

Лекция 10. Индуктивные умозаключения и умозаключения по аналогии.

План:

1. Общая характеристика и виды индуктивных умозаключений. Полная индукция.
2. Неполная индукция: популярная индукция, научная индукция и статистические обобщения.
3. Умозаключения по аналогии: понятие и виды.

1. Общая характеристика и виды индуктивных умозаключений.

Полная индукция.

Познание в любой области науки и практики начинается с эмпирического познания. В процессе наблюдения однотипных природных и социальных явлений фиксируется внимание на *повторяемости* у них определенных признаков. Устойчивая повторяемость наводит на мысль (индуцирует), что каждый из таких признаков является не индивидуальным, а общим, присущим всем явлениям определенного класса. Логический переход от знания об отдельных явлениях к знанию общему совершается в этом случае в форме *индуктивного умозаключения*, или *индукции* (от латинского *inductio* — «наведение»).

Индуктивным называется умозаключение, в котором на основании принадлежности признака отдельным предметам или частям некоторого класса делают вывод о его принадлежности классу в целом,

В истории физики, например, опытным путем было установлено, что железные стержни хорошо проводят электричество. Такое же свойство было обнаружено у медных стержней и у серебра. Учитывая принадлежность указанных проводников к металлам, было сделано индуктивное обобщение, что всем металлам свойственна электропроводность.

Посылками индуктивного умозаключения выступают суждения, в которых фиксируется полученная опытным путем информация о повторяемости признака P у ряда явлений — S_1, S_2, \dots, S_n , принадлежащих одному и тому же классу K . Схема умозаключения имеет следующий вид:

Посылки:

1) S_1 имеет признак P
 S_2 имеет признак P

.....

S_n имеет признак P

2) S_1, S_2, \dots, S_n — элементы (части) класса K

Заключение:

Всем предметам класса K присущ признак P

В основе логического перехода от посылок к заключению в индуктивном выводе лежит подтверждаемое тысячелетней практикой положение о закономерном развитии мира, всеобщем характере причинной связи, проявлении необходимых признаков явлений через их всеобщность и устойчивую повторяемость. Именно эти методологические положения оправдывают логическую состоятельность и эффективность индуктивных выводов.

Основная функция индуктивных выводов в процессе познания — *генерализация*, т.е. получение общих суждений. По своему содержанию и познавательному значению эти обобщения могут носить различный характер — от простейших обобщений повседневной практики до эмпирических обобщений в науке или универсальных суждений, выражающих всеобщие законы.

История науки показывает, что многие открытия в физике в области электричества, магнетизма, оптики были сделаны на основе индуктивного обобщения эмпирических данных. Индуктивная обработка результатов наблюдений предшествовала научной классификации растений и животных в биологии. Индуктивным обобщениям обязаны многие гипотезы в современной науке. Важное место принадлежит индуктивным выводам в судебно-следственной практике — на их основе формулируются многочисленные обобщения, касающиеся обычных отношений между людьми, мотивов и целей совершения противоправных действий, способов совершения преступлений, типичных реакций виновников преступления на действия следственных органов и т.п.

Полнота и законченность опыта влияют на строгость логического следования в индукции, предопределяя в конечном счете демонстративность или не демонстративность этих умозаключений.

В зависимости от полноты и законченности эмпирического исследования различают два вида индуктивных умозаключений: *полную* индукцию и *неполную* индукцию. Рассмотрим их особенности.

Полная индукция — это умозаключение, в котором на основе принадлежности каждому элементу или каждой части класса определенного признака делают вывод о его принадлежности классу в целом.

Индуктивные умозаключения такого типа применяются лишь в тех случаях, когда имеют дело с закрытыми классами, число элементов в которых является конечным и легко обозримым. Например,

число государств в Европе, количество промышленных предприятий в данном регионе, число субъектов федерации в данном государстве и т.п.

Представим, что перед аудиторской комиссией поставлена задача проверить состояние финансовой дисциплины в филиалах конкретного банковского объединения. Известно, что в его состав входят пять отдельных филиалов. Обычный способ проверки в таких случаях — анализ деятельности каждого из пяти банков. Если окажется, что ни в одном из них не обнаружено финансовых нарушений, то тем самым можно сделать обобщающее заключение: все филиалы банковского объединения соблюдают финансовую дисциплину.

