

# Аналогия и техническое творчество

Г.Я.Буш

## 1.1. ГЕНЕЗИС ВЫВОДОВ ПО АНАЛОГИИ

В практической деятельности человек использовал аналогии уже на заре своего развития. Научное осмысливание этого феномена наиболее серьезно начиналось в античное время. Появлялись субстратные аналогии первооснов мира Фалеса Милетского (вода), Анаксимена (воздух), Гераклита Эфесского (огонь).

Понятия аналогии у античных мыслителей обозначались разными терминами: «параболэ» у Сократа, «парадейгма» у Аристотеля, «хомойотес» у Эпикура, «аналогия» в пифагорейской философской школе. У пифагорейцев аналогией обозначалось отношение между числами (среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое, пропорция), например, «музыкальное» отношение  $12 : 9 = 8 : 6$ , открытое Пифагором.

Эвристический метод Сократа заключался в том, чтобы с помощью целеустремленных примеров и аналогий (параболэ) выяснить значение общих терминов путем выделения и сравнения общих признаков объектов и перенесения выявленного общего отношения (как правило, изоморфного) к новому конкретному случаю с проверкой правомерности допущений соответствующих общих признаков.

Ученик Сократа Платон свои аналогии часто выражал в виде пропорций. Нововведением Платона являлась пропорция со средним равным членом типа  $1 : 2 = 2 : 4$ . Идею Платона о соотношениях в этой пропорции большего, равных и меньшего членов некоторые исследователи не без основания считают переходным мостом от сократического вывода к аристотелевскому силлогизму [134, с. 11—21].

Аристотель умозаключение по аналогии (парадейгму) причислял к риторическим выводам по типу пропорции: «Пример приводится, когда доказывается, что [большой] крайний термин присущ третьему, а первый тому, что подобно третьему. Например, пусть А означает зло, Б — начинать войну с соседями, В — войну афинян с фиванцами, Д — войну фиванцев с фокейцами. Итак, если мы хотим доказать, что вести войну с фиванцами есть зло, то нужно принять, что вести войну с соседями есть зло. Но это становится убедительным из [наблюдения] подобных случаев, например, из того, что для фиванцев война с фокейцами есть зло. И так как война с соседями есть зло, а война с фиванцами есть война с соседями, то очевидно, что вести войну с фиванцами есть зло. Поэтому, очевидно, что Б присуще В и Д (ибо то и другое есть ведение войны с соседями). Так же очевидно, что А присуще Д (ибо фиванцам война с фокейцами не принесла добра), а что А присуще Б — это будет доказано через Д» [10, с. 248].

Парадейгмы Аристотеля двоякого рода. В первом случае приводятся факты из прошлого и на основании этих фактов умозаключают к будущему (историческая аналогия). Во втором случае приводятся воображаемые аналогии, легенды, басни. В отличие от принятого позже понимания умозаключения по аналогии от одного частного непосредственно к другому частному, Аристотель понимал этот вид умозаключения как сложный ход мысли: сначала от частного к вероятному общему (неполная индукция), затем от этого общего вероятного к новому частному (силлогизм из общей вероятной посылки).

Понятие «хомойотес», принятое в эпикурейской философской школе, шире аристотелевской парадейгмы. Эпикурец Филодем писал: «Мы должны рассмотреть несколько однородных и разнородных явлений, так, чтобы, исходя из нашего опыта с ними или из исторических данных о них, мы могли бы выделить неотъемлемо при-

надлежащее каждому свойство и отсюда умозаключить обо всех других явлениях. Например, пусть окажется, что люди отличаются друг от друга во всех других отношениях, но в одном отношении у них нет различия... В результате мы скажем, что всем людям предстоит умереть и что все они подвержены болезни. И всегда окажется ложным положение, будто некогда люди были неранимыми» [55, с. 71 — 73]. Для эпикурейцев позднего периода характерно понимание аналогий в качестве вывода из общности ряда свойств сравниваемых предметов к общности одного свойства, что служит основанием переноса этого свойства с модели на прототип.

