

А.И. Уемов

**Аналогия в практике
научного исследования**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 001
ББК 72
А11

А.И. Уемов
А11 Аналогия в практике научного исследования / А.И. Уемов – М.: Книга по Требованию, 2024. – 264 с.

ISBN 978-5-458-28321-2

В книге рассматривается строение умозаключений по аналогии, дается их классификация. На многочисленных примерах раскрывается роль аналогии в научном познании. В краткой форме автор излагает историю применения выводов по аналогии в античном мире, в эпоху Средневековья, в современной физике, кибернетике, математике. Выводы по аналогии играют большую роль не только в процессе развития науки, но и в практике приложений научных результатов и в повседневной жизни.

ISBN 978-5-458-28321-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИКИ

§ 1. СТРОЕНИЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИИ

Трудности логического анализа умозаключения по аналогии во многом связаны с неопределенностью в определении ряда основных понятий логики, таких, как умозаключение, посылка и основание умозаключения, структура и правило.

В широком смысле слова всякое умозаключение представляет, на наш взгляд, процесс нахождения мыслей, истинностное значение которых находится в некотором заданном отношении к истинностным значениям других мыслей — посылок. Обычно посылки предполагаются истинными, и умозаключение представляет собой поиск истинных выводов.

Посылка в широком смысле — это всякая мысль, служащая для определения истинностного значения заключения. Однако под такое определение подойдет не только то, что обычно относится к посылкам. Например, в силлогизме «Все люди смертны. Кай — человек. Следовательно, Кай смертен» для определения истинности заключения необходимы не только суждения «Все люди смертны», «Кай — человек», но и положение о том, что, если признак присущ всему классу предметов, то он присущ и отдельному предмету, входящему в этот класс (так называемая аксиома *dictum de omni*).

Почему же аксиома *dictum de omni* не включается в состав посылок силлогизма? По мнению известного русского логика XIX в. М. И. Каринского, на этот вопрос «по всей вероятности, большинство логиков ответило бы так: эта аксиома вовсе не посылка, не суждение, содержащее особую, новую мысль, необходимую для вывода, а простая

формула вывода: она представляет в отвлеченной форме ту связь понятий, которая необходима для состоятельности вывода и которая конкретно дана уже для каждого определенного силлогизма в самых его посылках»⁵.

Перейдем от силлогизма к более общему случаю вывода. Как отмечает А. А. Зиновьев, процесс вывода совершается так: «Пусть имеется высказывание x (оно может быть совокупностью высказываний, объединенных логическими знаками в одно сложное высказывание). Рассматривается его логическое строение (предполагается соответствующий навык). На основе структурных свойств x и правила, учитывающего эти свойства, выводится некоторое высказывание y »⁶.

В логике это, отмечает А. А. Зиновьев, обобщается, в частности, таким образом:

«1) имеем x , отвлекаемся от содержания x ; затем переходим к общему — к формуле x^* , по отношению к которой x можно представить как результат подстановки; 2) из перечня правил вывода отбираем $x^* \vdash y^*$ (\vdash означает знак вывода. — А. У.), чем обусловлен отбор именно $x^* \vdash y^*$, если возможны $x^* \vdash y^{**}$, $x^* \vdash y^{***}$ и т. д. (т. е. возможны различные способы выделения формул, соответствующих высказыванию y . — А. У.) зависит от цели и контекста рассуждения; 3) осуществляем подстановку в y^* , в зависимости от подстановки, какую осуществляем в x^* , если перевернуть переход от x к x^* ; результат подстановки — y »⁷.

Пусть, например, из высказываний «Или мир сотворен богом или религиозное мировоззрение несостоятельно» и «Мир не сотворен богом» (x) выводится, что «Религиозное мировоззрение несостоятельно» (y).

Отвлекаясь от содержания посылок, получаем для $x^* \vdash y^*$ формулу $(a \vee e) \& \sim a \vdash e$.

Если включать необходимое для получения вывода правило $(a \vee e) \& \sim a \vdash e$ в число посылок умозаключения, то последнее в целом будет иметь вид:

«Или мир сотворен богом или религиозное мировоззрение несостоятельно», «Мир не сотворен богом», но $(a \vee e) \& \sim$

⁵ М. И. К а р и н с к и й. Классификация выводов. — «Избранные труды русских логиков XIX века». М., 1956, стр. 46.

