

РОЛЬ АНАЛОГИИ И ГИПОТЕЗЫ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНОГО

Задирако П.С., Каменева Е.Н. *(Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)*

В данной статье очень кратко раскрывается роль аналогии и гипотезы в процессе научного познания, а также в процессе практической деятельности ученого. Как известно, аналогия, понятая в смысле простого сходства, выясняется посредством сравнения.

Сравнение имеет чрезвычайно широкое применение в мышлении, как в обиходном практическом, так и в научном.

Но как бы ни было распространено сравнение в практике мышления, оно само по себе еще не есть логический вывод. Сравнение только подготавливает условия для вывода, который может быть сделан на его основе.

В основе выводов по аналогии всегда лежит предположение о том, что обнаруженное в одном из двух сравниваемых предметов сосуществование тождественных признаков с признаком переносимым — факт не случайный, а закономерный, т. е. обусловленный необходимым характером связи этих признаков.

Поэтому всякий вывод по аналогии требует проверки и до выполнения этой проверки может рассматриваться только как вероятный.

Характеристика выводов по аналогии как выводов только вероятных сама по себе еще не определяет их познавательной ценности. Там, где речь идет о вероятности, встает вопрос о степени этой вероятности в каждом отдельном случае.

Даже аналогия, оказавшаяся на практике ошибочной, может принести пользу, и притом немалую. И действительно, всякая аналогия заключает от того, что более известно, к менее известному. То, что выведено посредством аналогии в качестве вероятного, должно быть проверено. Поэтому вслед за догадкой идет проверка. Эта проверка, то есть на практике может или оправдать аналогию, или опровергнуть ее. Но даже если вывод по аналогии окажется опровергнутым, сама необходимость проверки вывода всегда полезна, так как в результате ее изучаемая область окажется лучше исследованной, чем до возникновения аналогии: в этой области могут быть открыты новые, ранее не известные нам свойства или факты.

Необходимость возникновения гипотез обусловлена самим прогрессом науки — открытием, новых данных, которые противоречат прежнему объяснению, ранее известных фактов, относящихся к тому же самому кругу явлений.

Наблюдение 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, опирающаяся сперва только на ограниченное количество фактов и наблюдений. 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.

Несмотря на то, что гипотеза представляет собой лишь предположительное объяснение известных фактов, она имеет большое значение в развитии знания. После того как гипотеза возникла, из нее могут быть выведены различные следствия о существовании тех или иных еще не известных явлений и закономерностей. Это определяет направление дальнейшего исследования, обеспечивает возможность целенаправленного наблюдения и постановки экспериментов, т. е. гипотеза оказывается важным средством научного познания, формой движения от известного к неизвестному.

АНАЛОГИЯ (греч. analogia — соответствие) — установление сходства в некоторых сторонах, качествах и отношениях между нетождественными объектами; умозаключение по аналогии — выводы, которые делаются на основании такого сходства.

В обиходной речи и даже в речи научной аналогией часто называют простое сходство между явлениями. Так, говорят, что существует аналогия, т. е. сходство, между крылом птицы и плавником рыбы. В этом же смысле говорят об аналогичных чертах двух сходных между собой явлений. Аналогия, понятая в этом смысле, т. е. как простое сходство, выясняется посредством сравнения. Сравнение имеет чрезвычайно широкое применение в мышлении, как в обиходном, так и в научном.

Но как бы ни было распространено сравнение в практике мышления, оно само по себе еще не есть логический вывод. Сравнение только подготавливает условия для вывода, который может быть сделан на его основе. В одной из работ И. В. Мичурина мы находим следующее рассуждение: «Как ребенок не может иметь одинакового вида со своим родителем, а несет на себе лишь едва заметное сходство с ним, так и в наружном виде молодого сеянца растения нельзя надеяться найти большого сходства с видом его родителей» [1]. Это рассуждение представляет пример сравнения. В нем нет признаков логического вывода.

