротел. Рожден­ная XX столетием квантовая теория на сегодняшний день не является завершенной, о чем свидетельствуют многие моде­ли, которые конкурируют между собой в рамках ее развития.

## Единство теории и факта

В развитой науке теория и факт - соотносимые понятия. Наличие одного из них немыс­лимо без наличия другого, одно из этих понятий имеет своей предпосылкой другое. «Не существует эмпирического метода без чисто умозрительных понятий и систем чистого мышле­ния, при более близком изучении которых не обнаруживался бы эмпирический материал, на котором они строятся», - писал А. Эйнштейн.

В факте воплощается некая теоретическая конструкция. В качестве его для теории выступает не все богатство связей, которые можно наблюдать и преобразовывать в по­вседневной деятельности, а их ограниченный комплекс, вы­деленный соответственно фиксируемым в теории отношени­ям. Земля вращается вокруг Солнца, солнечные процессы воздействовали и воздействуют на все, что совершается на Земле. Благодаря им возникли и существуют материки и океаны, горы и долины, био- и ноосфера. Но небесную ме­ханику как теорию в данном случае интересует не все. Для нее фактом является, например, то, что материальная точка одной массы движется вокруг материальной точки другой массы с некоторой скоростью на определенном расстоянии.

Ни одна практическая задача не решается математиче­скими средствами до того времени, пока она не будет сведе­на к соответствующей математической задаче и не преобра­зуется, таким образом, в факт, соотнесенный с некоторой математической теорией. Сведение сопровождается абст­рагированием от многих заключенных в условиях задачи обстоятельств, которые с точки зрения этой теории носят несущественный, привнесенный характер. Об аналогичных процессах в гуманитарной сфере точно сказал А. Блок: «Есть факты неоспоримые, но сами по себе не имеющие никакого значения, например: Бэкон Веруламский - взяточник, Спи­ноза - стекольщик, Гаршин - переплетчик, Горький - соци­ал-демократ». Такого рода несущественности Гегель назвал дурной единичностью, в отличие от которой единичность факта - форма необходимости.

Таким образом, факт - это не просто «кусочек бытия», а результат сложной мыслительной процедуры, при которой со всей эмпирической данности выделяются характеристики, соотносимые с некоторой теорией. То, что не является фак­том в одной теоретической системе, может оказаться им в другой. При переходе от одной теоретической системы к другой, с одного уровня знаний на другой меняется и сово­купность характеристик научного факта.

### Познавательные функции теории

По отношению к фактам теория выполняет ряд познавательных функций, важ­нейшими из которых являются объяснительная, систематизи­рующая, предсказательная и методологическая. *Объяснить факт -* это значит подчинить его некоторому теоретическому обобщению, которое носит достоверный или вероятный ха­рактер. В качестве такого обобщения может выступать на­учный закон, если факт соотносится с завершенной теорией, или высказывание, фиксирующее некоторое отношение на модели при использовании незавершенной теории. Подчине­ние факта теории имеет форму дедуктивного вывода, в кото­ром роль объясняемого высказывания о факте (экспланандума) выполняет его заключение, а объясняющего теоретического положения (эксплананса) - его большая посылка. Меньшая посылка фиксирует обстоятельства, при которых имеет место отображаемое в факте положение дел и при которых имеет силу теоретическое обобщение. Так, если социологу нужно объяснение того, что в данной социальной группе проис­ходят сплачивающие процессы, то он может использовать обобщающее положение, утверждающее, что при возраста­нии внешней опасности в социальных группах происходят сплачивающие процессы. Объяснение принимает форму сил­логизма:

Если возрастает внешняя опасность, то в социальных группах

происходят сплачивающие процессы.

Для данной социальной группы возрастает внешняя опасность.

В данной социальной группе происходят сплачивающие процессы.

