



Обсуждаем статьи об индукции¹

В. П. ФИЛАТОВ

В любом учебнике по философии и методологии науки можно найти раздел об индукции. Но оценки этой формы умозаключения и метода познания нередко различаются диаметрально. Одни считают индукцию пережитком устарелого и наивного эмпиризма. Другие, указывая на то, что опыт является главным источником человеческого знания, видят в индукции необходимое средство его обобщения и систематизации. Почти все общие положения, включая и научные законы, являются результатами индуктивного обобщения. В этом смысле индукция – основа нашего знания. Сама по себе она не гарантирует его истинность и обоснованность, но она порождает гипотезы, связывает их с фактами и тем самым сообщает им более или менее высокую степень вероятности.

Такое амбивалентное отношение к индукции просматривается и в историческом развитии методологии науки. Ф. Бэкон видел в ней «новый органон», но его программа по разработке индуктивного метода как надежной машины по переработке фактов в законы оказалась утопией. Уже Д. Юм показал, что не может быть никакого логически убедительного оправдания индукции. Позднее И. Кант доказывал, что индукция не может привести к формулировке универсальных синтетических суждений, без которых невозможна наука.

Казалось бы, в XIX в. Дж.С. Миллю удалось несколько реабилитировать индуктивный метод, представив его в виде правил нахождения и объяснения причинных зависимостей в природе. Он также полагал, что в соединении с принципом «единообразия Природы» индуктивные выводы могут получить недостающую им достоверность. Однако если рассматривать посылку о единообразии природы как самоочевидную аналитическую истину, то индуктивный вывод превращается в дедуктивный. Если же о единообразии природы свиде-

¹ Данный материал подготовлен в рамках проекта РГНФ № 06-03-00322а



тельствует опыт, то этот принцип сам имеет индуктивное происхождение, а потому не может обосновать достоверность индукции.

Что касается более точной формулировки индуктивных методов, то правила Милля выражают, скорее, способы обнаружения простейших связей между наблюдаемыми свойствами явлений, которыми люди пользуются в повседневных рассуждениях, чем те методы, которые применяются в реальной практике науки для нахождения причинных зависимостей. Индуктивизм в определенной степени соответствовал практике науки нескольких десятилетий после триумфа «Начал» Ньютона, когда ученые, руководствуясь его знаменитым «Гипотез не измышляю», считали, что успех исследования определяется воздержанием от гипотетических рассуждений о ненаблюдаемых сущностях и твердой приверженностью индуктивным обобщениям эмпирических фактов. В этом духе они стремились построить чисто наблюдательную науку, в которой законы мыслились вытекающими прямо из опыта. Но уже во второй половине XVIII в. стало ясно, что реальный успех в теориях электричества, химии и даже биологии определялся введением ненаблюдаемых объектов. Такие теории по самой своей сути не могли строиться путем индуктивного обобщения того, что наблюдается. Ко времени, когда Милль писал свою «Логiku», число таких теорий многократно возросло.

Постепенно становилось ясным и то, что при создании теории механики и сам Ньютон опирался не столько на изолированные индуктивные обобщения свойств механических явлений, сколько на совокупность взаимосвязанных объяснений, воплощенных в теории свободного падения Галилея, а также теории движения планет Кеплера и некоторых других. Благодаря этому, например, его теория тяготения нашла подтверждение не только в непосредственных астрономических измерениях, но и в тех выводах, которые были сделаны на основе теорий Галилея и Кеплера.

Такая ситуация уже в XX в. привела к дальнейшему расколу во взглядах на индукцию. Крайнюю позицию здесь занял К. Поппер, по сути объявивший индукцию мифом эмпиризма. Универсальные гипотезы по своей природе не могут быть созданы с помощью индукции, поэтому ни ученые, ни философы науки не обязаны объяснять, как в науке происходит переход от наблюдений к теориям и как теории подтверждаются фактами. В результате никакой проблемы индукции, согласно Попперу, не существует.