Схема умозаключения полной индукции имеет следующий вид:

Посылки:

1) S_1 имеет признак P

S_2 имеет признак P

.....
 S_n имеет признак P

2) S_1, S_2, \dots, S_n — составляют класс K

Заключение: Всем предметам класса K присущ признак P

Выраженная в посылках этого умозаключения информация о каждом элементе или каждой части класса служит показателем *полноты* исследования и *достаточным основанием* для логического переноса признака на весь класс. Тем самым вывод в умозаключении полной индукции носит *демонстративный* характер. Это означает, *НТО* при истинности посылок заключение в выводе будет *необходимо истинным*.

В одних случаях полная индукция дает утвердительные заключения, если в посылках фиксируется наличие определенного признака у каждого элемента или части класса. В других случаях в качестве заключения может выступать отрицательное суждение, если в посылках фиксируется отсутствие определенного признака у всех представителей класса.

Познавательная роль умозаключения полной индукции проявляется в формировании нового знания о *классе* или *роде* явлений. Логический перенос признака с отдельных предметов на класс в целом не является простым суммированием. Знание о классе или роде — это *обобщение*, представляющее собой новую ступень в развитии знания.

Так, при выявлении характера кривой, по которой движутся планеты вокруг Солнца, в астрономии первоначально было установлено, что Марс, Венера, Юпитер, Сатурн, Земля обращаются по эллипсообразным орбитам. С открытием новых планет было установлено, что Уран, Нептун, Плутон и Меркурий обращаются по таким же орбитам. В итоге в форме полной индукции было сделано обобщение, что все планеты Солнечной системы обращаются по эллипсообразным орбитам. Это новое знание имеет принципиально иное значение, нежели констатация факта эллипсообразного движения каждой из планет. Во-первых, обобщающий вывод оказывает влияние на развитие понятия «планета Солнечной системы», поскольку в его содержание может быть включен новый признак — обращение вокруг Солнца эллипсообразное. Во-вторых, этот признак может служить основой для выявления других существенных характеристик всего класса явлений, например, для решения вопроса о механизме возникновения планет Солнечной системы.

Демонстративность полной индукции позволяет использовать этот вид умозаключения в *доказательном рассуждении*. Так, в геометрии теорема о сумме внутренних углов треугольника доказывается отдельно для трех видов треугольников: остроугольных, прямоугольных и тупоугольных. Учитывая, что в каждом из них сумма углов равна 180° и все они составляют конечное множество, строят индуктивное обобщение: во всяком треугольнике сумма его внутренних углов равна 180° .

В судебном исследовании нередко используются доказательные рассуждения в форме полной индукции с отрицательными заключениями. Например, исчерпывающим перечислением разновидностей исключается определенный способ совершения преступления, способ проникновения злоумышленника к месту совершения преступления, тип оружия, которым было нанесено ранение, и т.п.

Применимость полной индукции в рассуждениях определяется практической перечислимостью множества явлений. Если невозможно охватить весь класс предметов, то обобщение строится в форме *неполной индукции*.

2. Неполная индукция: популярная индукция, научная индукция и статистические обобщения.

Неполная индукция — это умозаключение, в котором на основе принадлежности признака некоторым элементам или частям класса делают вывод о его принадлежности классу в целом.

Схема неполной индукции имеет следующий вид:

Посылки:
1) S1 имеет признак P
S2 имеет признак P
.....
Sn имеет признак P
2) S1, S2, ..., Sn принадлежат классу K

Заключение:
Классу K, по-видимому, присущ признак P

Неполнота индуктивного обобщения выражается в том, что исследуют не все, а лишь *некоторые* элементы или части класса — от S1 до Sn. Логический переход в неполной индукции от *некоторых* ко всем элементам или частям класса не является произвольным. Он оправдывается эмпирическими основаниями — объективной зависимостью между *всеобщим* характером признаков и устойчивой их *повторяемостью* в опыте для определенного рода явлений. Отсюда широкое использование неполной индукции в практике. Так, например, во время уборки урожая заключают о засоренности, влажности и других характеристиках большой партии зерна на основе отдельно взятых проб. В производственных условиях по выборочным образцам заключают о качестве той или иной массовой продукции, например, моющих средств — в химической промышленности; труб, металлического листа, проволоки — в прокатном производстве; молока, круп, муки — в пищевой промышленности.

Индуктивный переход от *некоторых* ко *всем* не может претендовать на логическую необходимость, поскольку повторяемость признака может оказаться результатом простого совпадения.

Тем самым для неполной индукции характерно *ослабленное логическое следование* — истинные посылки обеспечивают получение не достоверного, а лишь *проблематичного* заключения. При этом обнаружение хотя бы одного случая, противоречащего обобщению, делает индуктивный вывод несостоятельным.