Есть и другое значение термина «аналогия». В логике аналогией называется не простое сравнение или параллель между двумя предметами, а определенный тип умозаключения. Умозаключением по аналогии называется вывод от сходства двух предметов в одной части их признаков к вероятному сходству их в другой части признаков, когда эти другие признаки уже найдены в первом предмете, но еще неизвестно, окажутся ли они в другом предмете.

Например. Открытие Галилеем четырех больших планетоподобных спутников у Юпитера позволило подкрепить гипотезу Коперника о центральном положении Солнца в нашей планетной системе и о движении Земли и других планет вокруг Солнца новым доводом — выводом по аналогии.

Галилей сравнил систему спутников Юпитера с солнечной системой. В обеих системах налицо ряд общих для них признаков. В каждой из них огромное по размерам тело связано с системой весьма малых сравнительно с ним тел. В обеих системах обращение всех малых членов совершается почти в одной плоскости, совпадающей в системе Юпитера с экватором центральной планеты, а в солнечной системе — с плоскостью эклиптики. Кроме того, в системе Юпитера все эти признаки, общие для обеих систем, сочетаются еще с одним признаком: как показали телескопические наблюдения Галилея, все малые члены системы Юпитера обращаются вокруг огромной центральной планеты.

Основываясь на этих данных, Галилей заключил по аналогии: подобно тому, как в системе Юпитера в центре движения всех членов системы находится наибольшее по размерам тело, так и в солнечной системе в центре движения планет находится наибольшее по объему тело этой системы — Солнце.

В этой аналогии признаком, переносимым с одного предмета на другой (здесь — с системы Юпитера на солнечную систему), является центральное в системе положение наибольшего по размерам тела.

Далее. Выводы по аналогии принадлежат к в ы в о д а м вероятности.

Вывод по аналогии опирается непосредственно на факт сосуществования в одном предмете признаков *abc* с признаками *blm*, переносимыми с одного предмета на другой: если признаки *abc* оказались сосуществующими с переносимыми признаками *blm* в одном предмете, то это значит, что их сосуществование, вообще говоря, возможно и что поэтому может быть поставлен вопрос, не окажутся ли они сосуществующими еще в одном предмете, где уже установлено существование признаков *abc*.

Однако в действительности выводы по аналогии никогда не делаются на основании одной лишь такой возможности. В каждом предмете вместе с признаками *abc*, тождественными для обоих предметов, могут сосуществовать весьма многие другие признаки. Чтобы выбрать из этого множества такой признак (группу Признаков), который можно предположить существующим и в другом предмете, необходимо основание более веское, чем простая абстрактная возможность сосуществования тождественных признаков с признаками переносимыми. Поэтому основанием для аналогии являются, кроме уже установленного однажды факта сосуществования тождественных признаков с признаками переносимыми, соображения, выявляющие не только отвлеченную возможность повторения этого сосуществования в другом предмете, но также и соображения, повышающие степень вероятности этого сосуществования в данном случае.

В основе выводов по аналогии всегда лежит предположение о том, что обнаруженное в одном из двух сравниваемых предметов сосуществование тождественных признаков с признаком переносимым — факт не случайный, а закономерный, т. е. обусловленный необходимым характером связи этих признаков. Другими словами, вывод по аналогии основывается на предположении о необходимом характере связи признаков, общих для обоих предметов, с признаками, сосуществующими в одном из них вместе с группой общих для обоих предметов признаков. Раз предположение о необходимой связи между признаками сделано, вывод о наличии и во втором предмете признаков, сосуществующих в первом предмете с группой общих для обоих предметов признаков, получается с полной логической необходимостью. Однако необходимость эта является гипотетической необходимостью. Если верно, что связь между признаками, тождественными для обоих предметов, и признаками, обнаруженными, кроме того, в одном из них, есть связь необходимая, то и во втором предмете связь эта должна существовать как связь необходимая, и потому во втором предмете, как и в первом, должны иметься признаки, сосуществующие в первом вместе с признаками, тождественными для обоих предметов. Поскольку в выводе по аналогии необходимая связь признаков только предполагается, вопрос об истинности этого вывода может быть решен лишь при условии, если будет доказано, что связь между тождественными признаками и признаками, переносимыми с одного предмета на другой, есть связь, необходимая в действительности, а не только по предположению.