Разумеется, современные эмпирики (Р. Карнап, Г. Рейхенбах, А. Айер и др.) не могли согласиться с таким радикальным решением. Карнап согласен с Поппером только в том, что никакая логика не может указать, как получать правильные гипотезы. Но в этом отношении индуктивная и дедуктивная логика находятся в одинаковом положении, поскольку не существует какого-то гарантированного метода нахождения новых теорем из заданных аксиом. Стратегия же в переосмыслении классического понимания индукции может пониматься по-разному. Во-первых, индукция в развитых науках должна пониматься не как подтверждение изолированного обобщения непосред-



венными эмпирическими данными, но как «научная (объяснительная) индукция», опирающаяся не только на факты, но и на ранее известные знания. Во-вторых, индукция должна рассматриваться как вид корректного рассуждения, в котором вывод следует не с достоверностью, а с той или иной степенью вероятности. В результате научная индукция предстает как комбинация вероятностных умозаключений (Г. Рейхенбах, Р. Карнап и др.). В-третьих, нельзя отрицать силу скептических аргументов против традиционных способов оправдания индукции. Ни оправдание с помощью формализации тех или иных индуктивных выводов, ни обоснование через введение некоторого общего принципа, ни конвенционалистский способ, когда некоторые положения, полученные на основе индукции, преобразуются в истинные «по определению» (К. Айдукевич), не обосновывают индукцию в том смысле, что доказывают достоверность ее выводов. Тем не менее к этим методам оправдания можно обращаться при определенных обстоятельствах (Г. фон Вригт), или считать вместе с А. Айером, что отсутствие надежного обоснования означает лишь, что ничего лучше самой индукции не может быть использовано для ее оправдания.

В. С. ШВЫРЕВ

Индуктивизм (от лат. *inductio* – выведение; возбуждение) – в истории философии и методологии науки концепция, рассматривающая индукцию, прежде всего – так называемую «научную индукцию», в качестве универсального или, во всяком случае, основного метода научного познания, опирающегося на опытное исследование. Философской базой индуктивизма является эмпиризм, утверждающий, что всякое подлинное знание о реальности, отправляясь от опыта, по существу не выходит за рамки того содержания, которое открывается познающему субъекту в этом опыте. Индуктивизм выступает как своего рода методологическая конкретизация эмпиризма, которая указывает на приемы и методы познания, обеспечивающие переход от эмпирических данных к научным обобщениям. Правомерно поэтому говорить об эмпирико-индуктивистской программе научного познания, которая сложилась в классической философии науки Нового времени. Рассматривая методы так называемой «научной индукции» в качестве приемов получения универсальных высказываний о законах или закономерностях, индуктивизм претендует на разработку логики научного открытия, логики формирования законов науки.

Родоначальником этой концепции стал Ф. Бэкон, сформулировавший свои известные правила исследования, которые он характеризует как «истинное наведение», противопоставляя его традиционной индукции через простое перечисление, т. к., по его мнению, она дает шаткие заключения и подвержена опасности быть опровергнутой противоречащим примером. «Истинное наведение» осуществляется посредством последовательного применения «таблиц присутствия, от-



клонения и степеней», которые обычно рассматриваются как прототип известных методов сходства, различия и сопутствующих изменений, сформулированных впоследствии Дж.С. Миллем. В работах Милля концепция индуктивизма получает свое развернутое выражение. Им были сформулированы известные «методы опытного исследования», вошедшие во все учебники традиционной логики. Эти так называемые «методы научной индукции» являются, по существу, методами активного эмпирического познания и не выходят за рамки мысленных действий на этом уровне. Однако процессы перехода от эмпирического уровня науки к теоретическому, предполагающие идеализацию, моделирование, построение специальных теоретических объектов и конструкций, никоим образом не могут уложиться в прокрустово ложе индуктивных методов исследования.

