

*Л. В. Копнин*

*Гипотеза*  
И ЕЁ РОЛЬ  
В ПОЗНАНИИ

Серия II  
№ 3

*ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»*  
*1958*

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО  
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

---

Доктор философских наук  
П. В. КОПНИН

# ГИПОТЕЗА И ЕЕ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва



1958

В брошюре раскрывается роль научного предположения, фантазии и мечты в познании законов природы и общества. Автор показывает особенности гипотезы как формы развития научного знания, роль эксперимента и практики вообще в обосновании и развитии гипотез, закономерности перехода от гипотезы к научной теории.

---

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	<i>Стр.</i>
Гипотеза — форма развития научного знания . . . . .	3
Обоснование и развитие гипотезы . . . . .	14
Особенности гипотезы как формы познания . . . . .	22
Практика как основа и критерий истинности гипотез . . . . .	27

---

### ★ К ЧИТАТЕЛЯМ ★

Издательство «Знание» Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний просит присылать отзывы об этой брошюре по адресу: Москва, Новая площадь, д. 3/4.



Автор  
Павел Васильевич Копнин

Редактор Ф. П. Гаркавенко  
Техн редактор А. В. Трофимов  
Корректор А. Г. Нудлер

---

А 07017. Подп к печати 28/IV 1958 г. Тираж 85 000 экз. Изд. № 276.  
Бумага 60 × 92<sup>1</sup>/<sub>16</sub> — 1.25 бум л. = 2,5 печ. л Уч.-изд. л 2,49 Зак. 3288.

Типография «Красный пролетарий» Госполитиздата Министерства культуры СССР. Москва, Краснопролетарская, 16.

## Гипотеза — форма развития научного знания

Знания человека являются мощным орудием изменения действительности, они помогают человеку покорять стихийные силы природы. Наши научные знания постоянно развиваются, мы постепенно овладеваем все новыми закономерностями природы и общества. Еще совсем недавно человек был существом чисто земным, теперь уже недалек тот час, когда он завоюет все околосолнечное пространство и станет космическим существом. Путь искусственному спутнику был освещен человеческим разумом, познавшим многие физические, химические, биологические, астрономические и другие законы.

Процесс развития наших знаний очень сложен. Человек не сразу открывает какой-либо закон или создает научную теорию. Чтобы открыть закон или создать научную теорию, нужно не только умение наблюдать, собирать и описывать факты, но и предвидеть, делать предположения. Сразу точно и полно объяснить факты, вскрыть законы их взаимосвязи нельзя. Поэтому ученый сначала дает предположительное объяснение явлениям, фактам. Это предположительное объяснение явлений называют гипотезой.

Такое предположение не всегда подтверждается. Поэтому некоторые ученые, стремившиеся к точному объяснению фактов, считали, что надо по возможности избегать гипотез. Так, например, Ньютон заявлял, что гипотезам нет места в экспериментальной философии. Он полагал, что самым лучшим и надежным методом в исследовании природы является опыт, исходя из которого можно прямо, минуя гипотезы, открыть законы, сформулировать принципы.

Среди великих ученых XVII—XVIII веков Ньютон не был одинок в отрицательном отношении к гипотезам. Пытался избегать гипотез в науке и Лаплас, о котором его ученик и биограф Араго писал: «Наш знаменитый соотечественник никогда и ничего не предлагал неопределенного; все великие явления природы объяснял он строго математически; ни один физик, ни один геометр так решительно не остерегался *духа гипотез*; никто более его не боялся ученых ошибок, происходящих от воображения, не приведенного в пределы *фактов*, вычисления и аналогии. Один раз, только один раз, подобно

Кеплеру, Декарту, Лейбницу, Бюффону, Лаплас вступал в область гипотез, относящихся к космогонии»<sup>1</sup>.

Отрицательное отношение некоторых ученых XVIII века к гипотезам соответствовало духу науки того времени, стремившейся к точному, математическому описанию природы, избегавшей всяких произвольных и умозрительных построений, не опирающихся на непосредственный опыт. Со словом «гипотеза» у них связывалось представление о беспочвенных предположениях, относящихся к области фантастики, а не науки. В философии и естествознании того времени были широко распространены всевозможные натурфилософские умозрительные построения, не связанные с детальным изучением фактов.

Но не все ученые даже в то время стояли на таких позициях.

Основоположник русской материалистической философии и отечественной науки М. В. Ломоносов, говоря о гипотезах, указывал, что они представляют собой единственный путь, которым величайшие люди дошли до «открытия самых важных истин». Он сравнивает гипотезы с порывами, дающими «возможность достигнуть знаний, до которых умы низкие и пресмыкающиеся в пыли никогда добраться не могут». Пристли, Дальтон были близки к правильному пониманию места гипотезы в познании. «...Всякое движение вперед,— писал Пристли,— связано с принятием некоторой специальной гипотезы, которая представляет собой только догадку относительно обстоятельств или причины некоторого действия природы»<sup>2</sup>.

Дальтон считал, что факты и опыты только тогда могут быть нами по достоинству оценены, когда они лягут в основу теоретического построения, которое позволит предсказывать новые результаты, предвидеть новые факты.

Менделеев о гипотезах писал: «Они науке и особенно ее изучению необходимы. Они дают стройность и простоту, каких без их допущения достичь трудно. Вся история наук это показывает. А потому можно смело сказать: лучше держаться такой гипотезы, которая может оказаться со временем неверною, чем никакой. Гипотезы облегчают и делают правильной научную работу — отыскания истины, как плуг земледельца облегчает выращивание полезных растений»<sup>3</sup>. Он считал, что собрание естественнонаучного материала, поиски новых фактов и описание их должно носить целеустремленный и осознанный характер. Чтобы сделать открытие, нужно знать, что искать, и тогда в организации такого целеустремленного, планомерного научного изучения явлений ничто не может заменить гипотез.

Сравнение Менделеевым роли гипотезы в познании с ролью

<sup>1</sup> Араго. Биографии главных астрономов, Ж.М.Н.П., март 1857 года, стр. 166.

<sup>2</sup> Д. Пристли. Избр. соч., стр. 265. 1934.

<sup>3</sup> Д. И. Менделеев. Основы химии, т. I, стр. 150—151. 1947.

плуга в сельском хозяйстве хорошо иллюстрирует его основную мысль, что без гипотезы так же невозможно научное познание, как без вспахивания земли — выращивание полезных растений.

История науки показывает, что без гипотез научное знание не может обойтись. Даже ученые, отрицавшие гипотезы, на самом деле в своей научной практике ими пользовались. Так, например, Ньютон в своих работах неоднократно прибегал к построению научных предположений.

На рубеже XIX и XX веков против применения гипотез в науке выступили философы-махисты, которые называли гипотезу «ядом философии», «чумой разума». По их мнению, цель науки заключается не в построении гипотез и создании научных теорий, а в описании явлений без выяснения закона их движения. Махисты, заявляя, что они не допускают никаких догадок и гипотез, стремились доказать, что наука обречена на постижение только внешних, несущественных сторон явлений и не может даже пытаться постичь законы движения.

В современной буржуазной философской литературе упорно проводится мысль, что гипотеза несколько не содействует собиранию сведений, точности анализа и правильности заключений из фактов, что ценность гипотезы в исследовании незначительна, а вред ее большой. Опасность гипотезы якобы состоит в том, что она включает желания субъекта, создающего гипотезу, в метод собирания, анализ и истолкование фактов. Не признается необходимость гипотез даже для экспериментальной работы, за идеал метода исследования выдают чистое описание фактов.

Отрицание творческой роли гипотез — прямая дорога к агностицизму. Наука постигает законы движения через гипотезы. И если мы будем отрицать значение гипотез в познании, то мы неминуемо должны встать на точку зрения отрицания возможности познания законов природы и общества. Открытие законов через построение гипотез является закономерным движением нашего познания.

«Наблюдение,— пишет Ф. Энгельс,— открывает какой-нибудь новый факт, делающий невозможным прежний способ объяснения фактов, относящихся к той же самой группе. С этого момента возникает потребность в новых способах объяснения, опирающегося сперва только на ограниченное количество фактов и наблюдений. Дальнейший опытный материал приводит к очищению этих гипотез, устраняет одни из них, исправляет другие, пока, наконец, не будет установлен в чистом виде закон. Если бы мы захотели ждать, пока материал будет готов *в чистом виде* для закона, то это значило бы приостановить до тех пор мыслящее исследование, и уже по одному этому мы никогда не получили бы закона»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 191. Госполитиздат. 1955.

Гипотеза, по определению Ф. Энгельса, является формой развития естественнонаучных знаний, открытия законов, создания достоверных научных теорий.

Наука, например, давно интересовалась процессами, происходящими в зеленом листе растений. Растения увеличивают массу живого вещества (растут) за счет воды, минеральных веществ и углекислоты. При этом было замечено, что усвоение углекислоты зелеными растениями протекает только при наличии солнечного света и хлорофилла. Но как происходит этот процесс, какие лучи его вызывают? Отвечая на этот вопрос, ученые выдвигали различные гипотезы.

Существовало мнение, что химическое действие вызывают только синие, фиолетовые и ультрафиолетовые лучи. Это заключение было получено из опыта, на основе изучения химического действия лучей в фотографическом процессе, т. е. в явлениях химического разложения, вызываемых светом в хлористых, бромистых и йодистых солях серебра. Известно, что хлор и водород соединяются под действием света. Реакция сопровождается взрывом. Производится примерно такой опыт. Под черным сукном помещается стеклянная клетка, четыре части которой состоят из разноцветных стекол: красного, желтого, зеленого, синего. Под клеткой — стеклянная пробирка со смесью хлора и водорода. Стоит только поднести горящий магний к синему стеклу, как раздается взрыв, подобный пистолетному выстрелу. Но если поднять сукно со стороны красного стекла и поднести горящий магний, то никакого взрыва не произойдет. Тот же результат будет, если подносить горящий магний к желтому и зеленому стеклам. На основании такого эксперимента было сделано заключение, что только половина спектра, т. е. лучи, проходящие через синее стекло, вызывает химическое действие.

Но потом эта гипотеза оказалась несостоятельной, основанной на поверхностной аналогии. Последующие успехи фотографии показали, что можно фотографировать при зеленых, желтых, красных и инфракрасных лучах. Было доказано, что не существует каких-то специальных лучей, вызывающих химическое действие.

На смену отвергнутому предположению пришла гипотеза, которая основывалась на другой аналогии и другом опыте: действие света на растение аналогично его действию на глаз. С этой точки зрения, наиболее действенными должны быть те лучи, которые представляются глазу наиболее яркими. На этом основании Добени и Дрэпер выдвинули гипотезу о том, что разложение углекислоты происходит под влиянием желто-зеленых лучей спектра. Для доказательства этой гипотезы Дрэпер поставил следующий эксперимент. Трубки наполнялись водой, насыщенной углекислотой. В них помещалось примерно равное количество листьев. Трубки выставлялись часа на полтора в лучи солнечного спектра.

