

## **Индукция как метод научного познания: шесть видов индукции**

© С.А. Лебедев, Н.В. Кузьменков

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

*Рассмотрены шесть видов индукции, используемых в научном познании: перечислительная (полная и неполная), элиминативная, индукция как обратная дедукция, математическая, как степень эмпирического подтверждения научных законов и теорий, как степень формально-логической зависимости одних высказываний от других. Описаны возможности и ограничения каждого вида индукции как в получении нового знания, так и в обосновании имеющегося. Все виды индукции, кроме индукции как степени формально-логической зависимости одних высказываний от других, имеют эвристический характер и активно используются в научном познании при конструировании и обосновании различных единиц научного знания (фактов, законов, теорий). Предложен новый подход в решении проблемы Юма (оправдания индукции) с позиций конструктивистского понимания природы научного знания. Обосновано положение, что оправдание индукции должно состоять не в доказательстве истинности полученного с ее помощью научного знания, а в обосновании его полезности при оценке объективной реальности и практической деятельности по ее преобразованию.*

**Ключевые слова:** индукция, метод научного познания, виды индукции, функции индукции, проблема Юма, научное знание

Индукция как метод научного познания представляет собой способ мышления, при котором мысль движется от единичных и частных высказываний к общим выводам, от данных наблюдения к их логическому обобщению, от эмпирических фактов к формулировке научных законов и теорий. Такой способ мышления издавна занимает ключевое место в структуре научного познания, но при этом по-прежнему является предметом активных дискуссий среди ученых и философов при оценке его познавательных возможностей [1, 2].

История вопроса о роли и месте индукции уходит корнями в античную науку, когда философы и ученые стали размышлять о природе научного знания и методах его получения. В античную эпоху эта проблема привлекла внимание таких выдающихся философов, как Сократ, Платон, Аристотель и др. [2]. Их представления о роли и природе индуктивного метода познания стали частью общих концепций научного познания и анализа возможности построения науки как доказательной системы знания.

Свое наибольшее развитие проблема индукции получила в концепции познания Аристотеля, который исследовал ее двояко: как особую форму умозаключения и как метод доказательства общих высказываний науки. Предметом анализа индукции как формы умозаключения стала индукция через перечисление, посылки которой представляют собой множество единичных высказываний о наличии некоторого свойства у части элементов определенного класса, а заключение — общее высказывание о наличии данного свойства у всех элементов этого класса. Аристотель при этом различал два вида индукции через перечисление: полную (силлогистическую) и неполную. Отличие между полной и неполной перечислительной индукцией заключается в содержании их посылок. В посылках полной индукции содержится информация о наличии определенного свойства у каждого элемента исследуемого класса объектов, а в посылках неполной содержится информация о наличии данного свойства только у части элементов этого класса. Лишь полную индукцию Аристотель считал доказательным выводом. Он называл ее силлогизмом через индукцию и противопоставлял не силлогизму вообще, а лишь силлогизму через средний термин. Но при этом как полную, так и неполную индукцию Аристотель относил к методам получения лишь вероятного, но не необходимо-истинного знания. И главной причиной этого он считал то, что посылки как полной, так и неполной индукции не являются необходимо-истинными высказываниями, а следовательно, их заключения тоже не могут быть необходимо-истинным знанием об объективной реальности. Такое знание получают только путем его логического вывода из необходимо-истинного знания. Согласно Аристотелю, методом получения данного знания может быть только силлогизм, посылки которого являются необходимо-истинными суждениями. Знание об отдельных фактах в посылках индуктивного вывода всегда ограничено рамками частного опыта, а потому оно не может рассматриваться как необходимо-истинное. Это знание всегда только о том, что есть, но не о том, что должно быть. Поэтому все индуктивные рассуждения, согласно Аристотелю, могут выполнять лишь функцию диалектического (вероятного) обоснования истинности общих положений, но они не могут быть средством доказательства научных законов, ибо последние представляют собой не просто универсальные, но и необходимо-истинные высказывания.