Уже в XIX в. индуктивизм вызывал значительную критику со стороны многих представителей философии и методологии науки. Так, указывалось на невозможность логического обоснования принципа индукции, который гарантировал бы правомерность индуктивных умозаключений от некоторого наблюдаемого положения дел на открытый класс явлений. Но решающим доводом против абсолютизации методов индукции в индуктивизме является невозможность при помощи этих методов проанализировать процессы перехода от эмпирии к теории. Под влиянием этой критики индуктивизм постепенно уступает место концепции гипотетико-дедуктивного метода. Характерна в этом отношении позиция английского философа У. Уэвелла (середина XIX в.). С одной стороны, он выступает как индуктивист, рассматривая процесс движения мысли от факта к закону, от эмпирии к теории как индуктивный процесс; с другой стороны, в само понятие индукции Уэвелл вкладывает принципиально иное содержание. Критикуя взгляды Аристотеля, Бэкона и Милля на индукцию, Уэвелл отмечает, что они не обратили должного внимания на процесс открытия, заключающийся в подыскании соответствующего понятия для связывания фактов. В понимании Уэвелла, содержание этого понятия нельзя никоим образом «вычитать» из имеющихся фактов, из их сравнения, сопоставления и проч.; оно привносится активностью познающего субъекта. Принципиально важно, что, по Уэвеллу, этот процесс введения нового понятия невозможно подчинить определенным правилам и что логическому контролю подвержены лишь проверки принимаемых гипотез и выбор из них оправдывающих себя путем сравнения с фактами. Формально оставаясь, таким образом, в рамках индуктивизма, Уэвелл, по существу, во-первых, формулирует концепцию гипотетико-дедуктивного метода, выходящую за рамки эмпирико-индуктивистской модели научного познания, а во-вторых, он отказывает этой модели в возможности построения на ее основе логики открытия.

Эта позиция фактически оказывается исходной в философии и методологии науки XX в. Отрицая возможности индукции как логики открытия, логические позитивисты в своей так называемой «стандартной концепции анализа науки» исходят из принципиального про-



тивопоставления «контекста открытия» и «контекста оправдания». Развивая в своих работах гипотетико-дедуктивистскую модель, сторонники этой концепции считают, что только «контекст оправдания» может быть предметом логико-методологического анализа знания, в то время как «контекст открытия» может выступать только в качестве предмета психологии, истории или социологии науки. В рамках анализа «контекста оправдания» и гипотетико-дедуктивистской модели логические позитивисты выдвинули задачу разработки логики оправдания гипотез как вероятностной логики, которая именовалась ими «современной индуктивной логикой». Очевидно, однако, что вероятностная логика – как логика подтверждения гипотез на основе характеристики степени их подтверждаемости при помощи понятия «условной вероятности гипотез» (при наличии соответствующих эмпирических данных) – никоим образом не соответствует пониманию индуктивной логики в рамках индуктивизма. Справедливо отмечая несостоятельность методов классической индукции как средств перехода от эмпирического знания к теоретическому, сторонники «стандартной концепции анализа науки», в свою очередь, абсолютизируют противопоставление контекстов открытия и обоснования, неправомерно отрицая вообще возможность методологического анализа процессов развития научного знания. Между тем современная методология науки достигла значительных результатов в исследовании типовых ситуаций формирования и развития научно-теоретического знания, в том числе ситуаций, имеющих обратную связь с эмпирией, демонстрирующих единство процессов открытия и процессов обоснования научно-теоретического знания.