Всего было проведено три опыта, и во всех трех опытах наибольшее количество газа выделялось, когда трубки помещались в лучи желтой части спектра. Казалось, что наиболее энергичными лучами по разложению углекислоты являются желтые. Но в действительности дело обстояло не так. Как показал К. А. Тимирязев, сам эксперимент был проведен недостаточно тщательно, а поэтому данные оказались несостоятельными. Анализ проводился только в последнем опыте и дал трудно объяснимые результаты. По идее экспериментатора, в трубочках должен был обнаружиться кислород с примесью углекислоты, однако в действительности была обнаружена смесь азота и кислорода, а углекислота вообще отсутствовала. Физическая сторона опыта также была неудовлетворительной: для получения достаточно яркого спектра Дрэпер пропускал луч через отверстие в ставне в три четверти дюйма в диаметре. Полученная таким образом цветная полоса по существу не являлась спектром. Это было наложение друг на друга многих спектров.

Таким образом, и предположение о том, что наиболее интенсивно разлагают углекислоту желто-зеленые лучи спектра, возникло на основе несостоятельной аналогии (действие света на углекислоту уподоблялось физиологическому действию его на глаз человека). Поэтому опыт, якобы подтвердивший эту гипотезу, содержал большие погрешности и не мог служить ее доказательством.

К. А. Тимирязев высказал предположение, что наиболее энергичными в отношении разложения углекислоты в зеленых листьях растения являются красные лучи. Гипотеза Тимирязева основывалась на ранее установленных наукой положениях. Еще Гершель высказал предположение, что на тело могут действовать только те лучи, которые поглощаются данным телом. Например, желтое тело будет поглощать лучи дополнительного, синего цвета, которые и будут передавать ему свою энергию. Это правило согласуется с законом сохранения энергии. «Световая энергия, производящая работу, должна затрачиваться, следовательно, исчезать как свет; те же лучи, которые прошли через тело и вышли из него не затрачиваясь, очевидно, не могли и произвести химической работы. Утверждать противное, значило бы отрицать закон сохранения энергии...»<sup>1</sup>.

Взяв за основу это предположение Гершеля, согласующееся с законом сохранения энергии, К. А. Тимирязев на основе его объяснил ряд явлений. Например, он показал, почему в случае соединения хлора с водородом наибольшее химическое действие оказывали синие лучи (хлор — желтый, а желтое тело поглощает синие лучи), почему красные лучи наиболее энергичны при разложении углекислоты в зеленом растении (хлорофилл поглощает красные лучи). Ход рассуждений его следующий.

<sup>1</sup> К. А. Тимирязев. Соч., т. I, стр. 249. Сельхозгиз. 1937.

Точнее узнать действие лучей можно путем изучения так называемого спектра поглощения. Если перед спектром поставить раствор какого-нибудь цветного вещества, то на месте лучей, которые задерживаются (поглощаются) этим телом, в спектре образуются темные полосы — полосы поглощения. По расположению этих полос можно судить, какие лучи спектра оказывают химическое действие. Зерно хлорофилла, прозрачно-зеленое в зеленой части спектра, становится черным, как уголь, в полосе красной части спектра, следовательно, хлорофилл поглощает красные лучи и их же затрачивает на разложение углекислоты в живом растении.

Но какая связь существует между цветом хлорофилла — зеленого тела — и разложением углекислоты — бесцветного вещества? Какую роль выполняет хлорофилл? Дать ответ на этот вопрос помогли успехи в развитии фотографии, а именно, установление того, что действие может передаваться от одного тела к другому (свет может поглощаться одним телом, а вызывать разложение другого). Было установлено на опыте, что если к обыкновенным фотографическим препаратам (солям серебра) прибавить какое-нибудь вещество, поглощающее такие лучи, по отношению к которым сами серебряные препараты прозрачны, то фотографическое действие обнаружится и в лучах, поглощаемых этой примесью. Таким веществом может быть и спиртовой раствор хлорофилла. «Но,— рассуждает Тимирязев,— если хлорофилл в фотографическом процессе может передавать действие поглощаемых им лучей частицам серебряной соли, вызывая ее разложение, то естественно, что он может оказывать такое же действие и в растении на частицы углекислоты, вызывая их разложение»<sup>1</sup>.

Исходя из совокупности знаний о химических явлениях, Тимирязев пришел к выводу, что разложение углекислоты, поскольку оно сопровождается энергичным поглощением тепла, зависит от тепловой энергии лучей.

Процесс, происходящий в зеленом листе, Тимирязев изображал следующим образом: солнечный луч, попадая на живой зеленый лист растения, производит работу по разложению углекислоты, попадающей в лист из воздуха. За счет отщепленной от углекислоты окиси углерода и воды происходит образование органического вещества.

Поглощаемую им энергию солнечных лучей хлорофилл передает углекислоте и воде. Соединяясь с окисью углерода, он вступает в реакцию с водой ( $H_2O$ ), образуя формальдегид ( $CH_2O$ ), из которого затем и получается углевод ( $C_6H_{12}O_6$ ).

«По самой сущности своей,— писал Тимирязев,— она (эта теория.— П. К.) имеет гипотетический характер; это, насколько мне известно, первая попытка, первое приближение к объясне-

---

<sup>1</sup> К. А. Тимирязев. Соч., т. I, стр. 251.

нию физиологической роли хлорофилла. Многие, быть может, найдут ее преждевременной и неуместной, но мне кажется, что в физиологии, как науке по преимуществу дедуктивной, гипотеза имеет вполне законное право на существование, лишь бы пользуясь этим орудием исследования знали ему цену, не смешивали гипотезы с доказанной теорией»<sup>1</sup>.

Гипотеза фотосинтеза легла в основу специальной отрасли научного знания — физиологии и биохимии растений. На ее основе было проведено много плодотворных исследований.

Последующие исследования, подтвердив объективную истину основного принципа фотосинтеза, существенно изменили понимание процесса его протекания. Было обнаружено, что в процессе фотосинтеза хлорофилл участвует в единстве с белком. Тем самым выяснилась биологическая специфика этого процесса, а не только физико-химическая его сторона. Опыты с «мечеными» атомами показали, что и сам окислительно-восстановительный процесс протекает несколько иным образом: происходит не разложение  $\text{CO}_2$  и перенос окиси углерода к воде, а разложение воды и перенос водорода к углекислоте. Было также найдено, что продуктом фотосинтеза являются не только углеводы, но белки и другие органические соединения. Современная физика уточнила и оптическую сторону гипотезы фотосинтеза. Но несмотря на то, что современная наука внесла большой корректив в представления Тимирязева, его гипотеза сыграла выдающуюся роль в развитии наших знаний о фотосинтезе.

Этот пример показывает, что наука идет к познанию закономерной связи явлений через гипотезы и проверку их на опыте. Сначала происходит накопление определенного фактического материала, потом его обобщение и систематизация на основе какой-либо гипотезы. Эта гипотеза проверяется, из нее выводятся следствия, которые сравниваются с фактами. Обнаружение новых фактов и их несоответствия с прежним способом объяснения (с ранее выдвинутой гипотезой) приводит к возникновению новой гипотезы, которая также проверяется на практике. И так происходит до тех пор, пока наука не придет к достоверной теории. Если бы ученые не строили гипотез и не занимались их проверкой, то они не обнаруживали бы новых фактов и не открывали бы научных законов. Достоверные научные теории, которые имеются в современной науке, в свое время были на положении гипотез. И нет такой отрасли науки, которая бы не пользовалась гипотезами. Академик С. И. Вавилов считал, например, что физика в открытии новых закономерностей использует три метода: метод модельных гипотез, метод принципов и метод математических гипотез.

В методе модельных гипотез на основе наблюдений и при-

---

<sup>1</sup> К. А. Тимирязев. Соч., т. II, стр. 31.

вычного опыта выдвигаются различные гипотезы. В основе всех физических построений в этом случае лежит гипотеза о том, что все явления в природе происходят подобно явлениям привычного нам мира обычных человеческих масштабов: «Это представление,— пишет С. И. Вавилов,— служит точной моделью для теории процессов, внутренняя сущность которых скрыта от обычного наблюдения опыта. Предполагается, например, что всякое тело построено из отдельных частиц (атомов), движущихся и взаимодействующих по законам механики, и на этой почве создается кинетическая теория вещества, весьма успешно объясняющая многие механические и тепловые свойства тел... На основе метода модельных гипотез выросла классическая теория тепла, света и звука».

Метод модельных гипотез имеет свои преимущества и свои недостатки. Преимущества его — в наглядности и понятности. Недостатки этого метода имеют источником произвольность предположения о сходстве свойств мира человеческих масштабов со свойствами микромира. Ограничено в этом методе и применение математики: она служит подсобным техническим средством для выполнения количественных расчетов.

Метод принципов опирается на обобщение опытных данных, закономерности, подмеченные опытным путем на ограниченной группе явлений, распространяются на более широкую группу. Например, закон сохранения энергии экспериментально был доказан для ограниченного круга явлений, а обобщается, как принцип, действительный для всякой замкнутой физической системы. Полученные индуктивным путем принципы находят математическое выражение и применяются к решению конкретных физических задач. На таких принципах основана классическая термодинамика, частная теория относительности.

Преимущество этого метода — большая точность, недостатки — абстрактность и малая наглядность. Математика в этом методе также играет техническую, вспомогательную роль.

Третьим методом, возникшим совсем недавно, является метод математической гипотезы, который своей основой имеет экстраполяцию (распространение на более широкую группу явлений) математических формул. Здесь математика играет роль, качественно отличную от ее роли при первых двух методах. Математика — не только технический аппарат для количественного выражения установленных опытом закономерностей, но и средство для познания новых закономерностей.

Экстраполяция не может быть безграничной. Она ограничивается, во-первых, опытом, во-вторых, соответствием между экстраполируемыми математическими формулами и законами классической физики.

Примерами применения метода математической гипотезы служат электродинамика Максвелла, квантовая механика и общая теория относительности.

Общий принцип теории относительности, полученный в результате экстраполяции, трудно проверить с помощью доступных в то время методов астрономического наблюдения. Но некоторые наблюдения дают результаты, соответствующие этому принципу. Так, орбита Меркурия не находится в состоянии покоя в отношении к неподвижным звездам, а медленно вращается в направлении движения планеты вокруг Солнца. Перигелий Меркурия с течением времени перемещается. Это перемещение, которое только в незначительной части объяснялось прежней теорией, хорошо укладывается в теорию Эйнштейна. Такое совпадение выводов из гипотезы с данными наблюдения укрепляет гипотезу. Сейчас в результате запуска Советским Союзом двух искусственных спутников Земли наука получила новые возможности опытным путем проверить положения теории относительности. Изучение данных о движении спутников позволяет более точно и определенно решить вопрос о правомерности тех предположений, которые имеются в общей теории относительности. Современная физика неизбежно все чаще будет обращаться к методу математической гипотезы, поскольку она стала изучать такие процессы, чувственно-наглядную модель которых очень трудно, а иногда просто невозможно построить.

Мы видим, что во всех методах, которыми пользуется физика при исследовании закономерностей природы, гипотеза занимает далеко не последнее место. Первый и третий методы прямо и называются «методами гипотез». Прежде чем принцип становится достоверным положением, он является гипотезой, выводы из которой постоянно проверяются на опыте, что ведет к укреплению этого принципа.

Известно, какую огромную роль в самых различных отраслях естественных наук сыграла атомистическая гипотеза. Так, например, Д. И. Менделеев отмечал, что в свое время так называемый «закон паев» был открыт с помощью этой гипотезы. Он писал: «Факты для закона были уже и раньше, но его не видели, пока не приложили к толкованию фактов атомное учение, которое есть гипотеза, доньше не противоречащая известным опытам и вообще действительности, полезная и общепринятая»<sup>1</sup>.