Поэтому всякий вывод по аналогии требует проверки и до выполнения этой проверки может рассматриваться только как вероятный.

Из сказанного ясно, что в выводах по аналогии проверке подлежит собственно не следствие, вытекающее из предположения, некотором основывается аналогия, а само это предположение. Речь идет о том, действительно ли связь между признаками, переносимыми в выводе по аналогии, и признаками, тождественными в обоих сравниваемых предметах, есть связь необходимая или же сосуществование этих признаков в первом из исследуемых предметов — дело случая, который, может быть, никогда более не повторится. Чтобы в выводе по аналогии мысль могла направиться от предмета к предмету, необходимо, чтобы относительно предмета, в котором переносимые признаки даны вместе с признаками, общими для обоих предметов, существовало предположение, что предмет этот — не единственный, в котором признаки эти могут сосуществовать, что он представляет в мысли целый ряд таких предметов и, может быть, даже целый класс, каждый член (или экземпляр) которого характеризуется сосуществованием переносимых в аналогии признаков с признаками, общими для сравниваемых предметов.

Только при наличии такого предположения и при условии, что оно обосновано, вывод по аналогии опирается не только на абстрактную возможность того, что сосуществование признаков, наблюдавшееся в одном случае, может повториться и в другом случае.

В действительности аналогия представляет собой одну из важных ступеней в развитии научного знания. Но эта ступень никогда не бывает окончательной и скорее есть начальная ступень исследования. Поэтому все свое научное значение аналогия приобретает лишь тогда, когда со ступени вывода по аналогии, через проверку в практике наука поднимается на высшую ступень — на ступень подлинно достоверного знания.

Наряду с аналогией, нельзя не коснуться хотя бы кратко и роль гипотезы в процессе познания и практической деятельности.

ГИПОТЕЗА — (греч. hypothesis — основа, предположение) — предположение, при котором на основе ряда фактов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления, причем вывод этот нельзя считать вполне доказанным. Гипотетическим называется и соответствующее умозаключение.

Потребность в гипотезе возникает в науке и на базе практической деятельности, когда неясна связь между явлениями, причины их, хотя известны многие обстоятельства, предшествовавшие или сопутствовавшие им, когда по некоторым характеристикам настоящего нужно восстановить картину прошлого или на основе прошлого и настоящего сделать вывод о будущем развитии явления.

Слово «гипотеза» имеет не одно значение. Гипотезой называют, во-первых, догадку о факте, который в настоящее время по некоторым причинам недоступен для обнаружения, но который может быть обнаружен без каких-то особых исследований. Во-вторых, гипотезой называют предположения особого рода, применяемые в научном исследовании.

Важно, чтобы гипотеза объясняла не часть фактов или явления, нуждающихся в объяснении, а всю их совокупность. Правда, на практике это требование бывает трудно осуществить. Тем не менее, требование полноты объяснения остается обязательным.

Наконец, чрезвычайно важным является требование, чтобы гипотеза не только объясняла все явления, к которым она относится, но, кроме того, объясняла бы каждое из них с наибольшей полнотой и точностью.

Там, где все три указанных выше условия соблюдены, предположение приобретает значение подлинной научной гипотезы и является по осуществлению надлежащей проверки важным фактором научного развития.

В науке гипотезой называют предположение либо о непосредственно не наблюдаемом факте, либо о предполагаемом, непосредственно не наблюдаемом закономерном порядке, объясняющем известную из опыта совокупность явлений.

В качестве примера гипотезы о факте можно назвать предположение о том, что шесть круглых кратеров на острове Саарема образовались вследствие падения на Землю в этом месте крупного метеорита. Примерами гипотез о закономерном порядке могут быть гипотезы академика В. Г. Фесенкова и академика О. Ю. Шмидта о происхождении солнечной системы, в которых известные в настоящее время особенности строения солнечной системы выводятся из некоторого предполагаемого каждой такой гипотезой закономерного порядка образования этой системы.

