

Орлов Иван Ефимович

Логика естествознания

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
И17

И17 **Иван Ефимович О.**
Логика естествознания / Орлов Иван Ефимович – М.: Книга по Требованию, 2023. –
203 с.

ISBN 978-5-521-26478-0

ISBN 978-5-521-26478-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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 первоизданном 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.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Г л а в а I

Учение о доказательстве

1. Основные определения 1. — 2. О догматическом доказательстве 5. — 3. О разделительных и условных силлогизмах 13. — 4. Схема индуктивного доказательства 15. — 5. Выводы и допущения 20. — 6. Альтернативы 23. — 7. Неполная индукция и аналогия 26. — 8. Достоверность результатов; критерий истины 29 1 — 34

Г л а в а II

Принципы формальной логики

1. Понятия 35. — 2. О содержании и форме суждений 41. — 3. Законы мышления и их применение 50. — 4. Умозаключения 54. — 5. Логическое исчисление 58. — 6. О задачах логики 62 35 — 65

Г л а в а III

Математика и опыт

1. Метод математики 66. — 2. Определение 73. — 3. Происхождение математических постулатов 77. — 4. Интуиция и действительность 82. — 5. Сущность математики; заключительные выводы 85 66 — 87

Г л а в а IV

О методах эксперимента

1. Основная задача экспериментального исследования 88. — 2. Экспериментальные методы Милля 90. — 3. Метод аналогических замещений 94. — 4. Метод скрытого сходства 97. — 5. Различные случаи опытного исследования 99. — 6. Специфическая причина 101 88 — 102

ГЛАВА V

Индуктивный и дедуктивный метод в физике

1. Борьба мнений в физике 103. — 2. Понятие массы 108. —
3. Сила 112. — 4. Энергетика 116. — 5. Символическая теория 119. — 6. Релятивизм 124. — 7. Индуктивный метод 129. —
8. Современная физика и принципы Ньютона 131 103—133

ГЛАВА VI

Логика случайности

1. Понятие случайности 134. — 2. Теория вероятностей 141. —
3. Закон больших чисел 146. — 4. Статистика 149. — 5. Статистическая механика 153. — 6. Причинность и случайность 156. —
7. О возникновении причинных рядов 163 134—168

ГЛАВА VII

Логика естествознания и философский критицизм

1. Необходимый вывод логики естествознания 169. — 2. Пространство и время 174. — 3. Эмпирический синтез 177. —
4. Объективность опыта 182. — 5. О наиболее общих законах естествознания 186. — 6. Общезначимость опыта 189. — 7. Познание вещей 191. — 8. Естественно-научное мировоззрение 194 . . 169—195
-

ГЛАВА ПЕРВАЯ

УЧЕНИЕ О ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ

1. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Одна из существенных задач логики заключается в том, чтобы дать удовлетворительную теорию доказательства.

Доказать какое-либо суждение — и мне кажется, всякий **должен** с этим согласиться — значит устранить возможность сомнений в истинности данного суждения.

Сомневаться в истинности суждения — значит признавать возможными суждения, несовместимые с данным, т.-е. констатировать, что суждения, исключающие данное (по крайней мере одно), не заключают в себе никакой нелепости и не противоречат никаким известным до сих пор фактам.

Отсюда вовсе не следует, что доказательство должно быть непременно косвенным, достигающим цели только путем опровержения противоположного. Если уничтожение противоречащего суждения доказывает, то и прямое доказательство устраняет сомнения, так что косвенному доказательству нельзя отдавать никакого преимущества перед прямым.

Однако критерием того, что суждение доказано, может быть все-таки только уничтожение возможности сомневаться. Доказательство осуществляется посредством дедуктивных и индуктивных рассуждений. Но не всякая дедукция или индукция есть доказательство; формальная правильность рассуждения еще не является сама по себе критерием, достаточным, чтобы признать за данным рассуждением значение доказательства. Всякое рассуждение, таким образом, является доказательством постольку, поскольку оно имеет силу уничтожать возможность сомнений.

Определение сомнения говорит не о факте переживания сомнения или отсутствия подобного переживания, но о праве сомневаться; не о душевной драме, но о логической значимости сомнений.