Объяснительная функция теории тесно связана с дру­гими, в частности с систематизирующей функцией. Как и при объяснении, в процессе *систематизации* факт подво­дится под теоретическое положение, которое его объясняет, и он включается в более широкий, теоретический контекст знаний. Тем самым происходит установление связей факта с другими фактами и, таким образом, факты приобретают оп­ределенную целостность. Обосновывается их достоверность, они приобретают безупречно доказательную силу. Становление и развитие теоретических знаний стиму­лировалось прежде всего их способностью предсказывать возможные, в частности, будущие состояния, отсутствую­щие в нынешней практике людей. В способности к дальним и точным прогнозам реализуется *предсказательная* функция теории, и, как заметил известный австрийский физик Л. Больцман, нет ничего более практичного, чем хорошая теория.

Предсказательная мощь теории зависит в основном от двух взаимосвязанных факторов: во-первых, от глубины и полноты отображения сущности изучаемых предметов; оче­видно, чем глубже и полнее такое отображение, тем надеж­ней опирающиеся на теорию прогнозы. Во-вторых, теорети­ческое предсказание находится в обратной зависимости от сложности и нестабильности исследуемого процесса, и чем сложнее и неустойчивее этот процесс, тем рискованнее про­гноз. К относительно простым системам причисляются, как известно, системы, изучаемые небесной механикой. Уже пер­воначальные обобщения астрономических таблиц, сделанные древними китайцами более 2000 лет до н.э., позволили им с большой точностью предсказывать солнечные затмения. Гео­центрическая система Птолемея была более мощной в своих предсказаниях и позволяла предвидеть также расположения планет на небосклоне, моменты равноденствий и др. Пользу­ясь ею, прокладывали пути своих каравелл Диаш и Колумб, Васко да Гама и Америго Веспуччи. Но ее беспомощность во многих предсказаниях, как, например, при определениях дли­тельности года, в конце концов привела к созданию гелио­центрической теории Коперника, где трудности, с которыми столкнулась тогдашняя астрономия, оказались снятыми.

Сложнее дело с неустойчивыми процессами. Класси­ческим и простым примером неустойчивой системы может служить маятник в его верхнем положении. Можно предска­зать, что в конце концов он займет нижнее положение и пре­вратится в стабильную систему, но поскольку альтернативы его движения влево и вправо являются равновероятными и зависят от случайных причин, то предсказать направление движения весьма трудно. Вероятность предсказания уве­личивается с улучшением знаний о сущности процесса, т.е. с повышением уровня теоретического владения предметом познания.

Наконец, теория выполняет *методологическую* функ­цию, т.е. выступает в качестве опоры и средства дальнейшего исследования. Наиболее эффективный научный метод есть истинная теория, направленная на практическое применение, на разрешение определенного множества задач и проблем. Квантовая теория есть не только отображение закономерно­стей материальных процессов атомного масштаба, но и дей­ственный метод дальнейшего познания микромира. Генети­ка - не только теория строения живых систем, но и важнейший метод познания глубинных основ жизни.

Таким образом, теория и метод - внутренне связанные феномены. Но между ними имеется существенная разница. Они соотносятся с разными областями: теория фиксирует знания о познаваемом объекте (предметные знания), а ме­тод - знания о познавательной деятельности (методологиче­ские знания), направленной на получение новых предметных знаний. Поэтому сама по себе теория не есть еще метод. Превращение теории в метод означает изменение в ее струк­туре и приобретение новых качеств, в результате чего доста­точно точно определяются способы ее практического при­менения. Теория остается в структуре метода в качестве ба­зисного знания, под которое по особым правилам в опреде­ленном порядке должно подводиться разнообразие частных случаев, чтобы получились новые результаты - факты или более конкретные законы теории.

### Противоречивость теории и фактов

История науки свидетельствует о том, что всякая теория носит ограничен­ный характер. Рано или поздно наступает момент, когда она вступает в столкновение с фактами, по отношению к которым она уже не может выполнять свои познавательные функции. Классическим примером может служить противоречие меж­ду ньютоновской механикой и поведением микрообъектов, которые были открыты на рубеже XIX-XX столетия.