⁶ А. А. З и н о в ь е в. Логика высказываний и теория вывода. М., 1962, стр. 45.

⁷ Там же, стр. 45—46.

$\sim a \vdash e$, следовательно, «Религиозное мировоззрение несостоятельно».

Если правило будет неправомерным, например, если мы будем исходить из $(a \vee b) \& a \vdash \sim b$, вывод может оказаться неверным так же, как и в том случае, когда несостоятельны какие-либо посылки. И тем не менее правило вывода, как и аксиома силлогизма, обычно не включается в число посылок.

Интересная дискуссия о причинах этого изложена в статье Л. Кэррола⁸. В качестве спорщиков выступают Ахиллес и черепаха. По мнению Ахиллеса, если A и B влекут Z , то, имея A и B , имеем Z . Черепаха возражает: необходимо C , говорящее о том, что если A и B влекут Z , то, имея A и B , имеем Z . Но в таком случае необходимо и некоторое D , говорящее о том, что если C , A и B влекут Z , то, имея C , A и B , имеем Z . Далее нужно будет перейти к E , F и т.д. *ad infinitum*.

Приведенный выше аргумент Каринского не преодолевает трудности, указанной черепахой. Дана ли формула (можно сказать, правило) вывода уже самими посылками? Вопрос упирается в понятие «дано». Психологически, конечно, является совершенно обычной ситуация, когда человек, знающий посылки, не сможет сформулировать правило вывода. Кроме того, из одних и тех же посылок можно сделать разные выводы — по разным правилам. Какие же из этих правил даны? Если они даны все вместе, то следует одновременно рассматривать не одно, а сразу несколько заключений. Далее, отрешаясь от всякой психологии и рассматривая «данность» в чисто логическом смысле, можно сказать, что и сами выводы — в дедуктивном умозаключении — даны посылками. Значит ли это, что их не следует формулировать в качестве особых элементов умозаключения?

На наш взгляд, метод преодоления отмеченных трудностей должен быть связан с исследованием взаимопревращения противоположностей — посылки и правила вывода — друг в друга. Мы видели, что правила вывода приходится рассматривать как посылки. С другой стороны, то, что обычно считается посылкой, может функционировать как правило вывода.

⁸ L. C a r r o l. What the Tortoise said to Achilles.— «Mind», vol. 4 (1895), p. 278—280.

Часто отвлекаются от вопроса, каким образом правило Z и посылки x связаны с выводом y ⁹. Но можно отвлечься и от правила Z в том случае, если некоторые из посылок имеют формальный характер. Тогда мы можем абстрагироваться от вопроса, каким образом посылки x связаны с заключением y , как от вопроса, который имеет смысл лишь на ином, более высоком уровне логического анализа.

С этой точки зрения посылки умозаключения подразделяются на посылки конкретно-содержательного и формально-структурного характера. Вообще говоря, это не значит, что они должны обязательно исключать друг друга. Одна и та же посылка в одной связи может выполнять функции носителя конкретного содержания, а в другой — функции условия, определяющего правомерность вывода.

В качестве примера рассмотрим традиционный силлогизм «Все люди смертны. Сократ — человек. Следовательно, Сократ смертен».

Утверждения «Все люди смертны» вполне достаточно для того, чтобы говорить о смертности Сократа.

Как отмечает Д.С. Милль, «противники силлогистической теории неопровержимо правы, говоря, что предложение «Сократ смертен» уже предполагается в более общем утверждении: «Все люди смертны» ¹⁰. Уточняя смысл большей посылки путем раскрытия объема субъекта, мы получаем, что Кай, Платон, Джон и т. д., в том числе и Сократ, смертны. Иными словами, с информационной точки зрения, вывод о смертности Сократа может быть сделан только на основе большей посылки: «Все люди смертны, следовательно, Кай смертен». Такое умозаключение носит название энтимемы. Предполагается, что, высказывая энтимему, мы о чем-то умалчиваем, что-то держим в уме.