Возможность доказательного характера перечислительной индукции (при этом даже для бесконечных классов) была открыта лишь в конце XIX в. Решающий вклад в разработку этого индуктивного метода сделал великий французский математик и физик А. Пуанкаре. Он назвал его математической индукцией и считал основным методом получения нового и при этом доказательного знания в математике [3].

Математическая индукция — это метод доказательства общих утверждений в математике для бесконечных числовых последовательностей или других бесконечных классов, удовлетворяющих рекуррентным свойствам. Самым известным примером рекуррентной последовательности является натуральный ряд чисел или множество натуральных чисел. Основная идея математической индукции состоит в следующем: сначала формулируется и проверяется утверждение для первого члена рекуррентной последовательности (базовый случай), затем доказывается, что если утверждение верно для некоторого члена этой последовательности, то оно также верно для следующего члена (индуктивный переход). Из этих двух шагов следует общий вывод, что данное утверждение верно для всех членов этой бесконечной последовательности. Рассмотрим пример применения Пуанкаре метода математической индукции для доказательства закона ассоциативности сложения чисел для всего бесконечного ряда натуральных чисел:  $a + (b + c) = (a + b) + c$ . В самом деле очевидно, что теорема справедлива для  $c = 1$ ; в этом случае она изображается равенством  $a + (b + 1) = (a + b) + 1$ . А это есть не что иное, как равенство (1)  $x + a = [x + (a - 1)] + 1$ , определяющее операцию сложения. Предположим, что теорема будет справедлива для  $c = n$ ; но тогда она будет справедлива и для  $c = n + 1$ ; пусть в самом деле  $(a + b) + n = a + (b + n)$ ; отсюда следует  $[(a + b) + n] + 1 = [a + (b + n)] + 1$ , или в силу равенства (1):  $(a + b) + (n + 1) = a + b + (b + n + 1) = a + [b + (n + 1)]$ , а это показывает с помощью ряда чисто аналитических выводов, что теорема верна для  $n + 1$ . Но так как она верна для  $c = 1$ , то она верна для  $c = 2$ , для  $c = 3$  и т. д. [3, с. 14, 15].

В отличие от неполной перечислительной индукции Аристотеля, математическая индукция является строгим доказательством даже для бесконечных последовательностей математических объектов, связанных рекуррентными соотношениями, когда каждый следующий элемент этой последовательности получается путем итерации или прибавления единицы к предшествующему элементу. Именно так конструируется все потенциально бесконечное множество натуральных чисел. Хотя математическая индукция является частным случаем неполной перечислительной индукции, она при этом обладает такой же доказательной силой, как и полная перечислительная индукция Аристотеля для конечных классов. Вывод из рассмотрения этих двух типов индукции заключается в том, что хотя в большинстве случаев перечислительная индукция не доказательна, но в особых случаях, таких как математическая индукция или полная перечислительная индукция, она имеет доказательный характер.

Перечислительная индукция Аристотеля как метод научного познания была подвергнута фундаментальной критике рядом исследователей,

в частности Д. Юмом. Он показал невозможность обоснования научных законов, полученных путем индуктивного обобщения фактов, апеллируя к принципу единообразия природы. Доказательство истинности этого принципа само требует привлечения индуктивного метода, но тогда очевиден логический круг в доказательстве. Предпринятая Юмом критика индукции как метода открытия и доказательства эмпирических законов науки серьезно поколебала веру ученых в индуктивный метод как надежное средство получения и обоснования истинного научного знания.

Важные вехи в разработке индукции как метода научного познания тесно связаны с именами таких мыслителей Нового времени, как Ф. Бэкон, выдвинувший новую концепцию индукции, которая позднее получила название «элиминативной индукции». Главной функцией этой индукции является не доказательство истинности научных законов с помощью сколь угодно большого количества эмпирических фактов (такое доказательство невозможно в принципе по чисто логическим соображениям), а доказательство их ложности, если их следствия противоречат истинным фактам. Именно такое понимание роли индукции в научном познании было положено в основу методологии обоснования истинности причинных законов Дж. Ст. Миллем. Миллевский метод индукции через элиминацию — это процесс установления причины некоторого явления путем постепенного исключения, или элиминации, всех возможных причин, кроме одной, которая должна считаться истинной причиной наблюдаемого следствия. Она основана на предположении, что если некоторое явление  $A$  присутствует при наличии обстоятельства  $X$ , но отсутствует при отсутствии  $X$ , то  $X$  является причиной  $A$ .