Правомерен вопрос: если факт конструируется в соот­ветствии с некоторой теорией, а теория является его обоб­щением, то как возможно противоречие между ними? Пред­ставляется, что ответ этот вопрос может быть найден на следующем пути. Возможности теории не настолько ограниче­ны, чтобы быть, как сказал известный методолог И. Лакатос, «тюрьмой понятий». Развивающаяся теория всегда является «открытой» системой, имеет внутренний источник и резерв для расширения своих рубежей, для вовлечения в свою сферу «чужеродных тел». Полиморфность языка теории позволяет исследователю привлекать новые данные, которые не укла­дываются в господствующие теоретические представления.

Теория, не выполняющая своих познавательных функ­ций по отношению к новым фактам, ставится под сомнение, но не в смысле ее полной непригодности и абсолютной оши­бочности. Устанавливаются границы ее развития и применимости, отчетливо обозначаются рамки, внутри которых она сохраняет свою объяснительную, предсказательную, система­тизирующую и методологическую функцию. Например, гео­метрия Евклида не потеряла своей ценности по отношению к трехмерному пространству, хотя были изобретены неевкли­довы геометрии, для которых евклидова - лишь частный случай. В сфере макрообъектов хорошо служит людям ста­рая ньютоновская механика. Не существует более точной экономической теории, которая с таким успехом описывала бы эпоху «дикого» капитализма, как теория К. Маркса, и мы являемся живыми свидетелями ее применимости в постперестроечное время. Теории такого типа отличаются завершен­ным характером и дальше развиваются только экстенсивно, за счет рассмотрения в принципе уже известных, однородных или подобных по качеству объектов.

В то же время новые факты требуют своего собствен­ного теоретического осмысления (в соответствии с их стиму­лирующей функцией). Отсутствие соответствующей теории означает кризисное состояние науки. Поиски, которые начи­наются в связи с этим, означают, что наука вступает в интен­сивный период своего развития, для которого характерны со­ответствующие формы развития знаний - проблема и задача.

### Задача и проблема

Под *научной задачей* будем по­нимать решаемый наукой вопрос, характеризующийся доста­точностью средств для своего разрешения. Если же средств для разрешения недостаточно, то он называется *научной проблемой.*

Как и в структуре вопроса, в структуре задачи или проблемы прежде всего выделяются: а) неизвестное (иско­мое), б) известное (условие и предпосылки задачи или про­блемы). Неизвестное тесно связана с известным. Последнее, во-первых, указывает на те признаки, которыми должно об­ладать неизвестное и, стало быть, в определенной мере рас­крывает содержание неизвестного, а во-вторых, фиксирует область неизвестного - класс предметов, среди которых на­ходится неизвестное, т.е. сообщает нечто о его объеме. Та­ким образом, неизвестное в задаче или проблеме не является абсолютно неизвестным. Оно представляет собой нечто та­кое, о чем мы кое-что знаем, и эти знания выступают ориен­тиром и средством дальнейшего поиска.

Противоречия между теорией и фактами - главный ис­точник появления проблем и задач в науке. Источник, но еще не сама проблема или задача. Наличие этого противоречия можно охарактеризовать как *предпроблемное* состояние на­учных знаний. Проблема, а затем задача возникают при по­явлении потребности в устранении противоречия.

Противоречие между теорией и фактами проявляет себя при использовании теории как метода, средства дос­тижения некоторых познавательных целей - объяснения, предсказания, систематизация фактов. Удовлетворяя этому требованию, включающиеся в теорию знания могут оказать­ся средствами:

а) достаточными и необходимыми для достижения по­знавательной цели;

б) достаточными, но ненеобходимыми;

в) не достаточными, но необходимыми;

г) не достаточными и не необходимыми;

д) внутренне противоречивыми.

Очевидно, что случаи а) и б) соотносятся с определе­нием задачи, а в) и г) - с определением проблемы. Случай г), как увидим, характеризует наличие мнимых проблем науки. Рассмотрим эти случаи в указанной последовательности.