Вообще говоря, мы можем держать в уме весь силлогизм, итак всегда бывает, когда у нас нет собеседников. Очевидно, что различие между силлогизмом «в уме» и силлогизмом в звуках или буквах не представляет никакого логического интереса. Почему же вызывает интерес тот случай, когда в уме держится часть силлогизма? На наш взгляд, опущение одной из посылок силлогизма указывает на логическое

⁹ См.: А. А. Зиновьев. Логика высказываний и теория вывода, стр. 46

¹⁰ Д. С. Милль. Система логики силлогистической и индуктивной. М., 1889, стр. 145.

различие между этими посылками. Человек считает достаточным для вывода одной посылки, поэтому он и не выражает другую, не записывает, не высказывает и, вероятнее всего, даже не держит ее в уме.

Сказанное не означает, что большая посылка всегда носит содержательный, а меньшая — структурный характер. Приведенный выше анализ основан на раскрытии объема субъекта большей посылки. Но можно рассуждать и иначе. То, что Сократ смертен, может следовать из содержательно понимаемой посылки «Сократ — человек». Имеем энтимему: «Сократ — человек, следовательно, Сократ смертен».

Посылка «Сократ — человек» уже содержит всю фактическую информацию, необходимую для вывода. Поэтому английский логик Томас Броун был по-своему вполне прав, когда он «счел своей обязанностью вовсе выкинуть большую посылку из процесса умозаключения», не заменив ее ничем другим. Он доказывал, что умозаключения состоят только из меньшей посылки и заключения: «Сократ — человек, следовательно, Сократ смертен» ¹¹.

Для выяснения правомерности этой энтимемы необходимо проанализировать предикат посылки. Если в содержание этого предиката входит признак смертности, т. е. если «Все люди смертны», то вывод правомерен. Большая посылка определяет в данном случае структурное отношение между элементами умозаключения, являющееся основанием его правомерности.

В связи с этим Т. Броун говорил о необходимости *предварительного усмотрения* отношения между идеей человека и идеей смертности, которое позволяет вывести из посылки заключение. Милль критикует Бруна, доказывая, что большая посылка нужна, но он упускает в этой критике главное — вопрос, *для чего* нужна эта большая посылка — для получения дополнительной информации или для перехода от посылки к заключению. В другом месте он сам дает формулировку, подчеркивающую формальный характер большей посылки: «Большая посылка силлогизма и есть такого именно рода формула: заключение же есть вывод не из формулы, а сообразно формуле» ¹².

¹¹ Д. С. М и л л ь. Система логики силлогистической и индуктивной, стр. 158.

¹² Там же, стр. 152.

Выделяя опущенную большую посылку как основание перехода от меньшей посылки к заключению, получим следующую схему:

Все люди смертны \vdash (Сократ — человек \vdash Сократ смертен). Так же, как и в разобранных выше случае, суждения «Все люди смертны» и «Сократ — человек» можно объединить как две посылки одного силлогизма. Поскольку принимается, что порядок посылок несуществен, обе энтимемы рассматриваются как энтимемы одного и того же силлогизма.

Сказанное позволяет принять следующее определение энтимематического следования «Высказывание b энтимематически следует из высказывания a относительно c , если и только если c определяет правомерность перехода от a к b ».

Иными словами, c является основанием не b , а *перехода* от a к b . Имеем не $a \cdot c \vdash b$, но $c \vdash (a \vdash b)$.

Отношение выводимости, обозначаемое символом \vdash , не следует отождествлять с импликацией. Турецкий паша, уверявший Суворова, что скорее Дунай повернет свое течение, чем сдастся Измаил, утверждал тем самым некоторое импликационное отношение: если Дунай не повернет свое течение, то Измаил не сдастся. Однако было бы большой натяжкой полагать, что мысль о неприступности Измаила *выведена* из свойств стабильности течения Дуная.

Импликация может выражать те или иные стороны отношения выводимости, причем разные типы импликаций выражают разные стороны: отношение выводимости имеет разные аспекты в том случае, когда речь идет о выводе b из a и о выводе $(a \vdash b)$ из c . Так, энтимема категорического силлогизма $(a \vdash b)$ означает, что информация, содержащаяся в b , составляет часть информации, заключенной в a . Тот факт, что Сократ смертен, будет заключен в информации о том, что Сократ — человек. Но «Все люди смертны» уже нельзя рассматривать таким образом. Связь между c и $(a \vdash b)$ носит иной, более сложный характер.