Милль сформулировал четыре индуктивных метода — сходства, различия, объединенный метод сходства и различия и метод изменений, которые, по его мнению, являлись единственными научными методами доказательства причинных законов [2].

Однако последующий критический анализ познавательных возможностей индукции через элиминацию Бэкона и Милля показал, что ее применение, так же как и в случае перечислительной индукции, позволяет сделать лишь вероятные выводы о причинах явлений и не дает абсолютной уверенности в истинности этих выводов. Кроме того, для эффективного применения индукции через элиминацию необходимо осуществить тщательный анализ всех возможных факторов и обстоятельств в качестве причин и следствий рассматриваемых явлений, что на практике весьма затруднительно, а часто просто невозможно [2].

Уже в работах логиков и методологов XIX в. Уэвелла, Джевонса, Лотце, Зигварта, Каринского, Рутковского и др. были выявлены

серьезные логические изъяны элиминативной индукции Бэкона и Милля. Ими было показано логическое тождество элиминативной индукции с косвенными доказательствами дизъюнктивной формы логического вывода. При этом оказалось, что индуктивные методы Милля не удовлетворяли целому ряду требований для такого рода выводов: доказательство полноты дизъюнкции, взаимоисключающего характера ее членов, строгого доказательства ложности всех альтернатив, кроме одной. Предложенный Миллем индуктивный метод доказательства существования причинно-следственных связей между наблюдаемыми в опыте явлениями оказался явно не работающим на практике.

Таким образом, в итоге оказалось, что элиминативная индукция Бэкона — Милля, подобно неполной перечислительной индукции Аристотеля, могла вести только к вероятному, предположительному знанию о причине исследуемого явления.

В работах Ст. Джевонса, английского логика XIX в., была предложена новая концепция индукции, а именно как обратной дедукции. Он подчеркивал внутреннее единство индукции и дедукции в процессе научного познания: «Нельзя сказать, чтобы индуктивный процесс имел большую важность, чем дедуктивный. Каждый из них есть дополнение и параллель другого» [4].

Согласно Джевонсу, в дедуктивных выводах следствия выводят из некоторого общего закона, индукция же представляет собой обратный процесс — из опытных данных и основанных на них эмпирических фактах требуется сформулировать (открыть) научный закон, из которого эти факты могли бы быть логически выведены. Иными словами, индукция трактуется как обратная по отношению к дедукции операция.

При этом Джевонс отмечал, что путь индуктивного восхождения от данных опыта к открытию объясняющего их закона не является однозначно детерминированным имеющимися фактами. Индукция, в отличие от строгой дедукции, «зависит в значительной степени от удачных догадок и предположений, что требует известной ловкости и искусной изобретательности».

Однако Джевонс считал, что правильность индуктивных выводов может быть проверена с помощью дедукции: индуктивное восхождение является правильным тогда и только тогда, когда из полученного на его основе закона или теории можно дедуктивно вывести исходные данные опыта, образующие его основу. Таким образом, именно дедукция выступает одним из критериев правильной индукции.

Он также подчеркивал взаимосвязь индукции и теории вероятностей, рассматривая последнюю как науку, дающую метод определения степени достоверности тех или иных индуктивных предположений на основе имеющихся данных. При этом он считал, что любое индуктивное заключение — это только вероятное знание. В его концепции

индукция предстает как творческий процесс выдвижения общих гипотез, а дедукция — как способ их логического обоснования путем проверки на соответствие эмпирическим данным. Этот индуктивно-дедуктивный подход к анализу научного познания стал важным шагом в преодолении ограниченности классической индуктивистской методологии [4, 5].