а) **Знания как средства, достаточные и необходимые для достижения познавательной цели.** Этот случай харак­терен для *хорошо сформулированных* задач. Здесь результат оптимально детерминирован наличными знаниями. Он уже заключен в данных задачи и может быть получен на их ос­нове дедуктивным путем. В качестве элементарной иллюст­рации можно взять задачу на сборку механизма по соответ­ствующей схеме (чертежу) при наличии полного набора де­талей. По принципу достаточности и необходимости состав­ляются учебные задачи в учебниках и учебных пособиях. Не редки подобные ситуации и в научных исследованиях, осо­бенно на их завершающих этапах.

б) **Знания как средства, достаточные и ненеобходи­мые для достижения познавательной цели.** Эта ситуация описывается *задачами с избыточными условиями. Избыточ­ность* некоторой системы означает превышение объема ин­формации или меры сложности структур системы по сравне­нию с минимальными значениями, необходимыми для дос­тижения цели. Избыточные условия осложняют вычленение данных, необходимых для нахождения правильного ответа, хотя он неявно заключен в самой формулировке задачи и выводится из нее в соответствии с определенными правила­ми преобразований. Хорошими моделями задач этого типа являются многие загадки и головоломки. Они составляются так, что в условия вводятся элементы, способные замаскиро­вать правильные ходы по нахождению ответа. Такие модели уже давно используются психологами при сравнении мыс­лительных способностей людей.

Иллюстрацией задачи с избыточными условиями может служить следующий факт из истории космонавтики. Известно, что идея реактивного принципа перемещения в космическом пространстве у К.Э. Циолковского возникла в 1883 году, но прошло более 10 лет упорного труда, прежде чем для осуществления перемещения в космосе была пред­ложена ракета, о которой люди знали уже в древности. Дело в том, что вопрос о перемещении космических кораблей долгое время связывался с предвзятым мнением (т.е. с избы­точным условием), что ракета является транспортным сред­ством только в воздушном пространстве. Такой подход не давал возможности найти путь к правильному решению за­дачи. Успех провинциального учителя был обусловлен тем, что он отбросил это избыточное условие и взглянул на раке­ту как на средство передвижения вообще.

Следует различать две разновидности избыточности: во-первых, «шум», т.е. информацию, совместимую с условия­ми задачи и независимую от них; во-вторых, информацию, совместимую с ними и зависимую от них. Первый случай является особенно характерным на начальном этапе проник­новения в сущность вещей и процессов, на уровне их эмпи­рических описаний. Фиксация наиболее существенных абст­ракций в условиях задачи позволяет отсеять случайное, вто­ростепенное, поверхностно-ограниченное и, таким образом, оптимизировать задачу. Формулирование правил выделения абстракций такого рода - насущная задача диалектической логики как теории познания сущности явлений. Во втором случае в качестве избыточных средств могут выступать тав­тологии, эквивалентные выражения, следствия данных зада­чи и т.д. В устранении этой избыточности большую роль иг­рают правила формальной логики (частично об этом речь шла в первом параграфе данной главы).

Анализ историко-научного материала убеждает в том, что устранение избыточности нельзя рассматривать как не­творческую, механическую процедуру. Одним из величай­ших достижений математической мысли является, например, доказательство невозможности «квадратуры круга». Средст­ва для такого доказательства появились на том этапе разви­тия математики, когда были открыты трансцендентные числа и начала разрабатываться их теория. Но на них нужно было обратить внимание, распознать и выделить в накопленном багаже математических знаний, что и сделал немецкий ма­тематик Ф. Линдеман в 1882 году.

в) **Знания как средства, не** достаточные, но **необхо­димые для достижения познавательной цели.** В этом слу­чае мы имеем дело с *действительными* и *хорошо сформули­рованными проблемами.* Их условия непротиворечивы, неза­висимы и одновременно неполны. Неполнота условий имеет своим следствием то, что исследователь оказывается как бы на распутье, не может принять обоснованного решения, ответ на проблему колеблется между некоторыми альтернативами. Средства позволяют получить лишь частичный результат -*гипотезу,* подлежащую дальнейшему исследованию.