Гипотеза возникает обычно как более или менее вероятный вывод из фактов, которые не представляют достаточного основания для признания достоверной истинности этого вывода.

Исходную фазу в образовании гипотезы часто образует аналогия. Заметив, что две группы явлений имеют ряд сходных или тождественных черт, и, зная, какой причиной вызывается одна из этих групп явлений, предполагают, по аналогии, что и другая группа явлений может вызываться той же причиной.

Так, одна из величайших по своему значению гипотез естествознания — гипотеза об атомном строении материи — была разработана и в

древности и в новое время при посредстве аналогии. Уже античные атомисты — Демокрит, Эпикур, Лукреций Кар — при создании ими атомистической гипотезы опирались на аналогию движений атомов с движением пылинок в воздухе: подобно тому, как обычно невидимые нами пылинки носятся по воздуху и лишь при особых условиях освещения становятся видимыми, так и невидимые, невоспринимаемые чувствами, атомы движутся в пустом пространстве. И в новое время создатели атомистической гипотезы опирались на аналогии между макромиром (вселенной небесных тел) и микромиром (миром молекул и атомов).

Необходимость возникновения гипотез обусловлена, как показал Ф. Энгельс, самим прогрессом науки — открытием, новых данных, которые противоречат прежнему объяснению, ранее известных фактов, относящихся к тому же самому кругу явлений. «Наблюдение 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, опирающаяся сперва только на ограниченное количество фактов и наблюдений... 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» [2].

Несмотря на то, что гипотеза представляет собой лишь предположительное объяснение известных фактов, она имеет большое значение в развитии знания. После того как гипотеза возникла, из нее могут быть выведены различные следствия о существовании тех или иных еще не известных явлений и закономерностей. Это определяет направление дальнейшего исследования, обеспечивает возможность целенаправленного наблюдения и постановки экспериментов. Таким образом, гипотеза оказывается важным средством научного познания, формой движения от известного к неизвестному.

Гипотезы применяются не только в естественных науках, но и в науках технических. Величайшие научные теории, представляющие в настоящее время фундамент всего научного знания, во многих случаях возникали первоначально как гипотезы.

Выдвижение гипотезы на основе определенных фактов - это только первый шаг. Сама гипотеза в силу своего вероятного характера требует проверки, доказательства. После такой проверки гипотеза или становится научной теорией, или отбрасывается, если проверка дает отрицательный результат. Таким образом, всякая гипотеза необходимо требует проверки.

Проверка гипотезы обычно идет в двух направлениях. Первое состоит в том, что, сформулировав основное допущение гипотезы, стремятся сделать как можно больше следствий, вытекающих из этого допущения. Если все эти следствия окажутся согласными с данными наблюдениями опыта и ни одно из них не будет противоречить этим данным, то гипотеза должна считаться вероятной. Степень ее вероятности будет тем большей, чем разнообразнее и многочисленнее следствия, выведенные из гипотезы и оказавшиеся в согласии с опытом.

Одним из веских доказательств в пользу гипотезы бывает открытие — путем специального опыта — такого явления, которое до разработки гипотезы прямо нигде не наблюдалось, не было известно и существование которого было впервые выведено теоретически — как следствие данной гипотезы. Таким, например, было одно из следствий, выведенное из основного допущения волновой гипотезы света. Математический анализ показал, что в случае, если волновая гипотеза истинна, то внутри полной тени, отброшенной на светлый экран темным сплошным кружком, помещенным между источником света и экраном, непременно должно наблюдаться при известных, точно определенных условиях светлое пятно, как если бы кто-то проколол темный кружок посередине. Последующая проверка опытом показала, что факт этот, кажущийся парадоксальным, действительно имеет место.

Разработка гипотезы в случае, если гипотеза истинна, постоянно приводит к открытию подобных фактов. Если же гипотеза ложна, то, наоборот, вновь открываемые факты окажутся невыводимыми из основного ее допущения.