В. Л. ВАСЮКОВ

Индуктивная логика – раздел логики, изучающий умозаключения, используемые для получения индуктивных обобщений и объяснений. В индуктивной логике переход от посылок к заключению носит не достоверный (как при дедукции), а лишь правдоподобный характер. Индуктивные логики имеют долгую историю – не менее долгую, чем дедуктивные логики. Так, первый в Древней Греции логический трактат «Канон, или О логике», принадлежавший перу Демокрита, и, к сожалению, не дошедший до нас, содержал в себе элементы именно индуктивной логики. Следующая попытка разработки теории индуктивных рассуждений была предпринята лишь в XVII в. Ф. Бэконом. На протяжении XVIII–XX вв. диапазон индуктивных рассуждений значительно расширился, особенно благодаря исследованиям Дж.С. Миллем различных видов индукции и учету математического понятия вероятности. По мнению некоторых логиков (например, Р. Карнапа) вероятностная логика вообще является современной формой индуктивной логики.

Большинство философов считает индуктивные выводы вероятностными. Если при этом вероятность интерпретировать эмпирически,



то в общей схеме индуктивного вывода эмпирические утверждения практически просто сводятся к вероятностным. Примером подобного отношения к индукции может служить точка зрения Б. Рассела. Согласно его концепции, истинность индуктивных заключений – это их выполнимость в большинстве случаев, т.е. вероятность рассматривается как относительная частота в конечной последовательности испытаний. Для того чтобы приписывать научным выводам вероятность такого рода, Рассел сформулировал ряд постулатов в терминах относительной частоты. При этом он рассматривал эти постулаты как некоторые допущения, в которые мы должны верить, если наша вера в научные выводы должна быть оправдана.

Попытки отыскать пригодные эмпирические постулаты были предприняты в свое время рядом исследователей, в частности Дж. Уиздомом, Дж. Кемени, А. Берксом, Р. Брэйсуэйтом, М. Блэком и др. Однако все они потерпели неудачу.

Рассматривая (в схеме индуктивного вывода) эмпирические утверждения как вероятностные, можно интерпретировать вероятность как логическое отношение, существующее между посылкой конкретного индуктивного вывода и его заключением. По мнению Р. Карнапа, именно такое понятие и должно быть использовано для построения индуктивной логики. Однако, принимая понятие степени подтверждения как основание для системы такой логики, мы сталкиваемся с так называемыми «парадоксами подтверждения». Первый из них был замечен Я. Хоссиасом-Линденбаум в 1940 г. Суть его в следующем. Представляется естественным, что если предложение *A* подтверждает предложение *B* и *B* логически эквивалентно *C*, то *A* подтверждает *C*, причем в той же степени. Предложение «все вороны черные» логически эквивалентно предложению «все нечерные объекты являются не воронами». Наблюдение белого ботинка подтверждает второе предложение; следовательно, оно подтверждает и первое, т.е. наблюдение белого ботинка подтверждает предложение «все вороны черные».

Подобный парадокс не единствен. Но он вызывает вопрос: принимаются или нет индуктивные заключения? Карнап отвечает на него отрицательно, считая, что в итоге индуктивных рассуждений мы просто приписываем новому высказыванию некоторую степень подтверждения. Ряд исследователей (Поппер, Блэк, Дэй и др.) считают, что гипотезы хотя и принимаются (учеными), но лишь на время. Можно попытаться преодолеть эти трудности, учитывая, что на правдоподобные гипотезы влияют не только исходные знания, но и специальные свидетельства, состоящие из предложений, описывающих наблюдения. Этот подход получил название «локального оправдания» индукции.

Нетрудно представить себе ситуацию, когда множество гипотез становится бесконечным. Чтобы сузить рассматриваемое множество гипотез с помощью вероятностного рассмотрения, были выдвинуты два критерия – простота и содержательная емкость, т.е., попросту говоря, следует выбирать простейшую гипотезу (считается, что она наименее вероятна, ибо легче других проверяется и легче других оп-



ровергается, если она ошибочна). Первой точки зрения придерживаются Джеффрис, Баркер, Харре; сторонниками второй точки зрения являются Поппер, Кемени, Оппенгейм.