Таким образом, заменяя вывод $c \vdash (a \vdash b)$ одним сложным суждением, мы, вообще говоря, должны прибегнуть к различным типам импликации. Обозначая одну из них символом \supset , а другую \rightarrow , получим: $c \supset (a \rightarrow b)$.

Изложенное выше понимание энтимематического следования предполагает, что *всякое следование по существу*

является энтимематическим, поскольку предполагает свое основание на более высоком уровне логического анализа. Выражение $a \vdash b$ рассматривается как энтимема, поскольку есть c такое, что $c \vdash (a \vdash b)$. Последнее умозаключение также в свою очередь энтимема, так как есть d такое, что $d \vdash (c \vdash (a \vdash b))$ и т. д.

Если мы желаем оборвать цепь оснований, ведущую в бесконечность, в самом начале, то не должны выделять особого правила вывода, связывающего посылки с заключением. Если мы считаем, что это правило вывода столь же необходимо для получения заключения, как и посылки, то отбрасывание остальных оснований уже не будет отбрасыванием в самом начале.

Обрывая бесконечный процесс в самом начале, мы должны были бы остановиться на уровне посылок или даже отбросить некоторые из них. Но не существует логической необходимости обрыва этого процесса. Как справедливо отмечает Б. Рассел, регресс в бесконечность не всегда связан с логической дефектностью¹³. Вообще говоря, регресс в бесконечность отражает бесконечный процесс углубления человеческого познания. Бесконечность мира находит свое отражение в различных формах логической бесконечности. Одной из этих форм является положение, согласно которому любое основание само в свою очередь должно быть обосновано. Аксиоматизация дает лишь временное разрешение этого противоречия. Аксиомы тоже должны быть обоснованы, хотя и иным способом, чем вытекающие из них следствия. Другой тип бесконечности связан с обоснованием самого отношения между основанием и тем, что оно обосновывает. Первый тип бесконечности в настоящее время обычно не вызывает беспокойства. Не следует особенно беспокоиться и по поводу бесконечности другого типа.

Необходимо отметить, что для каждого человека в отдельности такой бесконечности не существует. Он не формулирует и не может формулировать бесконечной последовательности оснований. Умозаключая, человек обычно не отделяет оснований от посылок. *Все, из чего он исходит, рассматривается как посылки*, из которых делается вывод. Выделение основания представляет собой *результат логического анализа умозаключения*, но анализироваться всегда должен реальный факт. В нашем случае первоначальным

¹³ См.: B. Russell. The Principles of Mathematics. London, 1950.

материалом для анализа не может быть ничто иное, как тот процесс умозаключения, который имеет место в сознании мыслящего человека. Иными словами, логический анализ должен относиться прежде всего к психологическому факту. В дальнейшем может анализироваться этот факт в связи с результатами первоначального анализа и т. д. Но в основе всего лежит именно психологическая реальность.

Отсюда следует, что если мы желаем как-то охарактеризовать умозаключение, то должны исходить из того, что фактически есть в уме умозаключающего человека, а не из того, что там должно быть, с точки зрения той или иной логической теории. Если кто-либо выводит смертность Сократа только из того, что он человек, то логик должен характеризовать именно этот вывод, не приписывая к нему ничего из того, что, по его мнению, умозаключающий должен иметь «в уме». Дополнительные элементы умозаключения, находящиеся «в уме», на самом деле находятся в уме логика. С их помощью он оценивает данный вывод. Если возможно присоединить к данному выводу основание одного типа, вывод оценивается как правомерный, в противном случае — дается иная оценка вывода. Например, к умозаключению «Сократ — человек, следовательно, Сократ смертен» возможно присоединить основание «Все люди смертны». Присоединение этого основания объясняет, почему из посылки можно выводить заключение.

С другой стороны, к выводу «Сократ — человек, следовательно, он философ» нельзя присоединить подобного основания. «Все люди — философы» было бы, очевидно, ложным суждением. Здесь мы видим, что присоединение основания влечет за собой определенные требования к структуре посылки и вывода исходного умозаключения. Эти требования можно сформулировать в виде особых правил умозаключения. Выполнение этих правил будет определять условия применимости того или иного основания к данному умозаключению, т.е. *условия правомерности этого умозаключения.*

В отличие от основания правила не представляют собой дополнительного элемента умозаключения. Они являются теми следствиями, которые вытекают из присоединения основания для того умозаключения, к которому это основание относится. Иными словами, выполнение правил того или иного умозаключения определяет свойства именно

этого умозаключения, в состав которого не входит основание, сформулированное на более высоком уровне логического анализа.