Особенно важным доводом в пользу истинной гипотезы является ее способность приводить к открытию численных соотношений, связывающих весьма несходные между собой, отдаленные друг от друга явления.

Если гипотеза задумана с таким расчетом, чтобы из ее основного допущения могли быть получены как его необходимые следствия факты и численные данные, уже известные из наблюдений, то в этом случае даже полное согласие между теоретически выведенными из гипотезы следствиями и наблюдаемыми фактами или явлениями еще не доказывает само по себе, что гипотеза истинна.

Напротив, если исследование гипотезы показывает, что из ее основного допущения необходимо следует некоторый факт, совершенно неизвестный науке до того, как возникла данная гипотеза, и если проверка покажет, что факт этот существует в действительности, то согласие между гипотезой и данными наблюдения в этом случае повышает степень вероятности гипотезы.

Так, английский философ и логик-материалист Фрэнсис Бэкон выдвинул весьма плодотворное положение о таком эксперименте, который мог бы служить решающей инстанцией при выборе одной из двух соперничающих между собой гипотез. В XIX веке это положение Бэкона вновь привлекло к себе внимание логиков в связи с особенностями развития естественнонаучных гипотез этого времени.

По серьезным вопросам науки гипотезы редко возникают в единственном числе. Обычно на вопрос о закономерном порядке, объясняющем известную область явлений, отвечает не одна единственная, а две или даже несколько гипотез, часто существенно отличающихся одна от другой. Но так как истина одна, то совершенно очевидно, что несколько различных гипотез, объясняющих по-разному одну и ту же совокупность явлений, не могут быть сразу истинными. Необходим выбор между двумя или даже несколькими соперничающими между собой по данному вопросу гипотезами.

В XIX веке понятие Бэкона о решающем опыте приняло следующую форму. Для решения спора между двумя соперничающими гипотезами необходимо довести анализ обеих гипотез до такой стадии, на которой выяснится, что из них вытекают несовместимые, противоречащие одно другому следствия. Сделав это, необходимо обратиться к проверочному опыту. Если опыт этот покажет, что имеет место явление, несовместимое со следствием, выведенным из первой гипотезы, и в то же время, согласующееся со следствием, выведенным из второй гипотезы, то первая гипотеза должна быть отвергнута, как ошибочная, а вторая должна считаться подтвержденной в пределах ее опытной проверки.

Но если «решающий опыт» [3] не может окончательно опровергнуть отдельную гипотезу, то он может быть верным средством для обнаружения ошибки в целой системе положений науки, в которую гипотеза входит как часть. Наука сопоставляет не отдельную гипотезу с отдельными фактами, а всю теоретическую систему со всей суммой данных наблюдения и опыта. При таком сопоставлении «решающий опыт» часто играет весьма важную роль. Отрицательный результат «решающего опыта» доказывает, что теория, рассматриваемая в целом, не верна и что в одном из звеньев имеется ошибка. В таком случае теория должна быть или отброшена как целое (вместе с исследуемой гипотезой), или в ней должно быть исправлено ошибочное звено. И в том и в другом случае восстанавливается нарушенное логическое единство теории.

При известных условиях проверка гипотезы может привести к тому, что гипотеза из вероятного предположения становится доказан-

ным, достоверным знанием. Так как гипотеза есть предположение либо о факте, либо о закономерном порядке, то и превращение гипотезы в достоверное знание происходит по-разному, в зависимости от того, проверяется ли гипотеза о факте или гипотеза о закономерном порядке.

Гипотеза о факте превращается в доказанную истину, если возможно доказать, что из предположенного факта, и только из него одного, вытекает следствие, наличие которого устанавливается опытом. Так, гипотеза, о метеоритном происхождении кратеров на острове Сааремз превратилась в доказанную истину [4], когда в кратерах этих были обнаружены остатки метеоритного железа. Если гипотеза есть предположение о факте, существующем в настоящее время, то разработка ее может привести к доказательству действительного существования предположенного в гипотезе факта посредством прямого наблюдения. Это имеет место, когда объект, ранее недоступный прямому наблюдению, но вызывающий те самые явления, для объяснения которых и предназначена гипотеза, становится доступным прямому наблюдению.