Душевные состояния: «сомневаюсь», «не хочу верить», «колеблюсь», «нахожу странным» и т. под. появляются и исчезают часто без достаточного к тому основания. Для устранения таких душевных состояний большее значение имеет пылкое красноречие, нежели строгие доказательства. Лев Толстой и герои его произведений остро переживали душевную драму сомнений. Мы можем видеть, что сомнения героев Толстого прекращаются не под влиянием аргументов, а вследствие каких-то глубоких подсознательных процессов — вдруг мучительное состояние беспокойства, близкого к отчаянию, прекращается и сменяется чувством ясной и спокойной уверенности. Подобные сомнения не относятся к логике. Декарт, сомневающийся «*de omnibus*», переживал все эти сомнения, по словам его биографов. Он всерьез сомневался в справедливости показаний своих чувств и всерьез задавал себе вопрос, не обманывает ли его какой-либо могущественный дух, и можно ли убедиться в том, что он не обманут.

Но этот яркий и интересный факт его душевной жизни совершенно неинтересен для логики, как такой. Для логики важно только то, что Декарт действительно мотивировал теоретическую возможность сомнений.

Лобачевский не переживал душевной драмы. Быть может, он в глубине души был уверен в справедливости постулатов Евклида — опять-таки для логики это безразлично. Он показал возможность суждения, противоречащего постулату Евклида, и логика должна рассматривать это, как правомерное сомнение.

Необходимо обратить внимание, что сомневающийся, вообще говоря, ничего не должен доказывать или обосновывать — иначе определение доказательства и определение сомнения вращались бы в кругу. Также сомневающийся не обязан углубляться в вопрос, исчерпывать его. Для научного сомнения достаточно разумно мотивировать, что суждения, несовместимые с данными, повидимому, возможны. Детальный разбор вопроса лежит на обязанности доказывающего. Доказательство или обоснование именно и состоит в уничтожении возможности сомневаться.

Для доказательства, так же как и для сомнения, нужно совершать умозаключения, т.-е. находить следствия по данным логическим основаниям и находить основания по данным следствиям. Необходимо поэтому перейти к определению этих важнейших понятий логики — логического основания и логического следствия.

Логическим следствием данного суждения или данных суждений называется новое суждение, являющееся необходимым условием истинности данных.

Логическим основанием называется суждение или совокупность суждений, истинность которых обусловлена истинностью некоторого определенного суждения.

Возможно, что приведенные определения вызовут недоумения и возражения. Часто приходится замечать, что многие, в остальных отношениях превосходные, логики представляют себе, наоборот, логическое основание, как условие, а следствие, как нечто обусловленное. Поэтому здесь необходимо остановиться, чтобы показать, что я не придумываю произвольных определений, но только резко подчеркнул то свойство логического следствия, на которое обычно всего менее обращается внимание. Общеизвестно, что, отвергнув следствие, мы необходимо должны отвергнуть и посылки (по крайней мере одну). Но это свойство логического следствия есть наиболее важное его свойство; все остальные свойства из данного вытекают. Например, если мы по каким-либо мотивам принимаем определенное суждение как истинное, то должны принять и все другие суждения, которые являются его необходимыми условиями. Поэтому и определять следствие нужно через указанное свойство. Наоборот, следствие возможно признавать истинным даже и в том случае, если отвергнуты посылки.

По традиции считаются правильными определения вроде следующих: следствие есть такое суждение, которое необходимо истинно, если истинно основание (см., например, Стенли Джемсонс: «Основы Науки» пер. Антоновича, стр. 48).

Как мы можем судить, будет ли вывод необходимо истинным, если истинны посылки? Очевидно, только обращая внимание,

вытекает ли заключение из посылок, то-есть составляет ли оно следствие.

Итак, следствие есть следствие — более ничего не может заключаться в подобных определениях. Между тем, наше определение обосновывает правило вывода непосредственно законом противоречия.

Отвергнуть следствие — значит принять суждение, несовместимое со следствием. Это же самое суждение несовместимо и с основанием. Поэтому было бы неправильно сказать, что отрицание посылок есть в свою очередь следствие, а стало быть, и необходимое условие отрицания вывода: отрицание следствия и отрицание основания осуществляются при помощи одного и того же суждения.

Когда отрицание следствия не указывает на другое определенное суждение, которое мы должны также отвергнуть, а указывает на альтернативу: отвергнуть одно из двух, — тогда мы имеем силлогизм — вывод из двух посылок, наиболее важный и наиболее обычный случай логического вывода. Силлогизм проверяется, как указано, посредством закона противоречия. Для проверки правильности вывода можно, например, поступить так: взять суждение, противоречащее выводу, и соединить его в одно сложное суждение с какой-либо из посылок. Полученное сложное суждение должно быть несовместимо с другой посылкой, если вывод был правилен (проф. А. И. Введенский: «Логика как часть теории познания». 2-е изд., 232 стр. Более строгое рассуждение см. далее II, 4 наст. соч.).