Нет надобности много говорить о том, как важны гипотезы в таких отраслях научного знания, как космогония и геология, изучающие процессы, при которых не присутствовали не только мы, но и вообще ни один человек.

Строгое научное мышление не может быть свободным от смелого полета фантазии, опирающегося на твердый фундамент фактов. Без такой фантазии нельзя развивать науку. Выдвигая гипотезы и проводя исследования для их проверки, челове-

---

<sup>1</sup> Д. И. Менделеев. Основы химии, т. I, стр. 150.

ская мысль проникает в миры, недоступные непосредственному опыту.

Без гипотез, научных предположений не обходится даже такая наука, являющаяся образцом точности, как математика. Так, например, Гольдбах высказал предположение, что любое четное число (кроме 2, которое само является простым числом) можно представить в виде суммы двух простых. Это предположение обосновывалось индуктивно — путем наблюдений над четными числами:  $4 = 2 + 2$ ;  $6 = 3 + 3$ ;  $8 = 5 + 3$ ;  $10 = 5 + 5$ ;  $12 = 5 + 7$ ; ...  $100 = 97 + 3$  и т. д.

В последующем математика много потрудилась, чтобы доказать эту гипотезу. В полной мере эта задача еще не решена. Частичное решение ей дал советский математик академик Виногорадов.

Широкое применение имеют гипотезы в различных областях общественных наук. Так, например, материалистическое понимание истории в 40-х годах прошлого столетия было только гипотезой, но оно было такой гипотезой, «которая впервые создавала возможность строго научного отношения к историческим и общественным вопросам»<sup>1</sup>.

В своих сочинениях К. Маркс вместе со своим соратником Ф. Энгельсом доказывает и обосновывает эту гипотезу на основе изучения громадного исторического материала. «Но вот Маркс,— продолжает В. И. Ленин,— высказавший эту гипотезу в 40-х годах, берется за фактическое (это *nota bene*) изучение материала. Он берет одну из общественно-экономических формаций — систему товарного хозяйства — и на основании гигантской массы данных (которые он изучал не менее 25 лет) дает подробнейший анализ законов функционирования этой формации и развития ее. Этот анализ ограничен одними производственными отношениями между членами общества: не прибегая ни разу для объяснения дела к каким-нибудь моментам, стоящим вне этих производственных отношений, Маркс дает возможность видеть, как развивается товарная организация общественного хозяйства, как превращается она в капиталистическую, создавая антагонистические (в пределах уже производственных отношений) классы буржуазии и пролетариата, как развивает она производительность общественного труда, и тем самым вносит такой элемент, который становится в непримиримое противоречие с основами самой этой капиталистической организации»<sup>2</sup>.

«Теперь — со времени появления «Капитала» — материалистическое понимание истории уже не гипотеза, а научно доказанное положение...»<sup>3</sup>.

Марксистско-ленинская теория доказана всей практикой

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 1, стр. 121.

<sup>2</sup> Там же, стр. 123—124.

<sup>3</sup> Там же, стр. 125.

развития общества, ходом революционного движения пролетариата всех стран, победой революции и социализма в СССР, победой социалистической революции в странах народной демократии, борьбой народов колоний за освобождение от гнета империалистов. Дальнейший ход развития общества, развитие науки не только подтвердили, но и обогатили марксистское учение новыми данными, выражающими глубже и полнее объективную истину<sup>1</sup>.

Гипотеза, возникнув как обобщение накопленного фактического материала, активно воздействует на познавательный процесс, ведет к накоплению новых фактов, которые или подтверждают ее или отвергают, создают основу для возникновения новых гипотез и т. д. до тех пор, пока не будет установлен закон или достоверная научная теория.

Ползучие эмпирики, отрицающие возможность проникновения в сущность вещей, всякое учение, стремящееся вскрыть глубокие закономерности в движении мира, презрительно называют гипотезой.

Так, реакционные биологи в свое время полагали, что они расправились с теорией Дарвина, объявив ее гипотезой.

Действительно, теория Дарвина была в свое время гипотезой. Но она была такой гипотезой, которая возникла на основе обобщения многочисленного количества фактов из самых различных областей знания. На ее основе были открыты новые факты, она побуждала людей к новым исследованиям, которые ее блестяще подтвердили и превратили в достоверную научную теорию. Если бы вначале не существовала гипотеза об эволюции органического мира, то не было бы и эволюционной теории. Гипотезы в науке — это семена, из которых вырастают научные теории. При этом значение имеют не только гипотезы, которые подтвердились практикой, но и те, которые были опровергнуты в ходе развития научного познания.

К. А. Тимирязев считал, что гипотеза, даже ложная, приносит свою пользу: «... в случае ее опровержения остается одним возможным объяснением менее, ограничивается число остающихся объяснений, суживается круг, приближающий нас к единственному центру — к истине»<sup>2</sup>.

Даже такие гипотезы в физике, как отвергнутые наукой гипотезы о существовании флогистона, эфира и т. д., принесли громадную пользу. Вся современная физика выросла на лесах гипотез, в том числе и умерших.

Подчеркивание роли гипотез в познании и необходимости их выдвижения в ходе развития науки ни в какой мере не является

---

<sup>1</sup> В дальнейшем автор будет оперировать материалом, взятым преимущественно из истории естествознания. Но развитие науки путем выдвижения гипотез является общей закономерностью, действительной как для естественных, так и для общественных наук.

<sup>2</sup> К. А. Тимирязев. Соч., т. II, стр. 31.

призывом для ученого в любое время по любому случаю строить как можно больше гипотез, независимо от того, достаточно ли фактов дал опыт и есть ли в данное время необходимость в гипотезе.

Не всякая гипотеза способствует развитию науки. История знает много случаев выдвижения скороспелых гипотез, которые не имели под собой прочного фундамента, покоились почти исключительно на силе человеческого воображения, при этом ученые, строя гипотезу, свои желания выдавали за действительные факты. В особенности грешна этим старая натурфилософия, дурные последствия которой еще полностью не преодолены.

Нельзя также рассматривать выдвижение гипотезы как уже решение проблемы, как достижение истины в последней инстанции. Построением гипотезы не завершается процесс научного познания.

### Обоснование и развитие гипотезы

Процесс рождения гипотезы очень сложен. Как правило, толчок для высказывания предположения дает *аналогия*. Обнаружив сходство изучаемого нами явления с теми явлениями, закономерности которых нами ранее были установлены, ученый делает предположение, что в данном случае может существовать такой же тип закономерной связи, который уже изучен наукой, но с некоторыми специфическими особенностями. Основанием для такого предположения служит закономерный характер развития материального мира, материальное единство его.

В построении такого предположения исследователь использует весь накопленный наукой багаж знаний, ищет сходства интересующего его случая с известными и изученными фактами, близкими к данному случаю, устанавливает связи между изучаемыми явлениями, требующими объяснения, с относительно уже изученными и объясненными.

Можно привести много примеров из истории науки, свидетельствующих о том, что гипотезы, как правило, возникают из удачных аналогий. Гипотеза о волновой природе света возникла именно из наблюдений за распространением волн на поверхности воды.

Также по аналогии с нашей планетной системой в начале нашего столетия в физике возникла гипотеза о строении атома. Из сравнения спектров растительности на земле и спектров так называемых «марсианских морей» возникла гипотеза о существовании растительности на Марсе.

Но как бы велика ни была роль аналогии в возникновении научных гипотез, одной аналогии, сравнения различных случаев недостаточно для обоснования гипотезы. На основе аналогий возникают не научные гипотезы, а только догадки.

Догадка превращается в научную гипотезу после того, как она проверена рядом фактов. Ведь аналогия может толкнуть исследователя и по ложному пути. Возникшая на ее основе догадка может увести исследователя в сторону от действительного объяснения того или иного процесса. В обосновании догадки, в превращении ее в научную гипотезу огромную роль играют такие приемы научного исследования, как индукция и дедукция.

Гипотеза никогда не может строиться на каком-либо одном факте. Множество фактов должно обосновывать выдвинутое предположение.

Процесс превращения догадки в гипотезу, дальнейшее обоснование, укрепление гипотезы, переход от одной гипотезы к другой немислимы без дедукции. Обращаясь к фактам, к ранее накопленному знанию, производя эксперименты на основе гипотезы, исследователь накапливает значительный материал, который развивает гипотезу, увеличивает ее вероятность или отвергает и заменяет другой.

О значении дедукции в развитии гипотезы свидетельствует следующий пример из истории физики.

В начале нашего столетия физики, стремясь объяснить строение атома, выдвинули гипотезу, согласно которой атом является сложной системой, подобной планетной, состоящей из положительно заряженного «солнца» (ядра), окруженного спутниками — отрицательно заряженными частицами (электронами). Электроны вращаются вокруг ядра благодаря притяжению положительного заряда и отталкиванию заряженных отрицательно электронов.

Эта гипотеза была недостаточно обоснованной. В ней, как оказалось позднее, были моменты объективно верные, но она слишком грубо, неточно изображала сложные энергетические процессы, происходящие в атоме. Неточность ее обнаружилась, как только ее попытались применить к водородному атому, который имеет на периферии лишь один электрон, в виду чего исключена возможность возмущений и существует только притяжение протона.

Из этой гипотезы вытекали следствия, которые противоречили электромагнитной теории Максвелла — Лоренца. Последняя утверждала, что наэлектризованная частица, движущаяся с ускорением, должна излучать и терять свою энергию. Если верна планетарная гипотеза строения атома, то электрон, совершающий движение вокруг ядра с ускорением, непременно должен излучать, а значит и терять свою энергию. По истечении ничтожной доли секунды электрон должен упасть на ядро и нейтрализовать его, образуя нейтральную частицу. Но в действительности водородный атом устойчив и, если не подвергается внешним влияниям, существует неопределенно долго.

Кроме того, с точки зрения электромагнитной теории, ча-

стога излучения вращающегося вокруг ядра электрона должна быть равной числу его оборотов в секунду, стало быть, непрерывно изменяется по мере того, как он приближается к ядру и теряет свою энергию, а это значит, что излучение должно иметь непрерывный спектр, тогда как известно, что все атомы (и атом водорода) дают линейчатые прерывные спектры.

Таким образом, следствия из планетарной гипотезы строения атома противоречат электромагнитной теории. Одно из двух: либо планетарная гипотеза неверна, либо несостоятельна электромагнитная гипотеза в той классической форме, которую ей придали Максвелл — Лоренц.

Н. Бор, столкнувшись с этими противоречиями, нашел для них решение, взяв за исходную точку утверждение Планка, что излучение происходит определенными квантами, величина которых равна  $h\nu$ . Он допустил прерывность там, где старая электромагнитная теория признавала только непрерывность. Атом может излучать или поглощать энергию лишь тогда, когда внешний электрон внезапно перескакивает из одного устойчивого состояния в другое, а квант излучения или поглощения энергии должен быть равен разности энергии атома в начальном и конечном состоянии. При определенных условиях электрон переходит от одного состояния к другому, либо испуская квант (переход от более высокого энергетического уровня к более низкому), либо поглощая его (переход от более низкого энергетического уровня к более высокому).

Но и применение квантовой теории к планетарной системе атома не решило всех трудностей, на основе преодоления которых физическая наука все глубже проникает в тайны строения атома. Боровская гипотеза планетарного строения теперь устарела, но она сыграла большую роль в развитии физики.