Гипотеза — первая ступень в исследовании, ведущем от знания непосредственно наблюдаемого в явлениях к знанию внутренних законов их развития.

Предпосылкой научной гипотезы является материалистическое убеждение в том, что задача науки — не ограничиваться только поверхностным описанием наблюдаемых явлений, но стремиться к познанию их внутренней сущности, объективных закономерностей их развития. Наука — не простая регистрация наблюдаемых явлений. Она описывает и систематизирует для того, чтобы раскрыть, познать законы движения, законы развития явлений.

В развитии научного познания явлений окружающего мира гипотезе принадлежит важная роль. Гипотеза — не застывшее и не неизменное предположение. Она возникает не как изолированная догадка, но всегда в связи с теорией. Возникая в связи с теорией, гипотеза сама стремится стать теорией или составной частью теории. Истинная гипотеза при известных условиях переходит в достоверное знание и действительно становится теорией. Учение об атомном строении вещества, остававшееся гипотезой в течение двух с половиной тысяч лет, в настоящее время уже не гипотеза, а теория доподлинного знания о внутреннем строении вещества.

Роль аналогии и гипотезы в процессе научного познания велика, аналогия обладает важной исследовательской ценностью. На ранних этапах развития науки аналогия заменяет систематическое наблюдение и эксперимент, ее выводы основываются на сходстве внешних и второ-

степенных признаков. Так возникает большая часть натурфилософских построений древних.

Во многих случаях догадки, возникшие путем аналогии, оказываются по проверке истинными. Поэтому выводы по аналогии есть постоянно действующее условие научного прогресса.

В действительности аналогия представляет собой одну из важных ступеней в развитии научного знания. Но эта ступень никогда не бывает окончательной и скорее есть начальная ступень исследования. Поэтому все свое научное значение аналогия приобретает лишь тогда, когда со ступени вывода по аналогии, через проверку в практике наука поднимается на высшую ступень — на ступень подлинно достоверного знания.

Аналогия часто образует исходную фазу в образовании гипотезы. Заметив, что две группы явлений имеют ряд сходных или тождественных черт, и, зная, какой причиной вызывается одна из этих групп явлений, предполагают, по аналогии, что и другая группа явлений может вызываться той же причиной.

Несмотря на то, что гипотеза представляет собой лишь предположительное объяснение известных фактов, она имеет большое значение в развитии знания. После того как гипотеза возникла, из нее могут быть выведены различные следствия о существовании тех или иных еще не известных явлений и закономерностей. Это определяет направление дальнейшего исследования, обеспечивает возможность целенаправленного наблюдения и постановки экспериментов. Таким образом, гипотеза оказывается важным средством научного познания, формой движения от известного к неизвестному.

Гипотезы применяются не только в естественных науках, но и в науках исторических. Величайшие научные теории, представляющие в настоящее время фундамент всего научного знания, во многих случаях возникали первоначально как гипотезы.

Если гипотеза — не искусственное и не надуманное измышление, а действительно обоснованное научное допущение, соответствующее действительности, то из ее основного допущения могут быть аналитически выведены не только те факты, которые были известны при создании гипотезы, но также и те, которые становятся известными уже после того, как гипотеза была сформулирована.

Выводы

Характер современной науки, усложнение эксперимента в научном исследовании делают настоятельной необходимостью все более частого обращения к теоретическому мышлению, к широким научным гипотезам.

Литература

1. Ойзерман Т. И. Проблемы историко-философской науки. Издательство.: «Мысль». - Москва 1969 г.
2. Константинов Ф. В. Константинов. Философская энциклопедия. Издательство «Советская энциклопедия». Москва 1964 г.
3. Кедров Б. М. Философия как общая наука. - «Вопросы философии», Москва 1962 г.
4. В.В. Соколов. Антология мировой философии. Издательство.: «Мысль». - Москва 1970 г.