Нахождение условий истинности суждений или выведение следствий называется дедукцией. Обратное движение мысли, — нахождение возможных оснований по данным следствиям, — условимся называть индукцией. Это движение мысли некоторые логики называют редукцией, а индукцией называют частный случай редукции.

Но так как индукция является термином более популярным, нежели редукция — например, мы много слышим об индуктивных науках и ничего не слышим о редуктивных, — и так как дедукции постоянно противопоставляется именно индукция, а не редукция, то я считаю более удобным называть индукцией всякое движение мысли от данных следствий к искомым основаниям.

Остается определить, что такое истина и что такое факт. Безусловно достоверным фактом можно признать, в сущности, только чувственное впечатление, не переработанное сознанием, не осложненное ассоциациями и воспоминаниями. Но, рассуждая менее строго, фактом можно назвать также простейшее и вероятнейшее истолкование чувственного впечатления. Я вижу летящую птицу — это факт. Но и самую летящую птицу можно признать фактом.

Для понятия истины я оставляю традиционное определение: истина есть соответствие знания с своим предметом. Всякое знание есть знание о чем-нибудь. Поэтому логика должна отличать знание от предмета знания даже и в том случае, если нет нужды входить в рассуждения о сущности предмета знания. Если, например, предмет знания есть только представление, то все же необходимые законы представления отличаются от разумного и отчетливого сознания о них, существуют независимо от сознания, при чем последнее может соответствовать или не соответствовать первым.

Возражают, что мы должны быть в состоянии сравнивать знание с предметом и, следовательно, должны иметь два рода знания о вещах. Однако такое возражение несостоятельно. Конечно, мы не имеем двух родов знания о вещах, но мы без сомнения имеем двойное отношение к вещам: чувственное впечатление и рефлексию. В суждениях восприятия такое сравнение возможно непосредственно (суждение «мне больно» соответствует предмету — чувственному впечатлению); в суждениях о внешних объектах проверка возможна только косвенно, по тем впечатлениям, которые предметы в нас возбуждают. При этом логика опять-таки может оставить в стороне вопрос, разлагается ли предмет всецело на впечатления, или представляет причину последних.

Заметим еще, что истина и ложь находятся не в противоречивой, а в противной противоположности, так как суждение может быть не истинным и не ложным, а недоказуемым.

2. О ДОГМАТИЧЕСКОМ ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ

Теперь поставим вопрос, может ли категорический силлогизм служить доказательством в нашем смысле, т.-е., иными словами, может ли силлогизм устранить возможность разумно

мотивированных сомнений?.. На этот вопрос придется ответить отрицательно: категорический силлогизм не может служить доказательством, так как он содержит в себе *petitio principii*.

Как известно, из противников силлогизма, указывавших именно на *petitio principii*, которое в нем заключается, наиболее сильные аргументы привел Д. С. Милль. Критики Милля пришли к следующему заключению: если рассматривать, как это делал Милль, общие посылки «все А суть В» просто как коллективные единства, в которых суммируются единичные суждения «АА₁ есть В», «АА₂ есть В» и т. д., иными словами, если общие суждения только заменяют в сокращенном выражении перечисление отдельных случаев, — тогда аргументация Милля неопровержима. Но эта аргументация совершенно теряет силу, по мнению критиков, как только мы признаем, что смысл большей посылки заключается не в простом суммировании единичных случаев, а в утверждении необходимости связывать с субъектом предикат—А необходимо есть В (S i g w a r t: «Logik», Bd. I, § 55, 3; также проф. Лосский: «Логика проф. А. И. Введенского», 35 стр.). Однако это не так. Можно утверждать, что действительная сила аргументации Милля далеко еще не оценена и не прочувствована. Приведем эти аргументы:

«Надо согласиться, что во всяком силлогизме, если его считать доказательством заключения, содержится *petitio principii*.

Так, когда мы говорим:

Все люди смертны,

Сократ — человек,

след., Сократ — смертен, то противники силлогистической теории неопровержимо правы, говоря, что предложение «Сократ смертен» уже предполагается в более общем утверждении: «все люди смертны». Они правы, говоря, что мы не можем быть уверены в смертности всех людей, пока мы не уверились в смертности каждого отдельного человека, что если бы было сомнительным, смертен ли Сократ или любой другой человек, то в такой же степени недостоверным было бы и утверждение «все люди смертны». Общее положение не только не может доказывать частного случая, но и само не может быть признано истинным без всяких исключений, пока доказательством *aliunde* (из другого источника) не рассеяна всякая тень сомнения относительно каждого частного случая данного рода. А если это так, то что же остается

доказать силлогизму?...» («Система логики» пер. Ивановского, 2-е изд., 165 стр.).