Первоначальная догадка в результате дедуктивной обработки очищается от случайного и превращается в действительно научно обоснованное предположение, в научную гипотезу.

При превращении догадки в гипотезу очень важно проверить, соответствует ли она установленным в науке законам, научным положениям, доказанным практикой. Так, например, никакая гипотеза в современной физике не может быть плодотворной для развития науки, если она противоречит закону сохранения материи и движения.

А такого рода гипотезы буржуазные ученые выдвигают. Приведем один пример. В 30-х годах нашего века физиками было обнаружено странное явление, которому они не могли дать объяснения, — непрерывный характер спектра бета-частиц. В процессе бета-распада каждый радиоактивный изотоп излучает электроны не какой-то определенной энергии, а целый набор-спектр электронов различных энергий от нуля до некоторого предельного значения.

Возникла проблема: почему спектр бета-частиц непрерывен? Было высказано предположение, что не всегда избыток энергии в ядрах целиком передается электронами; часть ее, возможно, выделяется в форме гамма-лучей. Потом было доказано, что вся энергия, выделяемая при бета-распаде, уносится электронами.

Для объяснения явления бета-распада Н. Бор выдвинул гипотезу, согласно которой электрон не всегда получает всю энергию, образующуюся в результате радиоактивного превращения, иногда часть энергии исчезает бесследно. Эта гипотеза противоречит таким фундаментальным законам физики, как закон сохранения энергии, а потому она несостоятельна.

Гипотеза может противоречить другой гипотезе, и в науке мы часто встречаемся с борьбой, соперничеством различных гипотез. Такое соперничество гипотез плодотворно, оно будит творческую мысль, вызывает новые исследования, эксперименты, углубляющие наши знания. Например, в советской науке в свое время соперничали две гипотезы о происхождении планет солнечной системы: академика О. Ю. Шмидта и академика Фесенкова. Научные споры вокруг этих двух гипотез привели к сближению точек зрения.

Из двух соперничающих гипотез, не противоречащих установленным фактам и теориям, некоторое преимущество имеет та из них, которая приводит к новым научным выводам, подтверждаемым на опыте.

Чтобы догадка стала научной гипотезой, она должна объяснить все имеющиеся факты, она не должна им противоречить. Из этого не следует, что если гипотеза в настоящий момент не может объяснить какой-либо факт, то ее нужно отбросить, отвергнуть, как не соответствующую действительности. Нет, надо дальше работать над гипотезой, исследовать лучше факты, развивать гипотезу и стремиться, чтобы она объяснила все изучаемые явления.

Как указывал К. А. Тимирязев, среди ученых нередко существует какой-то суеверный страх перед тем, что называют фактом. «Теория,— пишет он,— самая очевидная, отбрасывается в сторону, как только на ее пути становится самый ничтожный факт. Не дают себе труда пристально взглянуть в этот факт; не разбирают, что в этом факте фактического и что составляет только толкование наблюдателя. Забывают, что всякая теория (я разумею серьезную научную теорию, а не те, лежащие за пределами опыта фантастически трансцендентные построения, какими изобилуют произведения современных немецких физиологов) — забывают, говорю, что всякая научная теория не только факт, но и совокупность многих фактов, а свидетельство многих всегда заслуживает большего доверия, чем свидетельство одного»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> К. А. Тимирязев. Соч., т. I, стр. 253.

История науки дает немало примеров, подтверждающих это положение Тимирязева. Когда в 1666 году Ньютон выдвинул гипотезу о том, что центральная сила тяготения, удерживающая на орбите Луну, убывает обратно пропорционально квадрату ее расстояния от Земли, то вначале эта гипотеза противоречила фактическим данным астрономии того времени. Одно из двух: либо неверна эта гипотеза, либо измерения неточны. В 1675 году Пикар произвел более точные измерения радиуса Земли, которые подтвердили гипотезу Ньютона. Хорошо известно, что гипотеза Менделеева противоречила некоторым фактическим данным химии того времени, но эти фактические данные оказались неточными.

Гипотеза фотосинтеза, выдвинутая Тимирязевым, тоже вначале противоречила некоторым фактам физиологии и физики. Но Тимирязев, исходя из своей гипотезы, показал, что в этих фактах было очень мало действительно фактического.

Противоречия, обнаруживающиеся между гипотезой и фактами, между гипотезой и ранее созданными и проверенными теориями, побуждают к новым поискам творческой мысли. Разрешение этих противоречий движет науку вперед.

Так, например, астрономия XVIII и XIX столетий обнаружила ряд фактов, которые противоречили гипотезе Лапласа. Гершель открыл два спутника Урана с обратным направлением обращения и большим углом наклона плоскости их орбит к плоскости орбиты Урана, у Нептуна был открыт спутник, вращение которого тоже было обратным, спутник Марса Фобос имел период обращения короче звездных суток самого Марса.

Многие ученые-астрономы старались изменить гипотезу Лапласа, чтобы она могла объяснить эти факты. Но гипотеза Лапласа, несмотря на все ее усовершенствования, не могла объяснить основного противоречия: фактического распределения момента количества движения в солнечной системе. Установлено, что этот момент на 98 процентов сосредоточен в планетах, а масса на 99 процентов в самом Солнце. Если солнечная система вообще возникла из вращающейся туманности, вращение которой в результате сжатия убыстрялось, то Солнце вращалось бы быстрее и его момент был бы больше.

Гипотеза не должна противоречить факту, для объяснения которого она и была создана.

Так, хорошо известно, что гипотеза Джинса была призвана дать объяснение большого момента количества движения планет, и, предполагая, что он заимствован от звезды, проходившей мимо Солнца, казалось, давала это объяснение. Но потом ученые точно доказали, что планеты не могли заимствовать момент количества движения от какой-либо звезды, так как удельный момент ее даже при самых благоприятных обстоятельствах не больше, а меньше среднего момента планет

нашей системы. Конечно, в таком случае выдвинутая гипотеза теряет свой смысл.

Ложную гипотезу может опровергнуть один действительный факт. Так, утверждение вейсманистов о существовании двух не связанных между собой плазм — наследственной и телесной, опровергается, как говорит Тимирязев, одним словом «бегония», у которой из надрезов листа, положенного на землю, вырастает целое растение, приносящее цветы, семя, а это свидетельствует о том, что «смертная, телесная плазма родит бессмертную носительницу наследственности»<sup>1</sup>.

Опровержение ложных гипотез встречается со многими трудностями. Классовый интерес ученых заставляет удерживать существование ложных, противоречащих действительным фактам гипотез. Ложная гипотеза, служащая господствующему классу, но противоречащая фактам, сохраняется, отстаивается путем всевозможных ухищрений, усложнений и дополнений к ней. В этом отношении очень поучительна история с гипотезой Птолемея, которую защитники религии усиленно спасали, выдвигая всякие вспомогательные гипотезы. Сначала выдвинули предположение, что планеты движутся по окружности некоторого малого круга, а центр его движется по окружности большого круга вокруг неподвижной Земли. Малые круги назывались эпициклами, большие — деферентами. Но и это не спасло гипотезу. В нее внесли дополнительное предположение — планеты движутся по эпициклу вокруг некоторой точки, движущейся по окружности другого эпицикла, центр которого движется вокруг Земли по окружности деферента. Тихо де Браге выдвинул гипотезу, согласно которой планеты движутся вокруг Солнца, а Солнце вместе с планетами — вокруг Земли. И этой гипотезе противоречили факты, ибо вследствие скопления большей части планет в одном из фокусов их орбит солнечная система не может держаться в равновесии.

Все эти ухищрения не могли спасти того, что ложно и что рано или поздно должно рухнуть.

Иногда ученый, предубежденный в пользу правильности созданной им гипотезы, не отбрасывает ее и тогда, когда она противоречит действительным фактам, а, наоборот, старается подогнать факты под свою гипотезу. Такой ученый уродует природу, стремится заставить ее походить на плоды своего воображения. Гипотеза не должна содержать в себе ничего лишнего, никаких искусственных нагромождений и ухищрений, но она может быть сложной, если сложен тот предмет, который отражается в ней.

Для опровержения ложных гипотез большое значение имеют отрицательные выводы и суждения, познавательная роль которых была вскрыта Н. Г. Чернышевским.

---

<sup>1</sup> К. А. Тимирязев. Соч., т. VI, стр. 166.

Отрицательными заключениями Н. Г. Чернышевский называет выводы о том, чем не может быть интересующий нас предмет на основании имеющегося у нас знания как об этом предмете, так и о других предметах. Эти отрицательные заключения, носящие достоверный характер, имеют большое значение в критике фантастических гипотез, в переходе от одной гипотезы к другой. Вскрывая познавательное значение отрицательных выводов и суждений, Н. Г. Чернышевский пишет: «...если при нынешнем состоянии научного наведения... мы в большей части случаев еще не можем с достоверностью определить по исследованной нами части предмета, какой именно характер имеет неисследованная часть его, то уже всегда можем с достоверностью определять, какого характера не может иметь она. Наши положительные заключения от характера известного к характеру неизвестного при нынешнем состоянии наук находятся еще на степени догадок, подлежащих спору, доступных ошибкам; но отрицательные заключения уже имеют полную достоверность. Мы не можем сказать, чем именно окажется известное нам; но мы уже знаем, чем оно не оказывается.

Фантастические гипотезы, разрушаемые этими отрицательными выводами в химии, географии, в геологии, уже не заслуживают никакой борьбы, потому что всеми и каждым сколько-нибудь образованным человеком признаются за бредни»<sup>1</sup>.

Гипотезы имеют различную познавательную ценность: одни большую, другие меньшую. Ценность гипотезы определяется тем, насколько богатый и обработанный материал лежит в ее основе, как точно она отражает действительность, какой широкий круг явлений она охватывает и как глубоки те закономерные связи, существование которых она предполагает.

Для того чтобы процесс исследования и описания явлений носил целеустремленный, плановый, сознательный характер, чтобы исследователь обнаруживал факты не путем чутья, интуиции, случайно, необходимо придерживаться какой-то руководящей идеи, роль которой и выполняет в отдельных случаях первоначальная гипотеза. Построив такую гипотезу, исследователь ищет те факты и явления, которые должны быть, если бы гипотеза соответствовала действительности. И если таких фактов нет, а, наоборот, встречаются противоречащие гипотезе факты, то исследователь вынужден строить новую гипотезу, которой он и руководствуется в дальнейшем исследовании явлений.

Нахождение каких-либо фактов, противоречащих гипотезе, имеет для объяснения явлений не меньшее значение, чем нахождение подтверждающих фактов, так как отсутствие этих

---

<sup>1</sup> Н. Г. Чернышевский. Антропологический принцип в философии, стр. 46—47. Госполитиздат. 1948.

фактов или явлений дает нам возможность сделать другое предположение, которое полнее отражает действительность.

Иногда исследователь строит сразу не одну, а несколько гипотез и проверяет каждую из них. В процессе исследования явлений он одну отбрасывает, как несоответствующую действительности, вероятность других, наоборот, возрастает, и так продолжается до тех пор, пока он не остановится на одной какой-либо гипотезе, которая наиболее вероятна и объясняет все имеющиеся факты.

Изучение явлений сразу с точки зрения нескольких гипотез обеспечивает многосторонний подход к исследованию явлений, а как известно, требование всесторонности является одним из важнейших требований диалектической логики.