Д. П. ШКАТОВ

Индукция – термин в современной логике; используется как синоним более точного, но более громоздкого термина «индуктивное рассуждение». Индуктивное рассуждение содержит переход от эмпирически верифицируемых посылок к заключению, подтверждаемому посылками, но дедуктивно из них не выводимому. («Все известные нам вороны черные; следовательно, все вороны черные».) Таким образом, заключение индуктивного рассуждения – в отличие от заключения дедуктивно правильного рассуждения – содержит информацию, не содержащуюся в его посылках.

Наиболее широко используемая разновидность индуктивных рассуждений – перечислительные рассуждения: рассуждения, содержащие переход от посылок, утверждающих, что все известные объекты из некоторой совокупности A обладают свойством P , к заключению, утверждающему, что все – в том числе и неизвестные – объекты из A обладают P (приведенное выше рассуждение – при прочтении A как совокупности воронов и P как свойства «быть черным» – представляет собой пример перечислительной индукции). Другая широко распространенная разновидность индуктивных рассуждений – рассуждения, содержащие переход от посылок, утверждающих, что некий объект a обладал свойством P в каждый момент времени, предшествующий настоящему, к заключению, утверждающему, что a будет обладать P в будущем. («До настоящего момента, вслед за зимой всегда наступала весна; следовательно, при естественном течении событий, вслед за зимой всегда будет наступать весна».) Иногда индуктивные рассуждения сочетают в себе перечислительный и временной аспекты; так, приведенное выше рассуждение о черных воронах может быть проинтерпретировано как обосновывающее несуществование нечерных воронов не только в настоящем, но и в будущем.

С эпистемологической точки зрения наибольший интерес представляет проблема обоснования индукции – нахождения рационального базиса для признания легитимности индуктивных рассуждений. Значение этой проблемы обусловлено важностью индуктивных рассуждений для современной науки. Ее успешное решение предполагает нахождение ответа на вопрос, на каком основании мы признаем некоторые из индуктивных рассуждений приемлемыми, несмотря на то что во всяком индуктивном рассуждении истинность посылок не гарантирует истинности заключения. Так, чернота всех известных нам воронов не гарантирует того, что в природе не существует, и никогда не появится, ни одного ворона другой расцветки. Все ответы, предложенные со времени поставившего этот вопрос Д. Юма, оказались безуспешными – всякая попытка обоснования индукции, предложенная



до настоящего момента, в неявной форме предполагала легитимность индукции. Например, Дж.С. Миль полагал, что легитимность индукции гарантирована единообразием универсума; так, мы можем быть уверены в том, что все существующие и будущие вороны черны, потому что все известные нам вороны черны и универсум единообразен. Однако, что дает нам право верить в единообразие универсума? Только то, что он был таким до сих пор в пределах нашего опыта. В таком случае, утверждая, что универсум единообразен всегда и везде, мы утверждаем как истину заключение индуктивного рассуждения. В настоящее время наибольшей популярностью пользуется рассмотрение проблемы индукции, предложенное П. Стросоном, утверждающим, что проект обоснования индукции самопротиворечив. Он считает, что обоснование индукции равносильно приданию индуктивным рассуждениям статуса дедуктивных. В то же время основная ценность индуктивных рассуждений заключается в том, что, в отличие от дедуктивно правильных рассуждений, они позволяют нам получать новую информацию. Таким образом, обоснование индукции равносильно утверждению, что индуктивные рассуждения, вопреки очевидности, не приводят к получению новой информации, что, согласно Стросону, абсурдно.

Ю. В. ИВЛЕВ

Индукция – одна из форм мышления, с помощью которой мы находим общий закон, которым обладает класс каких-либо единичных предметов. Уже у Аристотеля встречаются различные виды индуктивных правил рассуждения (например, неполная индукция, или индукция через простое перечисление). Однако только с началом активного развития естественных наук метод рассуждения по индукции стал применяться особенно часто и, что особенно важно отметить, сами виды индуктивных рассуждений стали изучаться на предмет их надёжности, и это служило развитию логики как науки. Например, Ф. Бэкон признавал индукцию через простое перечисление недостаточно надёжным способом умозаключения. В индуктивных умозаключениях (даже в крайне простых случаях) возможны различного рода ошибки (например, поспешное обобщение и др.). Возможны также ошибки при умозаключениях и в случае истинных посылок индукции, когда не соблюдаются законы логики.