Согласно классическим индуктивизму, научное познание начинается с накопления эмпирических данных и представляет собой путь снизу вверх — путь непрерывного индуктивного восхождения от эмпирических данных к научным законам и теориям посредством обобщения данных наблюдения и эксперимента. Однако сторонники современного индуктивизма уже не разделяют такую явно упрощенную трактовку процесса научного познания. Они считают, что создание научных законов и теорий неправомерно трактовать как процесс их логического выведения из данных опыта, и не рассматривают накопление эмпирических данных как необходимую отправную точку для открытия и формулирования научных законов и теорий [5].

Одним из первых логических позитивистов, предпринявших попытку разработать индуктивную логику как средство оценки подтверждения научных теорий, был Ганс Рейхенбах. Согласно его концепции, все научное знание по своей природе имеет вероятностный характер и может быть выражено через вероятностную степень его подтверждения в диапазоне от 0 (ложь) до 1 (истина) [2, 6].

Рейхенбах предложил два метода определения вероятности или степени подтверждения теории на основе частотной концепции вероятности. Первый метод трактует вероятность ее истинности как отношение числа истинных следствий теории, подтвержденных опытом, к общему числу выведенных из теории следствий. Вторым методом определяет вероятность как долю известных фактов в данной области, которые выводятся из рассматриваемой теории.

При определении вероятности теории первым методом относительная частота трактуется как отношение числа тех следствий теории, которые оказались истинными при ее проверке (подтвердились наблюдением и экспериментом), к общему числу всех выведенных следствий. Например, если при проверке теории каждое из выведенных из нее следствий оказалось истинным, то теория является истинной в степени 1. Если при проверке теории число истинных и ложных следствий теории равно между собой, то вероятность или степень подтверждения истинности теории равна 0,5, поскольку только каждое второе следствие является истинным.

При определении вероятности теории вторым методом предлагается рассматривать число известных фактов определенной области явлений и количество тех из них, которые могут быть логически

выведены из данной теории. Например, если имеется 100 фактов из области оптических явлений, то оптическая теория  $T$ , из которой следуют 80 из этих фактов, имеет вероятность 0,8, в то время как оптическая теория  $T'$ , из которой выводится лишь 10 фактов, имеет вероятность 0,1.

Концепция индуктивной логики Рейхенбаха также столкнулась с серьезными методологическими трудностями. Основной ее недостаток был связан с трактовкой определения вероятности теории по частоте ее истинных следствий. Однако при частотной интерпретации вероятности в принципе невозможно осуществить окончательную верификацию или фальсификацию любых вероятностных суждений. И это будет верно и по отношению к верификации любой научной гипотезы или теории. Кроме того, предложенная Рейхенбахом индуктивная логика сталкивается с проблемой бесконечного регресса при попытке обосновать сами индуктивные правила оценки вероятности теорий [5, 7].

Несмотря на очевидные изъяны индуктивной логики и методологии Рейхенбаха, его концепция стала одной из первых серьезных попыток создать логический аппарат для обоснования научных теорий на эмпирической основе. Она получила дальнейшее развитие в работах других представителей логического позитивизма и стимулировала плодотворную дискуссию по проблеме индукции в философии науки.

Одной из наиболее значительных попыток реформирования и обновления индуктивистской методологии в рамках логического позитивизма была программа построения индуктивной логики, предложенная Рудольфом Карнапом. Карнап стремился создать формально-логическую теорию подтверждения гипотез эмпирическими данными, аналогичную дедуктивной логике, что позволило бы вычислять степень логического подтверждения одних высказываний другими в рамках конкретного научного языка с абсолютной точностью [5, 8].

Индуктивная логика Карнапа базировалась на введенном им понятии логической вероятности как степени формально-логической зависимости одних высказываний конкретной теории от других. Логическая вероятность существенно отличается от частотной (статистической) интерпретации вероятности. В отличие от частотной интерпретации вероятностных высказываний, суждения о логической вероятности являются чисто аналитическими, подобно любым высказываниям формальной логики. Для закрепления качественного различия между логической и частотной вероятностью Карнап вводит два разных термина: «вероятность 1» для обозначения вероятности как относительной частоты или ее предела, и «вероятность 2» для обозначения вероятности как степени логической зависимости одних