Полнота условий проблемы и, следовательно, ее раз­решимость достигается в процессе синтетической деятель­ности в неопределенной среде, путем введения различного рода ограничений и уточнений. Стремление разрешить про­блему без принятия такого рода мер ведет, как правило, к бесплодным дискуссиям, к напрасной трате времени и средств. Подходящей моделью такого рода ситуаций служит известная задача Льюиса Кэрролла «Обезьяна и груз»:

«Через блок, прикрепленный к крыше здания, переброшен канат, на одном конце каната висит обезьяна, к другому привязан груз, вес которого в точности равен весу обезьяны. Допустим, что обезьяна взбирается вверх по канату. Что произойдет с грузом?»

Заданные условия здесь недостаточны для того, чтобы в полной мере обосновать какое-либо однозначное решение. Ответ зависит от дополнительных ограничений, используе­мых при его нахождении. Если не обращать внимание на трение каната о блок, массу каната и блока, то обезьяна и груз будут двигаться вверх с одинаковыми ускорениями. Их скорости в любой момент будут равные, и за равные проме­жутки времени они пройдут равные расстояния. К иному ре­зультату приведет учет массы блока, также трения и массы каната. Именно с этим были связаны разногласия и неод­нократно возникавшие на страницах популярных изданий по физике споры относительно того, какое решение считать правильным.

Чем больше не хватает средств для нахождения исчер­пывающего ответа, тем шире пространство возможностей ре­шения проблемы, тем шире сама проблема и неопределенней конечная цель. Многие из таких проблем не по силе отдель­ным исследователям и определяют границы целых наук.

Формулировка всякой действительной проблемы содер­жит в себе подсказку, где нужно искать средства, которых недостает. Они не находятся в сфере в абсолютно неизвест­ного и обозначены в проблеме некоторым образом, наделе­ны некоторыми признаками. Например, для физиков долгое время остается загадкой природа шаровой молнии. Вопрос «Какова природа шаровой молнии?» подсказывает, что оты­скиваемое должно быть подчиненным понятию причины, неявно зафиксированному в предпосылке данного вопроса.

г) **Знания как средства, не достаточные и не необхо­димые для достижения познавательной цели.** Эта ситуа­ция характерна для плохо сформулированных, *диффузных проблем.* В них, с одной стороны, имеется избыточная, но не противоречивая информация, а с другой - требуются усилия по отысканию данных, сужающих проблему к пределам, по­зволяющим применить аналитические методы решения.

Использование недостаточных и ненеобходимых средств таит в себе интересные следствия. Деятельность по достиже­нию в условиях недостаточности, как правило, стимулирует интеллектуальную активность исследователя. В своем стрем­лении найти недостающие средства он испытывает на при­годность имеющиеся у него возможности, находит новые, в том числе такие, что являются избыточными и противореча­щими по отношению к намеченной цели. Но последние мо­гут дать только побочный результат. По своей сущности они не детерминированы поставленной целью и потому рассогласованы с ней. Стремясь к цели, субъект познания, образно говоря, «не ведает, что творит». Такого рода результаты древ­ние греки назвали *поризмами,* и их в творческой деятельно­сти бывает не меньше, чем запланированных результатов.

**д) Знания как средства, внутренне противоречивые.** Противоречивость можно рассматривать как разновидность избыточности. Ее появление допустимо трактовать как итог присоединения к целестремительной системе некоторого ро­да ограничений, исключающих достижение цели. Можно, например, построить квадрат, равновеликий данному кругу, но если исходить из ограничивающего условия, что в качестве средств построения должны использоваться лишь циркуль и линейка, то цель окажется недостижимой. Противоречивость средств ведет к возникновению *мнимых проблем* в науке. История науки и техники знает немало примеров такого ро­да. Классический из них - проблема вечного двигателя. Его идея противоречила фундаментальным принципам естество­знания. Поэтому данная проблема не имела решения. Дока­зательство невозможности решения, которое считается наи­более трудным с методологической точки зрения, влечет за собой переформулировку некорректно поставленного вопро­са, но уже без противоречия. В частности, вопрос «Как по­строить вечный двигатель?» был в итоге заменен на вопрос «Возможно ли построить вечный двигатель?».