Некоторые, возражая против того, чтобы проводить исследование, руководствуясь какой-нибудь гипотезой, указывают на то, что это может привести к односторонности изучения, что исследователь будет рабски следовать за этой гипотезой, будет обращать внимание только на те факты, которые соответствуют данной гипотезе, и игнорировать другие, не укладывающиеся в эту гипотезу. Во избежание такого одностороннего, метафизического подхода к изучению явлений необходимо, во-первых, вести исследование не с позиций какой-либо одной гипотезы, а руководствуясь несколькими различными гипотезами, во-вторых, надо быть не рабом гипотезы, а, наоборот, сделать последнюю орудием исследования предмета, смело отбрасывать одну гипотезу и строить другие. Так, Ч. Дарвин говорил, что он «...неизменно старался сохранять свободу мысли, достаточную для того, чтобы отказаться от любой, самой излюбленной гипотезы (а я не могу удержаться от того, чтобы не составить себе гипотезу по всякому вопросу), как только окажется, что факты противоречат ей...». За исключением теории образования коралловых рифов он не может вспомнить ни одной первоначально составленной им гипотезы, «которая не была бы через некоторое время отвергнута или сильно изменена»<sup>1</sup>.

В своей научной деятельности академик И. П. Павлов очень широко и плодотворно пользовался методом таких временных гипотез. Он считал, что «во всякий момент требуется известное общее представление о предмете, для того чтобы было на что цеплять факты, для того чтобы было с чем двигаться вперед, для того чтобы было что предполагать для будущих изысканий. Такое предположение является необходимостью в научном деле»<sup>2</sup>.

Когда были недостаточны экспериментальные данные, чтобы составить общее и определенное представление о торможении

<sup>1</sup> Ч. Дарвин. Автобиография, стр. 150. Изд-во АН СССР. 1957.

<sup>2</sup> И. П. Павлов. Полное собрание сочинений, т. III, кн. 1-я, стр. 107. Изд-во АН СССР. 1951.

и его отношении к раздражению, Павлов пользовался, как он сам говорил, «временными предположениями для систематизации нашего фактического материала и проектирования новых опытов».

### Особенности гипотезы как формы познания

Гипотеза — своеобразная форма мышления, она отличается от понятия, суждения, умозаключения и научной теории. Своеобразие ее как формы мышления состоит прежде всего в том, что гипотеза — сложная форма мышления, система суждений, понятий и умозаключений, органическое единство их. Гипотеза призвана дать объяснение определенному процессу, вскрыть закономерности его протекания, а это можно сделать только в системе понятий, суждений и умозаключений. Например, гипотеза академика Опарина дает объяснение происхождения жизни на земле, и состоит она из множества связанных между собой суждений, касающихся самых разных сторон сложного процесса происхождения жизни (где возникла жизнь, как, в какой первоначальной форме, какие химические соединения предшествовали белку и т. д.).

Гипотеза как система научного знания состоит из различных по своему характеру суждений. Прежде всего в ней есть достоверные суждения. Гипотеза, лишенная всякого достоверного и доказанного мнения, не имеет научной ценности. Достоверное знание в гипотезе составляет базу, фундамент ее. Всякое предположение только тогда имеет ценность, когда оно основано на ранее прочно установленных фактах и закономерностях.

По своему существу гипотеза включает в себя проблематические суждения, т. е. суждения, истинность или ложность которых не доказана. Но эти суждения не должны быть произвольными допущениями, их вероятность должна быть обоснована ранее достигнутым знанием. Если наука делает предположение о возможности жизни на Марсе, то она исходит из достоверного знания о наличии на Марсе атмосферы, воды и т. д. Гипотезы, состоящие из произвольных предположений, не оставляют значительного следа в науке.

Настоящая научная гипотеза включает в себя предположение, которое в будущем может быть опровергнуто, но содержит и ряд достоверных суждений, в ходе развития науки переходящих из одной гипотезы в другую. Даже предположение в научной гипотезе не является простой выдумкой, а приблизительным отражением действительности. В гипотезе всегда есть основная идея, объединяющая все знания, на которых основана гипотеза, в одно единое целое. В этой идее и заключено основное содержание гипотезы.

Наука оперирует различными видами предположений, одни

из них носят характер методического приема для доказательства какого-либо положения. Например, при доказательстве теории в геометрии пользуются методом от противного: делают предположение и принимают его за истинное с тем, чтобы впоследствии показать его ложность, а следовательно, истинность противоречащего ему суждения. Так, при доказательстве теоремы о том, что параллельные прямые не пересекаются, делают предположение, что они пересекаются. С этим предположением оперируют как с истинным, что приводит к абсурдным выводам. Тем самым устанавливается истинность противоречащего ему суждения. Параллельные прямые либо пересекаются, либо не пересекаются (третьего не дано). Если ложно, что они пересекаются, значит истинно, что они не пересекаются.

Предположение в гипотезе является не методическим приемом, а выражением такого уровня знаний о явлении, когда еще не достигнуто достоверное объяснение его. В гипотезе предполагается то, что точно не установлено. Так, суждение о том, что на Марсе есть жизнь, действительно является только предположением, так как современная наука пока не может достоверно установить его истинность.

Наличие в гипотезе такого суждения, истинность или ложность которого еще не установлена, служит основанием у некоторых философов и естествоиспытателей-идеалистов для заключения, что гипотеза не дает нам никакого объективно-верного знания о мире и переход от одной гипотезы к другой является только заменой одного заблуждения другим.

«Количество и смена вытесняющих друг друга гипотез, при отсутствии у естествоиспытателей логической и диалектической подготовки, легко вызывают у них представление о том, будто мы неспособны познать *сущность* вещей...»<sup>1</sup>.

Гипотезу и смену их можно истолковывать идеалистически и материалистически. Смена гипотез, утверждают, например, богословы, доказывает, что наука основана на вере. И многие идеалисты также отрицают объективную значимость гипотез, объективность их содержания. Так, например, Пуанкаре всякое научное обобщение объявляет недостоверным, гипотетичным, пропагандируя махистское положение, что наука не может вскрыть сущность явлений и призвана только наблюдать и описывать их. Он объявляет иллюзией всякую попытку установить связь между наукой и миром гипотезы; теории, выводы, формулы науки выступают у него «просто символами, подставленными вместо реальных предметов, которые природа навсегда утаила от нас»<sup>2</sup>.

Согласно Пуанкаре, наука занимается не установлением закономерной связи между реально существующими пред-

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 191.

<sup>2</sup> Анри Пуанкаре. Наука и гипотеза, стр. 177. 1904.

метаами, а установлением соответствия между символами, и для нас, пишет Пуанкаре, «не играет важной роли — тот ли, иной ли символ считаем мы удобным употребить»<sup>1</sup>.

Некоторые объявляют гипотезы просто полезными фикциями, которые являются средством приведения в порядок хаоса ощущений. Поэтому и наука — система фикций, не поддающихся проверке: одна система фикций может с успехом быть заменена другой. Фикционализм — одна из самых грубых форм агностицизма. О соответствии гипотез объективной действительности, по мнению фикционалистов, и речи быть не может. Истина возможна только в результате случайного наложения одной ложной выдумки (фикции) на другую.

Представить все наше знание только «рабочей гипотезой» или даже фикцией — это линия всех защитников агностицизма и фидеизма. В. И. Ленин указывал, что если последовательно вести эту линию, то придешь к выводу, что простой «рабочей гипотезой» являются не только атомы, электроны и т. д., но и время, и пространство, и законы природы, и весь внешний мир<sup>2</sup>. Многие зарубежные ученые шли по этому пути в объятиях философского идеализма и фидеизма. Так, Пуанкаре пишет: «Для нас не существенно, есть ли в действительности эфир — это пусть решают метафизики; для нас важнее всего то обстоятельство, что все происходит, как если бы он существовал... В конце концов, есть ли у нас какие-либо иные основания, кроме этих, для веры в существование самих материальных вещей? И это точно так же — лишь удобная гипотеза...»<sup>3</sup>.

Для идеализма больше ничего не надо, как объявить внешний мир удобной «рабочей гипотезой».

Не веря в способность человека познавать законы природы и общества, прагматисты рассматривают гипотезы не как отражение человеческим сознанием природы, а как инструменты, логические стандарты, которым должно подчиняться исследование. В этом смысле Дьюи не отличает идеи, гипотезы от рук, ног, аппаратов и всевозможных приспособлений. Прагматизм всякую научную идею рассматривает, как гипотезу, которую нужно оценивать не по тому, истинна она или не истинна (эти определения, по мнению прагматизма, вообще бессмысленны по отношению к знанию), а по тому, насколько она эффективна или неэффективна, уместна или неуместна, экономна или расточительна. Для прагматизма нет никакого различия между религиозными бреднями и научными гипотезами. Он принимает первые, поскольку они служат ему, и отвергает вторые, если они ему невыгодны.

<sup>1</sup> Анри Пуанкаре. Наука и гипотеза, стр. 177.

<sup>2</sup> См. В. И. Ленин Соч., т. 14, стр. 273.

<sup>3</sup> Анри Пуанкаре. Наука и гипотеза, стр. 231.

Дьюи считает вообще все идеи и теории гипотезами, имеющими чисто инструментальную ценность.

К такому прагматическому толкованию сущности гипотезы склоняются и логические позитивисты.

Б. Рассел располагает наше знание по степени определенности в виде иерархии, на вершине которой будут арифметика и факты. Сомневаться в фактах и правилах арифметики равносильно патологии. Но все, кроме арифметики и фактов,— сомнительно, гипотетично. Гипотеза, по мнению Рассела, обречена вечно оставаться гипотезой, она не может превратиться в достоверную научную теорию.

Семантик Хайякава рассматривает гипотезы как «карты», описывающие неизвестные нам территории, и никогда «карта» не будет соответствовать территории.

Материалистическая теория познания исходит из того, что гипотеза, как и другие формы познания, является отражением материального мира в сознании человека, субъективным образом объективного мира. Научная гипотеза дает объективно-верное знание о закономерностях внешнего мира, содержание ее не зависит ни от человека, ни от человечества, она — не фикция, не символ, не стенографический знак, не логический стандарт, не рабочий инструмент, не леса над зданием науки и не костыли ее, а копия, снимок с предметов, явлений материального мира и законов их движения.

Поскольку в гипотезе обязательно имеется предположение, то она связана с деятельностью воображения. Некоторые рассуждают так: раз вмещивается деятельность фантазии, то не может быть и речи об объективной ценности гипотезы.

Подобные рассуждения покоятся на непонимании сущности научного воображения<sup>1</sup> и его роли в познании. Наука не может обойтись без воображения. Любое понятие, например «дерево», обязательно включает в себя момент фантазии. Понятие говорит о дереве вообще, а в действительности существуют только отдельные, конкретные деревья, не говоря уже о более сложных понятиях, в которых этот момент воображения еще больше. Предположение в гипотезе — одна из форм научного воображения, и оно является не отходом от объективной истины, а приближением к ней. Наличие моментов фантазии в гипотезе не значит, что гипотеза не является формой объективно-истинного знания о мире.

Как и всякая другая форма объективно-истинного закона о внешнем мире, гипотеза не является зеркально-мертвым снимком с действительности. Она — отражение активного творческого процесса познания мира. В гипотезе всегда

---

<sup>1</sup> Существует еще художественное воображение. Оно имеет свои особенности.

имеются объективно-истинные, достоверные суждения, отражающие объективные факты и закономерности.

Предположения, если они научны, не являются произвольными, не связанными с объективными фактами.