высказываний в конкретной языковой системе от других ее высказываний. В отличие от дедуктивного отношения между высказываниями, когда любое высказывание либо выводится из другого (других), либо не выводится, индуктивное отношение между высказыванием  $A$  и высказыванием  $B$  имеет место тогда, когда  $A$  не выводится из  $B$ , но не противоречит ему. Индуктивная, или логическая, вероятность — это степень логической зависимости высказывания  $A$  от высказывания  $B$ , если они оба истинны. Одной из задач и функций индуктивной логики, по Карнапу, является нахождение точного значения функции  $c(h, e)$ , степени логической зависимости гипотезы  $h$  от эмпирических фактов  $e$  в конкретной языковой системе.

Однако Карнапу удалось построить такую индуктивную логику только для очень простых формальных языков с одноместными предикатами. Для более богатых языков реальных научных теорий определение степени логической зависимости одних высказываний теории от всех других ее высказываний столкнулось с огромными техническими трудностями формального характера. В результате многие логики и методологи науки, включая самого Карнапа, стали сомневаться в принципиальной возможности построения индуктивной логики для языков реальных научных теорий.

Помимо этого возник другой принципиальный вопрос: можно ли будет использовать в реальной научной практике численные оценки степени подтверждения  $c(h, e)$ ? Будучи позитивистом, Карнап считал, что при прочих равных условиях любой ученый всегда предпочтет теорию с наибольшей степенью подтверждения фактами. Однако с этим утверждением трудно согласиться, поскольку значение  $c(h, e)$  не свидетельствует об истинности гипотезы  $h$ . Это значение может быть высоким для ложной гипотезы и очень низким для истинной теории. Кроме этого, следование совету Карнапа во многих случаях приведет просто к блокированию в науке любых новых гипотез, которые первоначально всегда логически более слабо подтверждены фактами, чем прежние гипотезы.

Не менее сложные методологические проблемы возникают также с определением предмета подтверждения и материала подтверждения. Проблема определения предмета подтверждения состоит в том, что в реальной науке всегда проверяется не отдельная гипотеза, а определенная их совокупность, причем не всегда ясно, какие из них являются более главными. А решение проблемы определения материала подтверждения, получившее в современной методологии науки название парадокса Гемпеля, упирается в то, что, согласно законам формальной логики, одинаково подтверждающими гипотезу формы «Все  $P$  есть  $Q$ », являются как высказывание « $x$  есть  $P$  и  $Q$ », так и высказывание « $x$  есть не- $P$  и не- $Q$ », что выглядит контринтуитивно, ибо

тогда нужно считать, что гипотеза «Все металлы электропроводны» одинаково подтверждается как высказыванием «медь — металл, и она электропроводна», так и высказыванием «ботинок — не металл, и он не электропроводен».

Таким образом, несмотря на амбициозность проекта Карнапа о построении современной (математической) индуктивной логики, предпринятая Карнапом попытка по его реализации столкнулась с рядом фундаментальных проблем, поставивших под сомнение как возможность построения формальной индуктивной логики для богатых научных языков, так и ее практическую применимость в качестве методологии реальной науки [2, 5, 9]. В итоге оказалось, что карнаповская степень индуктивной вероятности  $c(h,e)$  является не степенью подтверждения научной гипотезы  $h$  множеством фактов  $e$ , а степенью их логической совместимости, количественным показателем степени логической непротиворечивости системы высказываний  $h\&e$ . Но не более того. На вопрос о том, как можно использовать значение этой степени, даже если бы она могла быть установлена однозначно, индуктивная методология Карнапа и его последователей также не дала обоснованного ответа. В данном случае методология науки столкнулась с явлением, когда формально строгое логическое знание оказалось абсолютно бесполезным в практическом плане и явилось не более чем демонстрацией блестящих комбинаторных возможностей логического мышления. Будучи явно разочарованы карнаповской концепцией индукции, большинство методологов обратилось к концепции элиминативной индукции Поппера. Согласно Попперу, главная функция эмпирического опыта в научном познании состоит вовсе не в доказательстве истинности научных законов и теорий или в нахождении степени их подтверждения либо истинности (это оказалось невозможно по чисто логическим основаниям), а только в способности опыта, эмпирических фактов опровергать ложные научные гипотезы. Более того, по Попперу, все эмпирические законы и теории в силу их универсального характера являются потенциально ложными и рано или поздно будут обязательно опровергнуты опытом [10].