На этом основании неполную индукцию относят к *правдоподобным (недемонстративным)* умозаключениям. В таких выводах заключение следует из истинных посылок с *определенной степенью*

вероятности, которая может колебаться от маловероятной до весьма правдоподобной.

Существенное влияние на характер логического следования в выводах неполной индукции оказывает способ отбора исходного материала, который проявляется в методичности или систематичности формирования посылок индуктивного умозаключения. По способу отбора различают два вида неполной индукции: (1) *индукцию путем перечисления*, получившую название *популярной индукции*, и (2) *индукцию путем отбора*, которую называют *научной индукцией*.

Популярной индукцией называют обобщение, в котором путем перечисления устанавливают принадлежность признака некоторым предметам или частям класса и на этой основе проблематично заключают о его принадлежности всему классу.

В процессе многовектовой деятельности люди наблюдают устойчивую повторяемость многих явлений. На этой основе возникают обобщения, которые используются для объяснения наступивших и предсказания будущих событий и явлений. Такого рода обобщения бывают связаны с наблюдениями над погодой, влиянием климатических условий на урожай, причинами распространения болезней, поведением людей в определенных ситуациях, отношениями между людьми и т.п. Логический механизм большинства таких обобщений — популярная индукция, Ее иногда называют *индукцией через простое перечисление*.

Повторяемость признаков во многих случаях действительно отражает всеобщие свойства явлений. Построенные на ее основе обобщения выполняют важную направляющую функцию в практической деятельности людей. Без таких простейших обобщений невозможен ни один вид трудовой деятельности, будь то совершенствование орудий труда, развитие мореплавания, успешное ведение земледелия, контакты между людьми в социальной среде.

В процессе расследования преступлений часто используют эмпирические индуктивные обобщения, касающиеся поведения лиц, причастных к преступлению. Например: лица, совершившие преступления, стремятся скрыться от суда и следствия; угроза убийством часто приводится в исполнение; обнаружение похищенных вещей (поличное) свидетельствует о причастности к преступлению. Такие опытные обобщения, или *фактические презумпции*, как их нередко называют в юридической литературе, часто оказывают неоценимую помощь следствию несмотря на то, что они являются проблематичными суждениями.

Популярная индукция определяет первые шаги и в развитии научных знаний. Любая наука начинается с эмпирического исследования — наблюдения над соответствующими объектами с целью их описания, классификации, выявления устойчивых связей, отношений и зависимостей. Первые обобщения в науке обязаны простейшим индуктивным заключениям путем простого перечисления повторяющихся признаков. Они выполняют важную *эвристическую функцию* первоначальных предположений, догадок и гипотетических объяснений, которые нуждаются в дальнейшей проверке и уточнении.

Чисто перечислительное обобщение возникает уже на уровне приспособительно-рефлекторных реакций животных, когда повторяющиеся раздражения подкрепляют условный рефлекс. На уровне человеческого сознания повторяющийся признак у однородных явлений не просто порождает рефлекс или психологическое чувство ожидания, а *наводит на мысль* о том, что повторяемость — результат не чисто случайного стечения обстоятельств, а проявление каких-то невыявленных зависимостей. Обоснованность выводов в популярной индукции определяется главным образом *количественным* показателем: соотношением исследованного подмножества предметов (образца или выборки) ко всему классу (популяции). Чем ближе исследованный образец ко всему классу, тем основательнее, а значит, и вероятнее будет индуктивное обобщение.

В условиях, когда исследуются лишь некоторые представители класса, не исключается возможность *ошибочного обобщения*.

Примером этому может служить полученное х помощью популярной индукции и долгое время бытовавшее в Европе обобщение «Все лебеди белые». Оно строилось на основе многочисленных наблюдений при отсутствии противоречащих случаев. После того как высадившиеся в Австралии в XVII в. европейцы обнаружили черных лебедей, генерализация оказалась опровергнутой.

Ошибочные заключения о выводах популярной индукции могут появиться по причине несоблюдения требований об учете *противоречащих случаев*, которые делают обобщение несостоятельным. Так бывает в процессе предварительного расследования, когда решается проблема *относимости доказательств*, то есть отбора из множества фактических обстоятельств лишь таких, которые, по мнению следователя, имеют отношение к делу. В этом случае руководствуются лишь одной, возможно, наиболее правдоподобной либо наиболее «близкой сердцу» версией и отбирают лишь подтверждающие ее обстоятельства. Другие же факты, и прежде всего противоречащие исходной версии, игнорируются. Нередко их просто не видят и потому не принимают в расчет. Противоречащие факты также остаются вне поля зрения в силу недостаточной культуры, невнимательности или дефектов наблюдения. В этом случае следователь попадает в плен фактов: из множества явлений фиксирует лишь те, которые оказываются преобладающими в опыте, и строит на их основе *поспешное обобщение*. Под влиянием этой иллюзии в дальнейших наблюдениях не только не ожидают, но и не допускают возможности появления противоречащих случаев.