Возьмем два таких проблематических суждения: «На Марсе, вероятно, существует жизнь» и «На Луне, вероятно, имеется жизнь». В первом случае предположение опирается на факты, приводящие к такому предположению. Во втором случае вероятность субъективна, совершенно не обоснована и не соответствует действительности. Из знания объективных условий, существующих на Луне, никак не следует, что там может существовать биологическая форма движения материи (там нет ни атмосферы, ни воды, которые так необходимы для жизни).

Если бы гипотеза не содержала в себе объективной истины, то она не двигала бы нашего знания вперед. Гипотеза потому и является путем к достижению достоверного, что она объективно-верно отражает некоторые стороны предмета. Ценность гипотезы измеряется степенью ее объективной истинности. Чем больше в гипотезе объективного содержания, тем плодотворнее она. И наоборот, гипотезы, не содержащие в достаточной степени объективно-верного знания о предмете, не открывают перспектив для развития науки.

Во всякой гипотезе имеется момент субъективного, иллюзорного, проблематического. Относительность, проблематичность находятся в самом сердце гипотезы — в принципе, объединяющем все знания в гипотезе в единую систему. Но во всякой гипотезе одновременно имеются стороны и моменты абсолютной истины. В процессе развития гипотезы этот момент абсолютного, объективно-верного увеличивается, гипотеза очищается от субъективного и иллюзорного.

В процессе развития гипотезы на смену одной гипотезы приходит другая. Движение нашего знания от одной гипотезы к другой не есть переход от одного заблуждения к другому, как это представляют те, кто не верит в познавательные способности человеческого разума. Это поступательное развитие знания от одной относительной истины к другой, ближе стоящей к абсолютному знанию, к конкретной истине.

Смена гипотез отнюдь не означает устранения фактических данных, опытных результатов старой гипотезы. Эти факты и результаты по-новому связываются, по-иному формулируются. То, что действительно достигнуто наукой, как объективно-верное, не исчезает при переходе от одной гипотезы к другой.

Приведем пример, иллюстрирующий это положение. Возьмем развитие наших знаний о природе света. Одно время в науке соперничали две гипотезы: корпускулярная и волновая. Одна исходила из того, что свет представляет собой по-

ток частиц — корпускул, другая считала, что свет имеет волновую природу и распространяется, как волна. Обе эти гипотезы содержали момент объективно-истинного, каждая из них отражала одну сторону в сложной природе света, но обе были односторонни. Ньютон пытался создать такую компромиссную гипотезу, которая учитывала бы и волновые и корпускулярные свойства света. Современная квантовая гипотеза света проникла дальше в сущность его природы. Она не только исходит из признания как волновых, так и корпускулярных свойств света, но и сами эти свойства понимает полнее, точнее и глубже.

Таким образом, переходя от одной гипотезы к другой, наука движется по пути к объективной истине, к знаниям, точно отображающим объективные процессы природы и общества.

### **Практика как основа и критерий истинности гипотез**

Какой бы обоснованной ни была та или иная гипотеза, она все-таки еще только предположение, а не достоверная научная теория. Крупнейшие естествоиспытатели всегда настаивали на обязательности различения гипотез и достоверного знания. Так, Фарадей считал, что ученый ради успеха науки должен тщательно различать знание, состоящее в допущениях, от достоверного знания. «Но всегда разумно и логично,— пишет М. Фарадей,— по возможности различать факт от теории; опыт прошлых веков достаточен, чтобы показать нам мудрость такого различения, и имея в виду настоящее стремление ума держаться допущения, если оно временно отвечает на все вопросы, и забывать, что это лишь допущение, мы должны всегда помнить, что в таких случаях оно становится предубеждением и неизбежно в той или иной мере искажает отчетливость суждения. Я не могу сомневаться, что тот, кто, как мудрый естествоиспытатель-теоретик (*philosopher*), наиболее способен проникать в тайны природы и строить гипотезы о способе ее действий, будет также ради собственного успеха и развития других тщательно различать знание, состоящее в допущениях, под чем я разумею теорию и гипотезу, от знания фактов и законов, никогда не возводя первого на степень или авторитет второго и не смешивая последнего, более чем это необходимо, с первым»<sup>1</sup>.

Фарадей совершенно прав, требуя четкого разграничения научного предположения от того, что уже доказано как достоверное. На этом настаивал и К. А. Тимирязев, считавший, что всякое, даже научное пророчество до тех пор, пока оно не

---

<sup>1</sup> М. Фарадей. Избранные работы по электричеству, стр. 206. 1939.

доказано, не имеет той логической силы, которая присуща достоверному знанию.

В научной гипотезе, в противоположность достоверной теории, основное положение, ядро ее, проблематично и требует доказательства.

В гипотезе не только количественно больше субъективного, иллюзорного, приблизительного, но и качественно гипотеза отличается от достоверной теории, ибо иллюзорным, приблизительным в ней является принцип, объединяющий в систему все остальные суждения, понятия и умозаключения.

Поэтому, когда опровергается основное положение гипотезы и возникает новая гипотеза, то рассыпается некоторая система знания и возникает новая система, включающая в себя отдельные суждения, понятия из прежних систем, в целом оказавшихся несостоятельными. В процессе развития научной теории происходит обогащение ее отдельными суждениями и понятиями, уточняющими и конкретизирующими прежние суждения и понятия или отражающими те стороны предмета, которые ранее не были вскрыты. Сама же система знаний в целом сохраняется.

Научная теория может включить в себя предположения, а поэтому она в какой-то мере тоже гипотетична.

Практически бывает трудно разграничить достоверную теорию и гипотезу. Иногда кажется, что принцип, лежащий в основе той или иной системы знаний, доказан и неопровержим. Но потом обнаруживается несостоятельность его. Это происходит потому, что практика каждого определенного исторического периода ограничена и не позволяет в данный момент доказать или опровергнуть все возникающие идеи. В результате этого гипотезы иногда принимаются за достоверные теории, а многие учения долгие годы остаются недоказанными гипотезами.

Гипотеза до тех пор, пока не создана достоверная теория, выполняет ее функцию. Теория, основной принцип которой был опровергнут дальнейшим развитием науки, фактически сыграла роль гипотезы.

Современные позитивисты считают, что ни одна гипотеза принципиально не может превратиться в достоверную научную теорию, ибо гипотезы окончательной проверке не поддаются. При этом они рассуждают так: сколько бы мы ни находили фактов, соответствующих какой-либо гипотезе, все равно в один прекрасный день может найтись такой факт, который опровергнет гипотезу. Так, например, один из современных позитивистов Айер пишет: «Когда мы приступаем к проверке гипотезы, мы можем произвести наблюдение, которое удовлетворяет нас в данный момент. Но буквально в следующий момент мы можем усомниться, действительно ли наблюдение имело место, и потребовать нового процесса

проверки для того, чтобы вновь убедиться. И, логически говоря, нет причины, почему бы этакой процедуре не продолжаться бесконечно, так как каждый акт проверки дает нам новую гипотезу, которая в свою очередь ведет нас к дальнейшим рядам актов проверки. На практике мы предполагаем, что некоторые типы наблюдений заслуживают доверия и допускаем гипотезу, что они произошли, не прибегнув к процессу проверки. Но мы это делаем не из подчинения какой-либо логической необходимости, но по чисто прагматической причине».

Конечно, существуют такие гипотезы, которые очень долго остаются гипотезами и не превращаются в достоверные научные теории. Превращение гипотезы в достоверную теорию зависит от многих обстоятельств и от особенностей явления, которое объясняется гипотезой. Позитивисты правы, что отдельные наблюдения не могут служить достаточным основанием для превращения гипотезы в научную теорию. Но общий вывод их о том, что гипотезы принципиально недоказуемы, что они навечно обречены оставаться гипотезами, ибо не существует надежного критерия их истинности, — ложен.

Марксизм вскрыл критерий истинности нашего знания вообще. Этот критерий — практика, он применим и к гипотезе. История науки дает много примеров того, как научные гипотезы превращались в достоверные научные теории в результате их подтверждения практикой.

Гипотезы порождаются практикой, возникают из потребностей развития науки, удовлетворяющей запросы практики.

Строя гипотезу, исследователь имеет надежду, что она хотя, может быть, и в измененном виде, но будет доказана, будет превращена в достоверную научную теорию или закон.

Процесс доказательства гипотезы состоит в том, что из гипотезы делается целая совокупность выводов, которые и проверяются практикой действительной жизни.

Практическое доказательство гипотезы — это не установление ее соответствия какому-либо одному новому факту, который не был известен, когда гипотеза выдвигалась. Отдельные факты могут увеличить вероятность гипотезы, но не доказать ее.

Приведем несколько примеров, подтверждающих это положение. Так, например, вероятность гипотезы Лапласа увеличилась в связи с наблюдением Гершелем планетарных туманностей и опытом Плато (наблюдая вращение взвешенного в жидкости масляного шара, Плато обнаружил, что шар в результате ускорения постепенно сплющивается у полюсов, а с его экватора отделяются частицы масла шарообразной формы). Эти факты укрепили гипотезу Лапласа, но, конечно, не доказали ее.

В свое время казалось, что объяснение Френкелем (1788—1827 гг.) с помощью волновой гипотезы ряда явлений, связанных с распространением света (например, дифракции), которые не укладывались в корпускулярное представление о свете, сделало эту гипотезу непоколебимой. Но в действительности эти работы укрепили волновую гипотезу, но отнюдь не доказали ее.

Отдельный факт может доказать только частную гипотезу, касающуюся именно этого факта.

В науке часто соперничают различные гипотезы. Чтобы выяснить, какая из них правильная, ученые прибегают к так называемому решающему опыту (*experientium crucis*), т. е. они пытаются найти такой факт, который бы одновременно противоречил одной гипотезе и соответствовал другой. Конечно, нахождение такого факта имеет большое значение для обоснования гипотезы, но и он не достаточен для превращения гипотезы в достоверную теорию.

Так, одно время казалось, что корпускулярная гипотеза света окончательно пала, а волновая восторжествовала. По корпускулярной гипотезе скорость распространения света в уплотненной прозрачной среде больше, чем в пустоте. По волновой гипотезе, наоборот. Задача состояла в том, чтобы экспериментально измерить скорость света в пустоте и, например, в воде, и это должно было явиться решающим фактом для доказательства одной гипотезы и опровержения другой. Опыты Фуко показали, что скорость движения света в воде меньше, чем в пустоте. Однако, как показало дальнейшее развитие науки, это отнюдь не отбросило окончательно представления о прерывной природе света и не превратило волновую гипотезу в достоверную научную теорию.

Правда, бываю случаи, когда один найденный факт решает дело, превращает гипотезу в достоверную теорию.

«Солнечная система Коперника,— отмечал Ф. Энгельс,— в течение трехсот лет оставалась гипотезой, в высшей степени вероятной, но все-таки гипотезой. Когда же Лавуазье, на основании данных этой системы, не только доказал, что должна существовать еще одна, неизвестная до тех пор, планета, но и определил посредством вычисления место, занимаемое ею в небесном пространстве, и когда после этого Галле действительно нашел эту планету, система Коперника была доказана»<sup>1</sup>.

Здесь один факт превратил гипотезу в достоверную теорию, но какой факт! Расчеты Лавуазье основывались на всей системе Коперника, и если бы они оказались неверными, то неверной была бы и вся система. С другой стороны, предсказать существование ранее неизвестной планеты можно было

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Избранные произведения, т. II, стр. 352. Госполитиздат. 1948.