Таким образом, в развитии науки и ее методологии было разработано шесть форм индукции: перечислительная, математическая, элиминативная, индукция как обратная дедукция, индукция как степень подтверждения, индукция как степень формально-логической зависимости одних высказываний от других. Хотя каждый подход имеет свои недостатки и ограничения, однако все вместе они демонстрируют важную роль индуктивного метода в научном познании.

Как показывает критический анализ, ни одна из существующих сегодня концепций философии и методологии науки не смогла удовлетворительно решить проблему обоснования индукции Д. Юма [11].

Сегодня наиболее перспективным представляется подход, который синтезирует рациональные моменты всех видов индуктивного метода с позиций конструктивистской концепции научного познания и знания [12–15]. Ее основная идея состоит в утверждении, что главной целью научного познания является отнюдь не получение истинного знания об объективной реальности, а оценка ее содержания с позиций построенной учеными научной реальности. Основными целями научного познания являются:

- 1) конструирование с помощью чувственного познания и мышления четырех видов научной реальности: чувственной, эмпирической, теоретической и метатеоретической;
- 2) максимально строгая и экономная фиксация их содержания;
- 3) их последующее сравнение с объективной реальностью и максимально точное определение степени их тождества между собой;
- 4) нахождение областей применения знания о научной реальности к объективной реальности;
- 5) эффективное использование научного знания в практической деятельности общества [12, 16, 17].

Стало очевидно, что:

– объективная реальность и научная реальность, выполняющие функцию эталона при оценке объективной реальности, в принципе не могут быть полностью тождественны между собой;

– построенная сознанием научная реальность всегда более очевидна для него, чем объективная реальность, и поэтому именно она выступает эталоном по отношению к объективной реальности, а не наоборот;

– при существенном несовпадении свойств объективной реальности со свойствами эталонной научной реальности, а также в случае обнаружения противоречия между ними, любая научная теория, оценивающая объективную реальность, всегда может ограничиться признанием своей неуниверсальной применимости, и не более того;

– использование любой научной теории на практике, как и любого эталона вообще, также не может быть универсальным [12, 14, 17].

При конструктивистской трактовке природы научного познания проблема оправдания индукции в ее постановке Д. Юмом полностью снимается, так как становится несущественной [11]. В конструктивистской концепции научного познания оценка возможностей индуктивных методов неизбежно перемещается из логической плоскости их оценки в эвристическую и практическую плоскость, в оценку возможностей индукции создавать новое научное знание и применять его в своей практической деятельности. История науки и современная практика научного познания убедительно свидетельствуют о том,

что индуктивный метод играет ключевую роль в конструировании научных фактов, эмпирических законов и теорий, а также в подтверждении их возможной истинности (индукция как обратная дедукция) [12, 13, 16]. Две разновидности индукции: полная перечислительная и математическая способны генерировать не просто новое, но при этом и доказательное научное знание [3]. С помощью применения элиминативной индукции строго доказываемость ложности определенных универсальных гипотез [9, 10]. Научные гипотезы, полученные с помощью неполной перечислительной индукции хотя и могут быть ошибочными, но в совокупности с другими научными методами являются важным средством развития научного знания.

В заключение можно сделать следующие выводы.

1. Индукция — это метод научного познания, заключающийся в движении мышления от менее общего знания к более общему в процессе конструирования мышлением фактов, законов, теорий и их проверки на эмпирическую обоснованность.

2. В ходе развития реальной науки и ее методологии было разработано шесть видов индукции: полная перечислительная индукция, элиминативная индукция, индукция как обратная дедукция, индукция как степень подтверждения фактов, законов и теорий, математическая индукция, индукция как степень формально-логической зависимости одних высказываний от других в любом фиксированном языке.