*Поризм -* постоянный спутник подобного рода ситуа­ций. Многие из незапланированных результатов в науке и технике появились как продукт «великих ошибок», что со­путствуют процессу познания и преобразованию человеком окружающего мира. Алхимики усовершенствовали технику химического эксперимента, а их напрасные поиски «фило­софского камня» привели к открытию фосфора, изобретению технологии производства фарфора и т.д. История поисков вечного движения тесно переплетена с историей установле­ния основных законов динамики и термодинамики.

## Гипотеза

После того, как проблема или задача по­ставлена, начинается поиск ее разрешения. На этом этапе развития научных знаний центральное место принадлежит гипотезе.

*Гипотеза -* предполагаемое решение некоторой про­блемы. Заведомо истинный, как и заведомо ложный ответ на нее не может выступать в качестве гипотезы. Ее логическое значение находится где-то между истинностью и ложностью и может вычисляться в соответствии с законами теории ве­роятностей.

Главное условие, которому должна удовлетворять ги­потеза в науке - ее *обоснованность.* Этим свойством гипоте­за должна обладать не в смысле своей доказанности. Дока­занная гипотеза - это уже достоверный фрагмент некоторой теории.

Основания, на которые опирается гипотеза, являются положениями необходимыми, но не достаточными для ее принятия. Это то, что называется известным в проблеме, ее предпосылками. Между ними и гипотезой имеет место отношение следования: по законам дедукции из гипотезы выводятся предпосылки проблемы, но не наоборот. Если же в качестве посылок взять предпосылки проблемы, а в каче­стве заключения - гипотезу (естественная ситуация в про­цессе развития научных знаний), то логическая связь между ними выступит в форме некоторого варианта редукции.

Характерно, что в случае задачи мы имеем дело с «вы­рожденным» случаем гипотезы - одним полным, строго де­терминированным ответом. В случае проблемы с необходи­мостью выявляется более одной гипотезы, более одного пол­ного ответа, каждый из которых не является строго детерми­нированным.

Необходимым условием связи между проблемой и ги­потезой является *единый понятийно-терминологический ап­парат -* требование, значение которого часто недооценива­ется. Паранаучные соображения, как правило, игнорируют это требование, и поэтому ошибаются даже выдающиеся ученые. Когда Галилей столкнулся с непредвиденным пове­дением воды, которая не пошла за поршнем из глубокого колодца, то это не вынудило его отказаться от мысли, что «природа боится пустоты». Связанный концепцией здравого смысла и соответствующим ему разговорным языком, он не­значительно изменил ее, посчитав, что природа боится пус­тоты не беспредельно и может поднять воду только на опре­деленную высоту. Меру этой боязни он определил в 18 флорентийских локтей. И.П. Павлов для объяснения «непроиз­вольных движений» животных обратился к понятиям воли, цели, желания, своеволия - понятиям, с которыми боролся всю свою сознательную жизнь.

Когда Наполеон, получив экземпляр «Изложения сис­темы мира» Лапласа, сказал автору: «Ньютон в своей книге говорит о боге, в Вашей же книге я не встретил имени бога ни разу», - Лаплас, глубоко верующий человек, ответил: «Я не имел нужды в этой гипотезе, гражданин первый консул»1. Такую реакцию великого ученого нетрудно понять, если учесть последовательность, обусловленную преданностью той понятийно-языковой системе, которая была им принята.