Необходимо согласиться, что мысль Милля выражена в приведенном отрывке не с тою резкостью и определенностью, с какою она должна быть выражена. По моему мнению, Милль стремится указать на то свойство силлогизма, что истинность заключения есть у с л о в и е истинности посылок и, следовательно, не может быть доказана посылками. Если мысль Милля такова, то его аргумент неопровержим. В самом деле, сомневаться в чем-либо — значит находить возможными суждения, несовместимые с объектом сомнения. Сомневаться в следствии — значит находить возможными суждения, несовместимые со следствием. Но эти же самые суждения несовместимы и с основанием. Значит, сомнение в следствии есть вместе с тем такое же сомнение в основании. Поэтому приводить догматически основание в доказательство следствия — значит впадать в ошибку, известную под именем *petitio principii*. В частности, в примере Милля сомнение в смертности Сократа означает в то же время сомнение в том, что все люди смертны, или же в том, что Сократ — человек.

Традиционное применение силлогизма в качестве доказательства основывается на следующем правиле: если истинны посылки, то истинны и все выводы из них. Правило это несомненно, но применение его на практике весьма ограничено, что можно доказать следующими тремя положениями:

1) В ы в о д ы в с е г д а д о с т о в е р н е е , н е ж е л и , п о к р а й н е й м е р е , о д н а и з п о с ы л о к .

В самом деле, вывод будет во всяком случае справедлив, если справедливы посылки; таким образом его достоверность не может быть ниже достоверности посылок. Но выводы могут быть справедливы и в том случае, если посылки ошибочны. Например, сумма углов некоторого треугольника может быть равна $2d$ даже и в том случае, если не истинны постулаты Евклида. Это положение о большей достоверности выводов по сравнению с посылками, взятое само по себе, впрочем, ничего еще не говорит против употребления силлогизма как доказательства.

2) Д о с т о в е р н о с т ь в ы в о д н ы х с у ж д е н и й н е з а в и с и т о т д о с т о в е р н о с т и б е з у с л о в н о о б щ и х п о с ы л о к .

Д. С. Милль, отвергая силлогизм в качестве доказательства, утверждал, что выводы возможно делать прямо от одних наблюдаемых случаев к другим, «от частного к частному». Последующая критика показала, что Милль в данном случае ошибался. В частных наблюдаемых фактах не дана никакая связь с ненаблюдаемыми случаями, и поэтому от голых частных случаев к другим частным случаям, без помощи каких-либо общих предпосылок, вывод абсолютно невозможен. Но подобную предпосылку вовсе не должно непременно быть безусловно общее суждение традиционной логики. Вывод в действительности делается по аналогии, из позитивно достоверных предпосылок. Для вывода частного случая достаточно допустить существование некоторой остающейся неопределенной закономерности, которая обладает некоторою устойчивостью и распространяется на сходные и смежные случаи. Именно в силу своей неопределенности такое допущение будет достовернее всякого определенного, не допускающего исключений общего суждения. Безусловно общее суждение характеризуется тем, что оно исключает возможность отрицательного суждения. Но в этом отрицании отрицания заключается источник недостоверности. Воздерживаясь от него, мы получаем позитивно достоверную предпосылку. Например, из общего причинного закона мы можем вывести, что и в данном отдельном случае действие не происходит без причины. Но последний вывод может быть с большей достоверностью сделан по аналогии с прежними наблюдаемыми частными случаями. Вывод к отдельному случаю по аналогии будет позитивно достоверным суждением, тогда как общий причинный закон будет лишь постулатом. В самом деле, если число наблюдаемых случаев причинного закона равно n , то вероятность того, что и в данном единичном случае действие имеет причину, равна $\frac{n+1}{n+2}$, т.-е. дроби, чрезвычайно мало отличной от единицы или полной достоверности, а практически совпадающей с ней при достаточно большем значении n . Заключение теории вероятности основывается на неопределенных, но вполне достоверных позитивных предпосылках, как то, что весьма невероятно, чтобы во всех наблюдаемых случаях мы имели лишь кажущуюся причинность— простое совпадение, а не закономерную связь; слишком невероятно также, чтобы эта закономерность, какова бы ни была