В целях осмысливания проблем аналогии уместно упомянуть концепцию Фомы Аквинского, так как многие его последователи — неотомисты в настоящее время занимаются дальнейшим развитием этой концепции. Опираясь на аналогии имен, Фома Аквинский пытался создать учение об «аналогии сущего» (*analogia entis*), провозглашая, что между миром и богом существует аналогия особого рода, включающая сходство и различие, дающая возможность и правомерность выводить из конечного бытия к бесконечному и посредством ряда отрицаний совершить восхождение от свойств, характеризующих Мир, к свойствам Бога. Типичные его аналогии выражаются в виде пропорций: (а) Бог: мир:: абсолютное бытие: сотворенное бытие, (б) Бог: разум:: теология: философия, (в) абсолютное благо: воля Бога:: блаженство человека (в потустороннем мире): воля человека. Одним из первых и наиболее серьезных интерпретаторов этого учения был Фома де Вио (кардинал Каетанус), который различал у Фомы Аквинского три вида аналогий: аналогии неравенства, атрибутивных свойств и пропорциональности. Последний и основной в учении Аквинского вид, принятый от Аристотеля, Фома де Вио канонизировал и разделил на два подвида: правильная аналогия по пропорциональности (общий термин пропорции имеет одно значение в обеих пропорциях) и метафорическая неправильная аналогия (общий термин выражен в одной части пропорции в прямом значении, в другой — через метафору).. Современных логиков неотомизма привлекает именно последний вид пропорции, облегчающий осуществление их спекулятивных построений. Именно на этих нелепых спекуляциях о вымышленной аналогии между реальным и потусторонним миром основывается неотомистская теория познания — аналектика, противопоставленная ими диалектике [118].

В истории логики затем было разработано немало концепций о природе и структуре выводов по аналогии. Наиболее распространенными из них стали: (а) индуктивно-дедуктивная теория, (б) индуктивная теория, (в) «всеиндуктивная» теория Дж. С. Милля, (г) дедуктивная теория.

В индуктивно-дедуктивной теории, например, в трактовке Ф. Ибервега [147, с. 383—394] различают три формы выводов по аналогии.

**Первая форма:**

$M_1, M_2, M_3 \dots$  есть  $P$   
 $M_1, M_2, M_3 \dots$  есть  $A$   
 $S$  есть  $A$   
 $S$  есть  $P$

**Пример.** Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер и Сатурн вращаются вокруг своей оси от запада к востоку. Упомянутые планеты принадлежат к солнечной системе. Уран также принадлежит к планетам солнечной системы. Следовательно, Уран вращается вокруг своей оси от запада к востоку.

**Вторая форма:**

$M$  есть  $P$   
 $M$  есть  $A_1, A_2, A_3, \dots$   
 $S$  есть  $A_1, A_2, A_3, \dots$

S есть P

**Пример.** На Земле имеется органическая жизнь. Земля является планетой солнечной системы, вращается вокруг своей оси, имеет атмосферу, смену времен года и т. д. Марс является планетой солнечной системы, вращается вокруг своей оси, имеет атмосферу, смену времен года и т. д. Следовательно, на Марсе имеется органическая жизнь.

**Третья форма** объединяет две предыдущие:

$$\begin{array}{l} M_1, M_2, \dots \text{ есть } P \\ \hline M_1, M_2, \dots \text{ есть } A_1, A_2, \dots \\ A_1, A_2, \dots \text{ есть } P \\ \hline S \text{ есть } A_1, A_2 \\ \hline S \text{ есть } P \end{array}$$

Примером третьей формы умозаключения по аналогии может служить пример первой формы, если учесть не только общие свойства Урана и других известных планет, а также особые свойства, отличающие последние планеты (и планету Нептун) от астероидов.

Индуктивный подход, в принципе соответствующий концепции И. Канта, заключается в следующем:

$$\begin{array}{l} c_i \in T \ (i=1, \dots) \\ a \in c_1 \\ a \in c_1 \\ \dots \\ a \in c_1 \\ a \in c_1 \end{array}$$
$$\begin{array}{l} \dots \\ \hline b \in c_i = a \in c_i \ (i=1, \dots) \end{array}$$

Несколько отлично от И. Канта индуктивный подход к умозаключению по аналогии понимал М. Дробиш. Он различал точную аналогию (*analogia exacta*) в виде математически сформированного умозаключения и неполную аналогию (*analogia incompleta*), соответствующую традиционному умозаключению по аналогии [106, с. 186—190].

Концепция Дж. С. Милля выражается несколькими подходами:

$$\begin{array}{l} \text{(а)} \ M_1, M_2, M_3 \dots \text{ есть } P \\ \quad M_1, M_2, M_3 \dots \text{ есть } A \\ \quad \quad \quad \underline{S \text{ есть } A} \\ \quad \quad \quad S \text{ есть } P \\ \\ \text{(б)} \ M \text{ есть } P \\ \quad M \text{ есть } A_1 \wedge A_2 \wedge A_3 \wedge \dots \\ \quad \underline{S \text{ есть } A_1 \wedge A_2 \wedge A_3 \wedge \dots} \\ \quad S \text{ есть } P \end{array}$$

Позже многократно рассматривались отношения аналогии как к индукции, так и к силлогизму. Г. Лотце для аналогий установил следующий закон: содержание правильно мыслимого понятия не является кучей взаимно не связанных признаков, которую можно как угодно увеличивать присоединением любых новых компонентов; не

посредством **одного** признака, а посредством данной связи нескольких и благодаря сквозной взаимной детерминированности всех признаков можно заранее заключить, какие из ненаблюдаемых признаков могут с ними сочетаться или не сочетаться, что позволяет «начальный образ», данный в предпосылках, совершенствовать и развивать [125, § 103].