только в том случае, если бы наша солнечная система была устроена так, как ее изображает Коперник. Если бы солнечная система была устроена другим образом, то такое предсказание было бы теоретически невозможным. Вот почему одного этого факта было достаточно для превращения гипотезы в достоверную теорию.

Большое значение для подтверждения гипотезы имеет обнаружение новых фактов на основе гипотезы. Нахождение таких фактов не только увеличивает вероятность гипотезы, но при определенных условиях превращает ее из гипотезы в теорию. Если на основе гипотезы была вскрыта целая совокупность новых фактов и закономерностей, которые могут быть объяснены в данных условиях, только на основе этой, а не какой-либо другой гипотезы, тогда она перестает быть гипотезой и становится достоверной теорией.

«Утверждение закона,— писал Менделеев,— возможно только при помощи вывода из него следствий, без него невозможных и не ожидаемых, и оправдания тех следствий в опытной проверке. Поэтому-то, увидев периодический закон, я со своей стороны (1869—1871) вывел из него такие логические следствия, которые могли показать — верен он или нет. К числу их относится предсказание свойств неоткрытых элементов и исправление атомных весов многих, мало в то время обследованных элементов»<sup>1</sup>.

На основе своей гипотезы он не только предсказал существование еще не открытых элементов, но и дал им подробную химическую характеристику. На данном примере можем еще раз убедиться в значении и силе дедукции в развитии и доказательстве гипотез. Менделеев рассуждал так: если в некоторой группе находятся элементы  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и в том ряде, где содержится один из этих элементов (например,  $R_2$ ), находится перед ним элемент  $Q$ , а после него элемент  $F$ , то свойства  $R_2$  определяются по свойствам  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $Q$  и  $F$ . Так, например, атомный вес  $R_2 = \frac{1}{4}(R_1 + R_3 + Q + F)$ . Возьмем селен, он находится в VI группе между серой ( $S = 32$ ) и теллуром ( $Te = 127$ ), а в 5-м ряду перед ним стоит мышьяк ( $As = 75$ ) и после него бром ( $Br = 85$ ). Отсюда атомный вес селена  $= \frac{1}{4}(32 + 127 + 75 + 80) = 78,5$  — число, близкое к действительности.

Все элементы, предсказанные Менделеевым, были впоследствии открыты, их свойства оказались близкими к тому, что он предсказывал.

Три из них (галлий, скандий, германий), свойства которых были предсказаны Менделеевым наиболее детально, были открыты еще при его жизни. Возьмем данные для германия, который был предсказан Менделеевым в 1871 году,

<sup>1</sup> Д. И. Менделеев. Основы химии, т. II, стр. 389.

а открыт Винклером в 1886 году. По Менделееву, атомный вес этого элемента должен быть равен приблизительно 72, а удельный — 5,5. Элемент должен быть металлом, дающим окисел ( $\text{ЭO}_2$ ) с удельным весом 4,7. Окисел легко восстанавливается до металла. Щелочные свойства гидрата окисла будут выражены слабо. Менделеев даже предсказывал, что хлорид этого элемента будет жидкостью с температурой кипения около  $90^\circ$  и удельным весом около 1,9.

У германия, действительно, оказались такие свойства: атомный вес 72,6, удельный вес 5,35, металл, нерастворяющийся в соляной кислоте и в разбавленной серной. Окись ( $\text{GeO}_2$ ) с удельным весом 4,7 восстанавливается до металла при нагревании в струе водорода. Щелочные свойства для него нехарактерны, а соли германия легко разлагаются водой. Хлорид германия ( $\text{GeCl}_4$ ) оказался жидкостью с температурой кипения  $83^\circ$  и удельным весом около 1,9.

Гипотеза Менделеева превратилась в достоверную научную теорию не только благодаря практическому подтверждению предсказаний, сделанных на ее основе, но благодаря всему последующему развитию науки (физики и химии). Практика не просто подтверждает, доказывает гипотезу, но и служит основой для ее развития, уточнения. Так, открытие сложного строения атома не только подтвердило выводы Менделеева, но и существенно развивало их. В настоящее время за основу в периодическом изменении свойств элементов берется не величина атомного веса, а величина заряда.

Гипотеза может превращаться в достоверное знание путем дедуктивного выведения ее из какого-либо общего положения, достоверность которого доказана. Так, гипотеза Кеплера о форме движения планет дедуктивно следует из закона всемирного тяготения.

При формулировании закона всемирного тяготения Ньютон исходил из законов Кеплера, объясняющих движение планет. Но когда Ньютон вывел закон всемирного тяготения, закон Кеплера о формах планетных орбит легко получался, как следствие закона всемирного тяготения, причем на основе закона тяготения были внесены поправки к закону Кеплера (планеты движутся не точно по эллипсам: когда они приближаются к другим планетам, они несколько отклоняются от своих орбит).

Таким образом, после того как путем дедукции закон Кеплера, уточненный и дополненный, вновь был получен из закона всемирного тяготения, достоверность его была установлена окончательно. А в данном случае критерием истинности гипотезы является практика, но только опосредственно — через закон всемирного тяготения, достоверность которого ранее доказана практикой.

Практика, как критерий истинности гипотез, относительна,

она не может всякую гипотезу, возникшую в науке, тут же или отвергнуть или доказать. Гипотеза может не подтвердиться достигнутым уровнем практики, больше того, кажется, что практика опровергает ее, но потом эта отвергнутая гипотеза может снова возродиться на ином, более высоком уровне практики. Так, например, в первой половине XIX века Прут выдвинул гипотезу, согласно которой все элементы состоят из такого количества атомов водорода, которое соответствует их атомному весу.

Основой для такого предположения послужило то обстоятельство, что атомные веса, измеренные Дальтоном, выражались целыми числами. Но дальнейшие исследования показали, что атомные веса многих элементов не являются целыми числами. Гипотеза Прюта, как не соответствующая практике измерения атомных весов, была оставлена. Однако после открытия изотопов элементов, вскрывшего причину того, почему атомные веса многих элементов не являются целыми числами, гипотеза Прюта вновь возродилась, хотя и с существенными поправками, обобщившими новую практику. Эта гипотеза стала выглядеть следующим образом: ядро атома водорода является простейшим. Из таких ядер состоят ядра всех остальных элементов. Эта гипотеза изменялась, развивалась на базе обобщения новых данных о строении материи.

Практика, как основа и критерий истинности гипотезы, выступает в самых различных формах: практика развития производственных и общественных отношений, практика наблюдений за астрономическими явлениями и т. д. В развитии и доказательстве гипотез науки, и в естествознании в особенности, все большее значение приобретает эксперимент.

Эксперимент возник из потребностей развития научного познания, требовавшего такого метода опытного изучения явления, при котором человек мог бы активно вмешиваться в процесс его протекания с целью более детального и точного его наблюдения. Возникновение и широкое применение экспериментального метода изучения явлений привело к быстрому росту научных знаний о природе.

При экспериментальном изучении наблюдаемое явление с помощью особых установок воспроизводится в практике человека. Обстоятельства его появления определяются самим исследователем на основе и в соответствии с ранее познанными объективными закономерностями, поэтому явление в эксперименте изучается в искусственных условиях. Академик И. П. Павлов следующим образом отличает эксперимент от обычного наблюдения: «...наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> И. П. Павлов. Полн. собр. соч., т. II, кн. 2-я, стр. 274.

Эксперимент имеет ряд преимуществ перед обычным наблюдением: 1) он позволяет изучать явление при более разнообразных условиях; 2) в эксперименте можно повторить одно и то же явление сколько угодно раз как при одних и тех же, так и при различных обстоятельствах; 3) посредством эксперимента можно с большей точностью и тщательностью изучить предмет, расчленив его на отдельные части, выделить интересующие нас стороны. Поэтому из экспериментального наблюдения можно сделать более точные и достоверные заключения, чем из обычных наблюдений, даже если они ведутся при помощи соответствующих приборов. «Физик,— пишет К. Маркс,— или наблюдает процессы природы там, где они проявляются в наиболее отчётливой форме и наименее затемняются нарушающими их влияниями, или же, если это возможно, производит эксперимент при условиях, обеспечивающих ход процесса в чистом виде»<sup>1</sup>.

История науки показывает, что экспериментальное исследование, как правило, вытекало из всей предшествующей истории познания предмета, из гипотезы, которая подводила к нему. Так, опытное исследование светового давления, произведенное И. Н. Лебедевым, возникло в результате умозаключения из электромагнитной гипотезы света. Максвелл высказал предположение, что должны существовать силы, которые являются нам в виде пондеромоторных сил (возникающих в результате механического воздействия на тело лучей света). «В среде,— писал Максвелл,— в которой распространяется волна, появляется в направлении ее распространения давящая сила, которая во всякой точке численно равна количеству находящейся там энергии, отнесенной к единице объема».

Экспериментальное исследование Лебедева возникло как подтверждение этого теоретического заключения. Свой опыт Лебедев строил в соответствии и на основе тех теоретических знаний о природе света, которые существовали в то время.

В связи с тем, что всякий эксперимент является продолжением процесса мышления и возникает в результате проверки какого-либо определенного предположения, сам процесс экспериментирования разбивается на два этапа. Вначале экспериментатор уясняет теоретическую часть — гипотезу, которую он желает своим экспериментом проверить. Затем он устанавливает, как можно это осуществить, т. е. строит в своей голове схему возможных опытов, схему умозаключений из них и уже только потом ищет средства овеществить эту схему, создает установку.

Научное исследование только тогда действительно является экспериментальным, когда заключение делается не из

---

<sup>1</sup> К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 4. Госполитиздат. 1952.

умозрительных рассуждений, а из практического наблюдения явлений.

Один из крупнейших физиков, академик С. И. Вавилов, писал: «Всякий физический опыт, если он тщателен, имеет самостоятельную ценность. Но к опыту редко обращаются наудачу, в поисках новых, неожиданных явлений. В большинстве случаев опыт ставят для суждения о правильности или ошибочности определенных теоретических построений. Результат опыта может окончательно опровергнуть некоторое предположение с большей или меньшей точностью. Наоборот, экспериментальное подтверждение той или иной теории, строго говоря, никогда не должно почитаться безапелляционным по той причине, что один и тот же результат может следовать из различных теорий. В этом смысле бесспорный *experimentum crucis* едва ли возможен. Ответ, даваемый опытом, иногда может быть неожиданным, и тогда опыт становится первоисточником новой теории (так, например, возникло учение о радиоактивности). В этом самое ценное, эвристическое значение опыта. Но результаты такого рода очень редки, поэтому экспериментатор всегда, прежде чем предпринять опыт, ставит вопрос о его целесообразности»<sup>1</sup>.

В этом высказывании С. И. Вавилова совершенно правильно указывается на двойную роль эксперимента: 1) посредством эксперимента доказываются или опровергаются ранее установленные теоретические положения; 2) эксперимент может стать первоисточником новых гипотез и теорий. Эти две стороны в эксперименте неразрывно связаны: доказывая теоретическое положение, мы его в какой-то мере и развиваем, а развивая, — доказываем.

Доказательная сила эксперимента вытекает из природы практической деятельности. Ф. Энгельс указывал, что «доказательство необходимости заключается в человеческой деятельности, в эксперименте, в труде». История науки дает много примеров того, как теоретические положения доказывались посредством экспериментов.