Ошибочные индуктивные заключения могут появляться не только в результате заблуждения, но и при недобросовестном, предвзятом обобщении, когда сознательно игнорируют или скрывают противоречащие случаи. Такие мнимые индуктивные обобщения используются как уловки.

Некорректно построенные индуктивные обобщения нередко лежат в основе различного рода суеверий, невежественных поверий и примет вроде «дурного глаза», «хороших» и «дурных» сновидений, перебежавшей дорогу черной кошки и т.п.

Научной индукцией называют умозаключение, в котором обобщение строится путем отбора необходимых и исключения случайных обстоятельств.

В зависимости от способов исследования различают: (1) индукцию *методом отбора* (селекции) и (2) индукцию *методом исключения* (элиминации).

1. Индукция методом отбора

Индукция методом отбора, или селективная индукция, — это умозаключение, в котором вывод о принадлежности признака классу (множеству) основывается на знании об образце (подмножестве), полученном методичным отбором явлений из различных частей этого класса.

Если в популярном обобщении исходят из предположения о равномерном распределении признака Р в классе К и тем самым допускают его перенос на К при простой повторяемости (S_1, S_2, \dots, S_n), то в научной индукции К представляет собою (и потому рассматривается) неоднородное множество с неравномерным распределением Р в различных его частях.

При формировании образца следует разнообразить условия наблюдения. Отбор Р из различных частей К должен учитывать их специфику, вес и значимость, чтобы обеспечить *представительность*, или *репрезентативность*, образца.

Понятие *разнообразие условий наблюдения* оказывается весьма различным для конкретных видов множеств. В одном случае оно принимает характер пространственного видоразличия, в другом — временного, в третьем — функционального, в четвертом — смешанного.

Примером индукции методом отбора может служить следующее рассуждение о сорте высеваемой озимой пшеницы в одной из областей России. Так, проезжая по магистрали, пересекающей одну из южных областей, отмечают по ходу следования, что в нескольких районах (например, в шести) поля засеяны одним и тем же сортом озимой пшеницы. Если на этой основе сделать обобщение, что во всех 25 районах, а значит, и во всей области высеивается один и тот же сорт, то очевидно, что такая популярная индукция даст маловероятное заключение.

Иное дело, если выбор того же числа районов будет сделан не случайно, по пути следования, а с учетом различий в их местоположении и климатических условиях. Если выбраны районы южные и северные, внутренние и периферийные, степные и лесостепные и при этом будет установлена повторяемость сорта, значит, можно с большой вероятностью предположить, что вся область использует один и тот же сорт озимой пшеницы.

Достоверное заключение в данном случае не будет обоснованным, поскольку не исключается возможность использования другого сорта в районах, которые непосредственно не наблюдались.

2. Индукция методом исключения

Индукция методом исключения, или элиминативная индукция, — это система умозаключений, в которой выводы о причинах исследуемых явлений строятся путем обнаружения подтверждающих обстоятельств и исключения обстоятельств, неудовлетворяющих свойствам причинной связи.

Познавательная роль элиминативной индукции — анализ причинных связей. Причинной называют такую связь между двумя явлениями, когда одно из них — причина — предшествует и вызывает другое — действие. Важнейшими свойствами причинной связи, предопределяющими методичность элиминативной индукции, выступают такие ее характеристики, как: (1) *всеобщность*, (2) *последовательность во времени*, (3) *необходимость* и (4) *однозначность*.

(1) *Всеобщность причинной связи* означает, что в мире не существует беспричинных явлений. Каждое явление имеет свою причину, которая может быть раньше или позже выявлена в процессе исследования.

(2) *Последовательность во времени* означает, что причина всегда предшествует действию. В одних случаях действие наступает вслед за причиной мгновенно, в считанные доли секунды. Например, выстрел из огнестрельного оружия происходит тотчас же, как только произойдет воспламенение капсюля в патроне. В других случаях причина вызывает действие через более длительный промежуток времени. Например, отравление ядом может наступить через несколько секунд, минут, часов или дней, в зависимости от силы яда и состояния организма. В социальной сфере причинные связи могут осуществляться в течение многих месяцев и лет, в геологии — в течение веков и тысячелетий.