3. Все виды индукции, кроме индукции как степени формально-логической зависимости одних высказываний от других, являются конструктивными процедурами мышления по производству нового знания и его обоснования. Два вида индукции: полная перечислительная и математическая являются также методами получения доказательного научного знания, а индукция через элиминацию — средством определения ложности гипотез и теорий.

4. Проблема оправдания индукции (проблема Юма) имеет положительное решение только в рамках конструктивистской интерпретации природы научного познания, где главной целью и особенностью научного познания считается конструирование максимально определенной научной реальности, а также ее точного и доказательного описания. Установление объективной истинности научного знания является вторичной задачей, производной от решения первой задачи.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Карнап Р. *Философские основания физики. Введение в философию науки*. Москва, Прогресс, 1971, 390 с.
- [2] Лебедев С.А. *Методология науки: проблема индукции*. Москва, Альфа-М, 2013, 192 с.

- [3] Пуанкаре А. *О науке*. Москва, Наука, 1983, 560 с.
- [4] Лебедев С.А., Руденко М. Индукция как метод научного познания: возможности и границы. *Журнал философских исследований*, 2023, т. 9, № 4, с. 3–10. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/72475/view> (дата обращения: 12.03.2025).
- [5] Лебедев С.А. От индуктивной логики открытия к индуктивной логике подтверждения. *Журнал философских исследований*, 2018, т. 4, № 1, с. 54–72. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/20453/view> (дата обращения: 03.04.2025).
- [6] Reichenbach H. *Experience and Prediction*. Chicago, The University of Chicago Press, 1938, 410 p.
- [7] Reichenbach H. *The theory of Probability*. Berkley, The University of California Press, 1949, 518 p.
- [8] Carnap R. *Logical foundations of probability*. Chicago, The University of Chicago Press, 1971, 634 p.
- [9] Lakatos I., ed. *The problem of Inductive Logic*. Amsterdam, North Holland Publ. Co., 1968, 436 p.
- [10] Поппер К. *Логика и рост научного знания*. Москва, Прогресс, 1983, 605 с.
- [11] Лебедев С.А. Проблема Юма. *Журнал философских исследований*, 2015, т. 1, № 4, с. 2.
- [12] Лебедев С.А. *Философия и методология науки*. Москва, Академический проект, 2021, 626 с.
- [13] Лебедев С.А. Конструктивная природа эмпирического знания в науке. *Современные философские исследования*, 2023, № 3, с. 29–50.
- [14] Лебедев С.А. Конструктивная природа научного познания. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Философия*, 2023, № 2, с. 5–14.
- [15] Лебедев С.А., Назаров А.А. Конструктивная природа чувственного познания. *Журнал философских исследований*, 2022, т. 8, № 1, с. 3–11.
- [16] Лебедев С.А. *Уровневая методология науки*. Москва, Проспект, 2020, 208 с.
- [17] Лебедев С.А. Уровневая структура объективной и субъективной реальности. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки*, 2022, № 4, с. 12–19.

Статья поступила в редакцию 01.08.2025

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Лебедев С.А., Кузьменков Н.В. Индукция как метод научного познания: шесть видов индукции. *Гуманитарный вестник*, 2025, вып. 5. EDN ASSMOG

**Лебедев Сергей Александрович** — д-р филос. наук, профессор кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: saleb@rambler.ru

**Кузьменков Никита Вадимович** — аспирант факультета «Энергомашиностроение» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: frencwoods@gmail.ru

## **Induction as a Method of Scientific Cognition: Six Types of Induction**

© S.A. Lebedev, N.V. Kuzmenkov

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

*The paper examines six types of induction used in scientific cognition: enumerative (complete and incomplete), eliminative, induction as reverse deduction, mathematical, as a degree of empirical confirmation of scientific laws and theories, and as a degree of formal-logical dependence of some statements on others. The possibilities and restrictions of each type of induction are described both to obtain new knowledge and justify the existing one. All types of induction, except for induction as a degree of formal-logical dependence of some statements on others, have a heuristic character and are actively being used in scientific cognition to construct and justify various units of scientific knowledge (facts, laws, theories). The position that induction justification should lie not in proof of validity of the scientific knowledge obtained with its help, but in reasoning its usefulness in assessing objective reality and practical activities aimed at its transformation, is substantiated.*