Так, например, для доказательства своей гипотезы, что разложение углекислоты в зеленом листе зависит от красных лучей, которые обладают наибольшей тепловой энергией, К. А. Тимирязев поставил ряд экспериментов. Экспериментально доказывал свою гипотезу об условных рефlekсах И. П. Павлов. При этом нередко один и тот же эксперимент служил у него подтверждением или отрицанием какой-либо одной гипотезы, и этот же опыт порождал новую гипотезу, необходимость новых экспериментов. Так, для опровержения

---

<sup>1</sup> С. И. Вавилов. Экспериментальные основания теории относительности, стр. 16—17. 1928.

утверждения Кёлера, что животные обдумывают свои поступки, Павлов сделал такой опыт: в большую клетку, расположенную на открытой площадке, помещают собаку. С одной стороны клетки имеется решетка, другие стенки глухие. Дверка в глухой клетке открыта. Перед решеткой кладут мясо, вначале вдали от нее. Собака поворачивается назад, проходит через дверку и берет мясо. Потом кладут мясо совсем близко от решетки, собака топчется около решетки, стараясь достать мясо.

Этот простой эксперимент не только отвергает неверную мысль Кёлера, что собака обдумывает свои поступки (если бы она думала, она бы во втором случае также пошла к мясу через открытую дверь). Это и дает возможность Павлову сформулировать такую гипотезу:

«С условными рефлексамы в руках мы легко понимаем дело. Близлежащее мясо сильно раздражает запаховый центр собаки, и этот центр по закону отрицательной индукции сильно тормозит остальные анализаторы, остальные отделы полушарий, и таким образом следы двери и обходного пути остаются заторможенными, т. е. собака, выражаясь субъективно, временно позабывает о них. В первом случае, в отсутствие сильного запахового раздражения, эти следы остаются мало или совсем незаторможенными и ведут собаку более верно к цели. Во всяком случае такое понимание дела вполне подлежит и заслуживает дальнейшей точной экспериментальной проверки»<sup>1</sup>.

Эксперимент только тогда может быть орудием проникновения в сущность предмета, средством доказательства истинности знания, когда исследователь правильно ставит эксперимент и делает правильные выводы из него, когда он учитывает все возможные влияния, погрешности, которые могут возникнуть при воплощении теоретической схемы умозаключения в определенную вещественную установку.

Когда речь идет об эксперименте, как средстве доказательства гипотезы, нельзя забывать, что всякий эксперимент, хотя он и воплощает какую-либо идею, является единичным. В эксперименте общее проверяется через единичное, экспериментальному исследованию подвергается какой-то один объект, и результаты опыта только тогда имеют значение, когда они действительны и для других объектов. Иными словами, результаты эксперимента всегда переносятся на другие, неисследованные объекты. Например, в экспериментальной медицине действие какого-либо препарата экспериментально изучается на какой-либо группе животных, но результаты экспериментов переносятся не только на других, неисследованных животных, но и на человека. Возникает вопрос: на-

---

<sup>1</sup> И. П. Павлов. Полн. собр. соч., т. III, кн. 2-я, стр. 186.

сколько правомерно такое перенесение? Результаты опыта можно переносить только на явления и объекты, подобные исследованному. В технике для целей экспериментирования разработана специальная теория — теория подобия, которая устанавливает условия и правила перенесения результатов исследования с одного объекта на другие.

Результаты эксперимента нельзя фетишизировать, воспринимать некритически. Особенно опасна поспешность в выводах из экспериментов. В истории науки были случаи, когда отдельные ученые из одного или нескольких экспериментов сомнительной ценности делали выводы, опровергающие прочно установившиеся в науке положения. Некритический подход к результатам эксперимента, незаконное перенесение его данных на другие явления, поспешность в обобщениях, небрежность в выполнении условий эксперимента — ошибки, часто встречающиеся в практике научного экспериментирования.

Процесс доказательства гипотезы посредством эксперимента сложен. Для доказательства гипотезы не всегда достаточно одного эксперимента, отдельные эксперименты могут только увеличить ее вероятность. Дело в том, что не всякую гипотезу можно проверить прямым экспериментом, и не всегда удается практически осуществить тот или иной эксперимент. Так, Паули для объяснения явления бета-распада предложил гипотезу, согласно которой из ядра атома в этом процессе вылетает не одна частица (электрон), а две: электрон и какая-то еще неизвестная частица. Эта гипотеза на первый взгляд противоречила опытам Эллиса и Вустера (электроны забирают всю энергию распада). Но Паули предположил, что новая частица или вовсе не поглощается свинцом, или поглощается столь незначительно, что она не могла быть обнаружена в опытах Эллиса и Вустера. Эта частица была названа «нейтрино». На основе теоретических рассуждений ей дана приблизительная характеристика: не имеет заряда (не обнаруживается по отклонению в электрическом или магнитном полях), не обладает магнитными свойствами, не сталкивается с ядрами и электронами, не вступает с ними во взаимодействие, обладает очень незначительной массой и энергией.

Ввиду того что эта гипотетическая частица обладает такими свойствами, трудно поставить эксперимент, который бы убедительно доказал ее существование. Советский ученый А. И. Лейпунский в 1935 году для доказательства существования нейтрино предложил опыт, но осуществить его оказалось на практике делом очень сложным. В несколько измененной форме опыт Лейпунского был поставлен Алленом в 1942 году, но и он окончательно прямым путем не доказал существования этой частицы.

Эксперимент, как средство доказательства, ограничен и относителен. Каждый эксперимент возникает на основе достигнутого уровня техники и научных знаний. История науки показывает, что гипотезы, которые были отвергнуты наукой, в свое время строились на основе экспериментов и подтверж-  
дались ими. Но сами эти эксперименты были ограничены, они давали только относительную истину. По мере совершенствования техники экспериментирования росла доказательная сила эксперимента и наука могла делать из него более точные заключения. Только в своем развитии эксперимент может быть действительным средством для доказательства истинности развивающегося знания. Поэтому нельзя результаты какого-либо одного эксперимента абсолютизировать, превращать его в беспорный.

Как бы ни было велико значение эксперимента в науке, это лишь один из моментов практики, и не во всех науках можно широко пользоваться экспериментальным методом изучения явлений. Только совокупность экспериментов в тесной связи со всей остальной практикой человека служит критерием истинности наших теоретических знаний, выдвигаемых наукой гипотез.

Некоторые буржуазные философы, в особенности неокантианцы, принижая значение опыта в познании, утверждают, что сам эксперимент никакого значения не имеет, не обогащает науку новыми идеями. Эксперимент, рассуждают они, ставится для проверки какой-то уже возникшей идеи, он или подтверждает, или опровергает ее. Эксперимент может дать якобы только то, что экспериментатор уже вложил в него. Развитие науки опровергает эти рассуждения. Эксперимент, подтверждая или опровергая какое-либо теоретическое рассуждение, способствует дальнейшему развитию наших знаний. Один и тот же эксперимент и отвечает на какой-то заранее поставленный вопрос и ставит новую проблему. Источником развития знаний является не только эксперимент, подтверждающий теоретическое построение, но и эксперимент, давший отрицательный результат. После того как в физике укрепилась гипотеза о существовании эфира, которая оказалась плодотворной для многих разделов физической науки, возник вопрос, как производить земные, в особенности оптические опыты. Надо было решить, покоится ли по отношению к Земле эфир или же он отстаёт от Земли; оказывает движение Земли влияние на скорость света или нет.

Чтобы получить ответ на этот вопрос, физики Майкельсон и Морлей поставили эксперимент, результаты которого резко противоречили гипотезе неподвижного эфира. Отрицательный результат опыта Майкельсона послужил толчком к дальнейшему развитию физической науки, ибо этот опыт ставил под сомнение самую гипотезу об эфире. Физики стали осмысли-

вать его. Голландский физик Лоренц, спасая гипотезу об эфире, для объяснения результатов этого опыта построил новую гипотезу, согласно которой любое тело сокращается при движении через эфир в направлении своего движения. Иначе подошел к объяснению результатов опыта Майкельсона Эйнштейн, для которого эти опыты послужили толчком к формированию специальной теории относительности.

Величайшим экспериментом нашего времени является запуск Советским Союзом искусственных спутников Земли, которые являются научными лабораториями, отправленными человеком в Космос. Наблюдение за спутниками, изучение показаний приборов, установленных на них, дает возможность ученым проверить объективную истинность многих теоретических положений из самых различных областей науки: астрономии, физики, химии, биологии и т. д. Но спутники дают богатейший научный материал для новых обобщений, для выдвижения новых гипотез, глубоко и всесторонне освещающих такие сложные вопросы, как природа космических лучей, характер процессов, происходящих в верхних слоях атмосферы, поведение животного в космическом пространстве и т. д.

Всякий эксперимент одновременно доказывает (или опровергает) какое-либо теоретическое построение и дает основу для новых предположений, требующих доказательств. Исследователь должен строго различать то, что уже доказано экспериментом, от того, что рождается на его основе как предположение. Смешение этих двух сторон приводит к грубым ошибкам. Иногда какой-либо, казалось бы, незначительный, случайный опыт ведет к возникновению гипотезы, которая потом перерастает в теорию большой научной ценности. Известно, что опыты Беккереля по изучению действия фосфоресцирующих веществ на фотографическую пластинку привели к открытию совершенно нового явления — радиоактивности, к новой эпохе в физике, революции в науке вообще.

Хотя случайные опыты и могут приводить к серьезным теоретическим выводам, но ориентироваться в науке надо на эксперименты, основывающиеся на предварительно построенной теории, обобщающей прежний опыт. Нельзя рассчитывать на то, что какой-нибудь из случайных экспериментов даст ответ на поставленный вопрос. Такой метод является дорогостоящим и малоэффективным.

Таким образом, развитие познания предполагает непрерывное взаимодействие опыта и теоретического мышления. В процессе познания мы переходим от наблюдения к теоретическому рассуждению, к построению гипотез, а от них снова к опыту, к эксперименту. Опыт и умозрение взаимопроникают и пронизывают друг друга на всем протяжении познания предмета.

Человеческое мышление постигает все более тончайшие процессы природы, которые невозможно чувственно-наглядно представить. В этих условиях построение гипотезы приобретает особое значение в науке. При этом меняется характер самих гипотез.

Во-первых, гипотезы пронизывают всю ткань науки, все области научного знания, широко используют метод построения гипотез как путь к достижению объективно-истинного знания об изучаемом предмете. Во-вторых, наука выдвигает гипотезы о самых глубинных процессах природы и общества. Эти гипотезы охватывают более широкий круг явлений действительности, далеко заглядывают вперед, дают возможность предвидеть все большее количество новых фактов, могущих быть проверенными на опыте.

Построение таких гипотез ставит определенные требования перед научным работником, который должен наряду с точным и основательным знанием фактического материала обладать определенной мерой научного фантазирования. Известно, что творческое воображение необходимо даже для такой точной науки, как математика. Разве мог бы Лобачевский создать новую геометрию, которую он назвал «воображаемой», если бы он был лишен способности к научному фантазированию. Но ученый должен уметь вовремя ограничить пределы своей фантазии, он может предполагать только то, что возможно на основе уже установленных фактов. Он может только в такой степени отвлекаться от фактов действительности, от непосредственной практики сегодняшнего дня, в какой это необходимо для глубокого понимания и объяснения этих фактов, для предвидения новых фактов и новых опытов.

---

**60 коп.**