Наряду с этой теорией детерминизации аналогии в логике развивалась и дедуктивная теория, согласно которой вывод по аналогии является разновидностью силлогизма.

Дедуктивный характер умозаключения по аналогии имеет концепция В. Вундта [153, 1, с. 327]:

$$M \in a, b, c$$

$$S \in a, b, c$$

$$\underline{M \in P}$$

$$S \in P$$

Существуют и многие другие структурные схемы выводов по аналогии. Наиболее полное их исследование осуществлено А. И. Уемовым [80, с. 233—263].

Для классификации выводов по аналогии можно исходить из разных оснований. Наиболее целесообразными основаниями классификации можно считать следующие: (а) по характеру получаемого вывода,

(б) по степени близости сравниваемых признаков,

(в) по форме вывода,

(г) по характеру, переносимого признака,

(д) по типу посылок и заключения,

(е) по типам оснований вывода.

По характеру получаемого вывода различают **достоверный** и **вероятностный** характер выводов. Такая классификация имеет тот недостаток, что она является оценочной и не зависит от структуры вывода. Выводы по аналогии, как правило, следует считать вероятностными (достоверность от 0 до 1).

Близким к предыдущему является прием классификации выводов по форме выведения, с разделением их на **дедуктивные** и **индуктивные**. Недостатки этого приема: (а) ступенчатость специфичности вывода по аналогии как инстинкта разума, (б) возможность дедуктивных выводов по аналогии лишь тогда, когда имеются четко выявленные условия правомерности выводов в конкретном случае.

По степени близости сравниваемых признаков различают **близкие** и **дальние** аналогии. В дальних аналогиях сравниваются качественно различные объекты, например, технические и живые системы. К недостаткам этой классификации следует причислить субъективно оценочную природу критерия и расплывчатость границ между близкими и дальними аналогиями.

По характеру переносимого признака выводы делятся на: (а) выводы по аналогии свойств, (б) выводы по аналогии отношений. Такое деление логически вполне правомерно, так как каждому из этих выводов свойственна своя структура: (а) аналогии свойств —  $c \succ \frac{(a)P}{(b)P}$ , (б) аналогии отношения —  $c \succ \frac{R(a)}{R(b)}$ .

К аналогиям по свойствам А. И. Уемов относит субстанциональную аналогию, разъясняющую аналогию, функционально-структурную аналогию, эмпирико-реляционную аналогию опровержения, аналогию типа парадегмы, комбинированную аналогию, аналогию существования, каузальную аналогию, аналогию противоположностей, аналогию вывода от причины к следствиям Фарадея, аналогию

предельного перехода Гейзенберга и аналогию частичного замещения. Остальные разновидности выводов по аналогии А. И. Уемов относит к аналогиям отношений [80, с. 258—263].

Наиболее удачной классификацией выводов по аналогии следует считать классификацию выводов по двум основаниям: (а) по типам посылок и заключения, (б) по типам оснований, — разработанную А. И. Уемовым [80, с. 233—263].

Само существование выводов по аналогии и их правомерность признается не всеми специалистами. «Так называемое умозаключение по аналогии, — говорит В. Коппельман, — не имеет права гражданства в логике, оно принадлежит к психологии» [117, с. 433]. По его мнению, здесь **ожидание** и **вера** неправомерно принимают форму логического вывода. По мнению В. Минто, в широком смысле всякое доказательство можно назвать доказательством по аналогии, так как все умозаключения основываются на сходстве. Но если понятие аналогии употребляется «в более узком, логическом смысле, то степень вероятности основанного на ней умозаключения гораздо ближе к нулю, чем к достоверности» [57, с. 462].

Распространено мнение, отрицающее доказательную силу умозаключений по аналогии. Характерным в этом аспекте является мнение Г. Лотце: «Во всех случаях, когда верят в возможности доказательства по аналогии, в самом деле аналогия не является причиной правомерности утверждения; она образует лишь изобретательское движение мысли, через которое достигается открытие достаточных оснований доказательства; на них, и всегда на подведении единичного под общее, основывается необходимость доказательства» [125, с. 290].

Интересно отметить, что такие теоретические выкладки зачастую не совпадают с практикой самих авторов. Так, например, Г. Лотце свое учение о человеке как микрокосме обосновывает именно по аналогии с космосом [53].