Индуктивная логика (индуктивные рассуждения), как правило, неполна и не может быть признана абсолютно точной без точного описания рамок ее применения. Именно такие рамки применения, при которых эти умозаключения приобретают наиболее законченный вид, мы находим в математической логике. Среди индукционных рассуждений (рассуждений по индукции) следует выделить индукционные определения, метод математической индукции и трансфинитной индукции, принцип математической индукции. Индукционные определения в наиболее общем виде выглядят так: сначала задаются исход-



ные объекты определенного класса; затем задаются правила получения по одним объектам данного класса других объектов; наконец, получение объектов данного класса возможно только по приведенным выше двум пунктам. В качестве стандартного примера можно привести определение формулы в формальном языке аксиоматической системы. Дальнейшее использование индуктивного определения состоит в возможности применения его при доказательстве какого-либо свойства для всех объектов данного определённого класса (доказательство по индукции).

Принцип математической индукции является формализацией математической индукции (рассуждения вида: пусть некоторое свойство выполнено для числа 1 и пусть из того, что это же свойство выполнено для числа n , следует, что это свойство выполнено для числа $n + 1$; тогда рассматриваемое свойство выполнено для любого натурального числа). Принцип полной индукции эквивалентен (например, в рамках формальной арифметики) принципу математической индукции. Часто встречается также совместная математическая индукция, например при доказательстве в интуиционистской арифметике свойства дихотомии равенства натуральных чисел. В этом случае необходимо проводить дополнительные индукционные доказательства (со своими базисным и индукционным шагами). Совместная математическая индукция может быть сведена к обычной, однако такое сведение часто только усложняет общее доказательство. Индуктивные определения и полная индукция могут быть легко расширены до любого вполне упорядоченного класса объектов A . Таким образом, полная индукция является частным случаем индукции, которая носит название трансфинитной индукции. Наконец, если отношение $<$ на классе объектов A задает так называемое фундированное дерево (т.е. дерево, все ветви которого обрываются), то трансфинитная индукция для такого класса A эквивалентна так называемой бар-индукции, которая утверждает, что если некоторое свойство φ объектов класса A выполнено для всех концевых вершин (которых не обязательно конечное множество) и что если свойство φ наследуется вниз при движении к корню, то свойство φ выполнено и для корневого объекта класса A . Принцип бар-индукции особенно важен при доказательствах в интуиционистской арифметике.

ЛИТЕРАТУРА

Бэкон Ф. Новый Органон // Сочинения: В 2-х т. Т. 2. М., 1978; Милль Дж.С. Система логики силлогистической и индуктивной. Спб., 1914; Клини С.К. Введение в метаматематику. М., 1957; Кондаков Н.И. Введение в логику. М., 1967; Шенфилд Дж. Математическая логика. М., 1975; Кайберг Г. Вероятность и индуктивная логика. Л., 1978; Гемпель К. Логика объяснения. М., 1998; Whewell W. *Novum Organon Renovatum*. L., 1958; Reichenbach H. *Theory of Probability*. Berkley, 1949; Carnap R. *Logical Foundations of Probability*. 2 ed. Chicago, 1957; Glaister J. *Inductive Logic // A Companion to Philosophical Logic* / D. Jacquette (ed.). L., 2001; Wright G. von. *The Logical Problem of Induction*. Oxford, 1957. Goodman N. *Fact, Fiction and Forecast*. Indianapolis, 1979; *The Justification of Induction* / R. Swinburne (ed.). Oxford, 1974.