Всякая гипотеза имеет тенденцию превращения в дос­товерное знание. Это превращение сопровождается даль­нейшим обоснованием гипотезы, которое идет теперь не со стороны проблемы, а со стороны внешнего материала, с ко­торым она соотносится. Этот новый этап обоснования назы­вается *проверкой гипотезы.* Проверка- достаточно сложная процедура и может сопровождаться различными подхода­ми - доказательством, опровержением, подтверждением, оспариванием.

Например, в 1846 году И.Г. Галле *доказал* гипотезу, выдвинутую У.Ж.Ж. Леверье о местонахождении и траекто­рии новой планеты, которая потом была названа Нептуном. Доказательство состояло в том, что И.Г. Галле просто вы­явил ее в процессе визуального наблюдения там, куда указал И.Ж.Ж. Леверье.

В 1774 году Дж. Пристли, выделив кислород («дефло-гистированный воздух») и установив, что этот газ поддержи­вает горение, *оспорил* флогистоновую гипотезу. Кислородная гипотеза горения нашла дальнейшее *подтверждение* (и дос­таточно сильное) в работах А.Л. Лавуазье 1785 года.

Очень часто ученым приходится безвозвратно отказы­ваться от гипотезы в связи с ее *опровержением.* Такая судь­ба оказалась у гипотезы истечения Ньютона, в соответствии с которой считалось, что скорость распространения света в стекле, воде т.д. является более высокой, чем в воздухе, у гипотезы вечного двигателя в связи с открытием законов со­хранения и др.

В борьбе конкурирующих гипотез большую роль игра­ют так называемые *решающие эксперименты.* Они проводят­ся тогда, когда из этих гипотез удается дедуцировать следст­вия, противоречащие друг другу, но которые можно сопос­тавить с данными эксперимента. Подтверждение следствий одной гипотезы будет свидетельствовать об опровержении следствий другой. Последнее означает, что и гипотеза, из которой получены такие следствия, также должна быть при­знана ложной. Гипотеза, альтернативная ей, хотя и не призна­ется пока истинной, но приобретает большую вероятность.

Достижение многих целей невозможно без разрешения комплексов проблем и задач. Рассматривая эти комплексы, мы с необходимостью выходим на одно из важнейших, но слабо изученных понятий методологии нау­ки - понятие *научно-исследовательской программы.*

Научно-исследовательскую программу можно предста­вить как иерархию задач и проблем по достижению творче­ского результата. Не исключается, что в качестве такового может выступать некоторая общечеловеческая ценность, на­пример, истина или творчество само по себе. Это делает на­учно-исследовательскую программу иерархической системой, обладающей нежесткими, даже расплывчатыми характе­ристиками. Принципиально нежесткими должны быть про­граммы, направленные на исследование самоорганизующих­ся систем.

Тем не менее в структуре научно-исследовательской программы, жесткая она или же нет, правомерно выделять хотя бы некоторые промежуточные и конечные цели, соот­ношение которых со средствами означает постановку соответствующих задач или проблем. В зависимости от харак­тера последних нужно различать программы *реализуемые* и *нереализуемые, реализуемые актуально* и *потенциально, оп­тимальные* и *неоптимальные.* В отличие от нереализуемой программы реализуемая в своей структуре содержит разре­шимые задачи и проблемы. Программу, реализуемую акту­ально, можно представить как совокупность субординиро­ванных разрешимых задач. В ней разрешение задачи Zk по достижению конечной цели упреждается решением задачи Zk-1 по достижению промежуточной, точнее, предконечной цели; Zk-1 предваряется решение Zk-2и т.д. Структура потен­циально реализуемых программ отличается наличием не только актуально разрешимых задач, но и проблем. Опти­мальной является актуально реализуемая программа, у кото­рой условия каждой задачи не являются избыточными, т.е. они необходимы.

Таким образом, формы развивающихся знаний нахо­дятся между собой в неразрывной связи и взаимообуслов­ленности. В то же время в процессе научного исследования каждая из них соответствует строго определенному этапу. Ориентация в этих формах, знание методологических требо­ваний - необходимое качество каждого исследователя.