**Keywords:** *induction, method of scientific cognition, types of induction, functions of induction, Hume's problem, scientific knowledge*

### REFERENCES

- [1] Carnap R. *Philosophical foundations of physics*. New York, Basic Books, 1966 [In Russ.: Karnap R. *Filosofskie osnovaniya fiziki*. Moscow, Progress Publ., 1971, 390 p.].
- [2] Lebedev S.A. *Metodologiya nauki: problema induksii* [Methodology of science: the problem of induction]. Moscow, Alfa-M Publ., 2013, 192 p.
- [3] Poincare H. *Science and method*. London, Thomas Nelson and Sons, 1914 [In Russ.: Puankare H. *O nauke*]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 560 p.
- [4] Lebedev S.A., Rudenko M. Induktsiya kak metod nauchnogo poznaniya: vozmozhnosti i granitsy [Induction as a method of scientific cognition: possibilities and limits]. *Zhurnal filosofskikh issledovaniy — Journal of Philosophical Research*, 2023, vol. 9, no. 4, pp. 3–10.
- [5] Lebedev S.A. Ot induktivnoy logiki otkrytiya k induktivnoy logike podtverzhdeniya [From inductive logic of discovery to inductive logic of confirmation]. *Zhurnal filosofskikh issledovaniy — Journal of Philosophical Research*, 2018, vol. 4, no. 1, pp. 54–72.
- [6] Reichenbach H. *Experience and Prediction*. Chicago, 1938.
- [7] Reichenbach H. *Theory of Probability*. Berkeley, 1949.
- [8] Carnap R. *Logical Foundations of Probability*. Chicago, 1971.
- [9] Lakatos I. (ed.). *The Problem of Inductive Logic*. Amsterdam, 1968.
- [10] Popper K. *The Logic of Scientific Discovery*. Hutchinson & Co., 1959 [In Russ.: Popper K. *Logika i rost nauchnogo znaniya*. Moscow, Progress Publ., 1983, 605 p.].
- [11] Lebedev S.A. Problema Yuma [Hume's problem]. *Zhurnal filosofskikh issledovaniy — Journal of Philosophical Research*, 2015, vol. 1, no. 4, p. 2.
- [12] Lebedev S.A. *Filosofiya i metodologiya nauki* [Philosophy and methodology of science]. Moscow, Akademicheskii Proekt Publ., 2021, 626 p.

- [13] Lebedev S.A. Konstruktivnaya priroda empiricheskogo znaniya v nauke [The constructive nature of empirical knowledge in science]. *Sovremennye filosofskie issledovaniya — Contemporary Philosophical Research*, 2023, no. 3, pp. 29–50.
- [14] Lebedev S.A. Konstruktivnaya priroda nauchnogo poznaniya [The constructive nature of scientific cognition]. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Filosofiya — Bulletin of Tver State University. Series Philosophy*, 2023, no. 2, pp. 5–14.
- [15] Lebedev S.A., Nazarov A.A. Konstruktivnaya priroda chuvstvennogo poznaniya [The constructive nature of perceptual knowledge]. *Zhurnal filosofskikh issledovaniy — Journal of Philosophical Research*, 2022, vol. 8, no. 1, pp. 3–11.
- [16] Lebedev S.A. *Urovnevaya metodologiya nauki* [Level-Based Methodology of Science]. Moscow, Prospekt Publ., 2020, 208 p.
- [17] Lebedev S.A. Urovnevaya struktura ob"ektivnoy i sub"ektivnoy real'nosti [The level structure of objective and subjective reality]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Ser. Filosofskie nauki — Bulletin of Moscow State Regional University. Series Philosophical Sciences*, 2022, no. 4, pp. 12–19.

**Lebedev S.A.**, Dr. Sc. (Philosophy), Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: saleb@rambler.ru

**Kuzmenkov N.V.**, Postgraduate student, Faculty of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: frencwoods@gmail.ru