Иных взглядов о доказательной силе аналогии придерживаются советские исследователи. Так, например, О. Ф. Серебрянников и А. И. Уемов считают, что низкая оценка доказательной силы этого вида умозаключения основана на отождествлении разнообразных форм выводов по аналогии с одной формой — парадигмой, описанной еще Аристотелем. В случае изоморфных отношений между сравниваемыми объектами вывод по аналогии может быть правомерен и иметь доказательную силу при соблюдении следующих условий: (а) однородности соответствующих друг другу отношений  $\alpha_i$  и  $\beta_i$  между соответствующими элементами систем; (б) функциональности этих отношений, по крайней мере в одну сторону (но оба отношения в одну и ту же); (в) коммутативности корреляторов  $P_i$  с отношениями  $\alpha_i$  и  $\beta_i$ . При этом если отношения  $\alpha_i$  и  $\beta_i$  функциональны от предыдущего элемента к последующему, то достаточно соотношения  $P_i\beta_i = \beta_i P_i$ , в противном случае можно ограничиться требованием  $P_i\alpha_i = \alpha_i P_i$  (78, с. 491—498).

Однако обеспечение доказательной силы всех разновидностей выводов по аналогии недостижимо, поэтому следует считать, что выводы по аналогии могут быть разной степени правомерности. Во многих случаях степень вероятности правильных выводов по аналогии можно повысить. Выявлением правомерности выводов по аналогии специалисты логики занимаются уже длительное время. Многие такие условия достаточно четко определены. Однако ни одно из условий не является универсальным, решающим. Все факторы приобретают большее значение по мере их сочетания с другими.

Мы уже установили, что выводы по аналогии по своему характеру являются вероятностными. По этой причине теоретический и практический интерес представляет собой выявление ожидаемой степени правдоподобности выводов. Понятие правдоподобности в науку ввел Аристотель, широко применили в научной практике Б. Больцано, Л. Эйлер и теоретически осмыслил Д. Поиа [71, с. 338—397]. Примером

правдоподобных рассуждений является: А аналогично Б, Б истинно, следовательно, А более правдоподобно, т. е. предположение становится более правдоподобным, когда оказывается истинным аналогичное предположение; например, когда судно близко к земле, мы часто видим птиц; когда судно далеко от земли, мы видим птиц реже; теперь мы видим птиц, следовательно, то, что мы близко к земле, становится более правдоподобным.

Чтобы обеспечить повышение степени правдоподобности выводов, полученных при помощи аналогии, можно рекомендовать следующие методологические советы:

а) учесть, что логические правила правомерности выводов не заменяют конкретный анализ с использованием специфических правил соответствующей отрасли науки или другого вида деятельности;

б) взаимосвязанные сходные свойства сравниваемых объектов целесообразно считать одним свойством, чтобы необоснованно не увеличивать количество сходных признаков;

в) неизвестные свойства целесообразно принимать за отрицательные (несходные, отличительные);

г) если предмет, относительно которого мы делаем вывод, обладает свойством, несовместимым с признаком, о существовании которого мы умозаключаем, следует считать, что общее сходство не имеет никакого значения для данной проблемы;

д) не абсолютизировать значение правомерной аналогии, помнить, что существует область правомерности вывода, за пределами которой вывод по аналогии является неправомерным;

е) вследствие относительности логических принципов аналогия в лучшем случае может дать лишь формальную доказательность, поэтому необходимо исследовать качественную специфику сравниваемых предметов;

ж) следует помнить, что иногда весьма низкая степень правдоподобности может иметь большую ценность, так как вред познанию может принести не вероятностная природа вывода по аналогии, а переоценка степени правдоподобности, смешивание вероятности с достоверностью;

з) не переоценивать значение количества сходных признаков, так как оно зависит от формулировки признаков в более или менее общем виде, а главное — существенно зависит от значимости, весомости признаков;

и) тщательным анализом уменьшить степень субъективности оценки признаков;

к) всегда по возможности переходить от аналогии свойств к аналогии отношений как более глубокой и обоснованной.

Следует также помнить, что уменьшение правдоподобности выводов по аналогии, как правило, связано с увеличением эвристических возможностей аналогии, что позволяет последнюю использовать как источник генерирования новых идей.

Изучение условий правдоподобности выводов и путей повышения вероятности правильных выводов по аналогии исключительно плодотворно в науке и практической деятельности. По мнению В. И. Ленина, правомерная аналогия имеет доказательную силу. Говоря о русской революции и задачах профсоюзов для подтверждения правомерности своих мыслей, Ленин в качестве аналога ссылается на отношение К. Маркса к немецкой революции 1848 года, отмечая однородность условий [4, с. 126—127]. Доказательство логической необходимости и правомерности заключения мира с Германией на тягчайших условиях В. И. Ленин осуществляет с помощью аналогии [7, с. 106—111].