Применение правил позволяет сортировать умозаключения. Те, в которых правила соблюдаются, относятся к категории правомерных умозаключений. В противном случае мы считаем умозаключение неправомерным. Между теми и другими обязательно должно иметь место какое-то различие в структуре. Можно в каждом отдельном случае непосредственно применять правила и можно заранее выделить те структуры, в которых правила заведомо соблюдаются, и затем сопоставлять конкретные выводы с этими структурами.

Однако, предполагая возможность присоединения того или иного основания к разным умозаключениям, мы уже тем самым предполагаем их однотипность. К разнородным умозаключениям нельзя применять одни и те же правила.

Рассмотрим примеры. Пусть дано умозаключение, имеющее структуру « S есть M , следовательно S есть P ». К этому умозаключению присоединяется основание «Все M суть P ». Исходя из этого основания, можно сформулировать правило: предикат посылки должен включаться в предикат заключения. Это правило заведомо выполняется в выводах, имеющих структуру: « S есть AB , следовательно S есть A ». В выводах, имеющих структуру: « S есть A , следовательно S есть AB », это правило, вообще говоря, не выполняется. Однако, поскольку оказывается возможным применять в обоих случаях одно и то же правило, оба вывода однотипны.

Данное правило и, соответственно, основание неприемлемы к выводам другого типа, например «Ложно, что S есть P », следовательно, истинно, что « S не есть P ». Здесь связь посылки с выводом объясняется с помощью другого основания: «два противоречащих друг другу суждения одновременно не могут быть ложными, т. е. законом исключенного третьего. Отсюда следует правило: между суждениями, о которых идет речь в посылке и заключении, должно быть отношение противоречия. Это правило соблюдается в том случае, если сравниваемые суждения имеют такую форму, как «Все S суть P » и «Некоторые S не суть P », и не соблюдается в случае «Все S суть P », «Ни одно S не есть P ».

Но правильно ли рассуждал логик, устанавливая приведенные выше правила? Для ответа на этот вопрос необ-

ходимо перейти к анализу других умозаключений, в число посылок которых придется включить сведения о выполнении приведенных выше правил. Будем иметь, например, «Все M есть P ; S есть M , следовательно, S есть P ». В качестве основания такого умозаключения выдвигается аксиома *dictum de omni*. С ее помощью формулируются известные правила силлогизма. На основе этих правил отбираются правомерные модусы силлогизма. Однако правильные и неправильные модусы есть модусы одного и того же типа умозаключения — категорического силлогизма.

Но можно поставить следующий вопрос: правомерно ли пользоваться аристотелевской логикой при анализе умозаключений вообще или вне узких рамок домашнего обихода? Давая тот или иной ответ на этот вопрос, мы пользуемся уже третьим типом умозаключения, существенно отличающимся от силлогизма. Отрицание этого различия делает бесплодным любую дискуссию по поводу значимости оснований силлогистической теории. Обычно воспринимается как очень сильный аргумент против критики силлогизма Ф. Бэконом замечание М. И. Каринского о том, что эта критика велась силлогистическим путем¹⁴. Однако в таком случае и против самого Каринского, и против других защитников силлогизма можно сказать, что они защищают силлогизм с помощью силлогизмов же.

На самом деле, поскольку основание силлогизма включается в число посылок умозаключения, это умозаключение уже не силлогизм. Здесь требуется иное, не силлогистическое основание вывода, например принципы теории отражения.

Указанные различия между типами выводов, как они выглядят на разных уровнях логического анализа, можно пояснить в виде следующих схем.

Пусть a — заключение, b — первоначальная совокупность посылок, C_1 — основание первого уровня, C_2 — основание второго уровня и т. д.

На нулевом уровне схема вывода имеет вид: $\frac{b}{a}$ (например, энтимема категорического силлогизма).

На первом уровне: $C_1 \vdash \frac{b}{a}$ — например, категорический силлогизм первой фигуры.

¹⁴ См.: М. И. Каринский. Классификация выводов. «Избранные труды логиков XIX века», стр. 23.