Поскольку причина всегда предшествует действию, то из многих обстоятельств в процессе индуктивного исследования отбирают лишь такие, которые проявились *раньше* интересующего нас действия, и *исключают из рассмотрения* (элиминируют) возникшие одновременно с ним и появившиеся после него.

Последовательность во времени — необходимое условие причинной связи, но само по себе оно недостаточно для обнаружения действительной причины. Признание этого условия достаточным нередко ведет к ошибке, которая называется «*после этого, значит, по причине этого*» (post hoc, ergo propter hoc). Молнию, например, склонны были раньше считать причиной грома потому, что звук воспринимается позднее световой вспышки, хотя это одновременно протекающие явления. В следственной практике иногда ошибочно истолковывают как причинную связь факт угрозы определенного лица в адрес другого и последующее насилие над личностью второго, хотя хорошо известно, что угрозы не всегда приводятся в исполнение.

(3) *Причинная связь отличается свойством необходимости*. Это значит, что действие может

осуществиться лишь при наличии причины, отсутствие причины с необходимостью ведет к отсутствию действия.

(4) *Однозначный характер причинной связи* проявляется в том, что каждая конкретная причина всегда вызывает вполне определенное, соответствующее ей действие. Зависимость между причиной и действием такова, что видоизменения в причине с необходимостью влекут видоизменения в действии, и наоборот, изменения в действии служат показателем изменения в причине.

Отмеченные свойства причинной зависимости выполняют роль познавательных принципов, рационально направляющих индуктивное исследование и формирующих особые методы установления причинных связей.

Применение методов элиминативной индукции связано с определенным огрублением реальных взаимосвязей между явлениями, которое выражается в следующих допущениях. Предшествующее явление рассматривается как *сложное*, состоящее из простых обстоятельств А, В, С и т.д. Каждое из обстоятельств считается относительно самостоятельным и *не вступает во взаимодействие с другими*. Выделенные обстоятельства рассматриваются как *полный их перечень*, и предполагается, что исследователь не упустил других обстоятельств.

Указанные допущения в соединении с основными свойствами причинной связи составляют *методологическую основу выводов элиминативной индукции*, определяя специфику логического следования при применении методов установления причинных связей.

Большой вклад в развитие методов элиминативной индукции внесен естествоиспытателями и философами: Ф. Бэконом, Дж. Х'ер-шелем, Дж.С. Миллем.

Современная логика описывает пять методов установления причинных связей: (1) метод сходства, (2) метод различия, (3) соединенный метод сходства и различия, (4) метод сопутствующих изменений, (5) метод остатков.

Рассмотрим логическую структуру этих методов.

1. Метод сходства

По методу сходства сравнивают несколько случаев, в каждом из которых исследуемое явление наступает; при этом все случаи сходны лишь в одном и различны во всех других обстоятельствах.

Метод сходства называют методом нахождения *общего в различном*, поскольку все случаи заметно отличаются друг от друга, кроме одного обстоятельства.

Рассмотрим пример рассуждения по методу сходства. Медицинским пунктом одного из поселков в летний период были зафиксированы за короткое время три случая заболевания дизинтерией (d).

При выяснении источника заболевания главное внимание обращалось на следующие виды воды и пищи, которые чаще других могут служить причиной кишечных заболеваний в летнее время:

- А — питьевая вода из колодцев;
- М — вода из реки;
- В — молоко;
- С — овощи; F — фрукты.

Информация об условиях питания пациентов представлена в таблице

Случай (пациенты)	Предшествующие обстоятельства					Результат (заболевание) d
	вода из колодца А	вода из реки М	Молоко В	овощи С	фрукты F	
1	+	-	+	+	-	+
2	-	+	+	-	+	+
3	-	+	+	+	-	+

Приведенные обстоятельства послужили санитарной инспекции основой для заключения о том, что распространение дизентерии связано, по-видимому, с употреблением молока (В). В дальнейшем этот правдоподобный вывод получил подтверждение: продавщица молока оказалась бациллоносителем дизентерии.

Схема рассуждения по методу сходства имеет следующий вид:

- 1) ABC — вызывает d
 - 2) MBF — вызывает d
 - 3) MBC — вызывает d
- По-видимому, В является причиной d

Логический механизм индуктивного вывода по методу сходства предполагает ряд познавательных предпосылок.

(1) *Требуется общее знание о возможных причинах исследуемого явления.* В приведенной схеме эту роль выполняют обстоятельства А, М, В, С, F, каждое из которых предшествует d и может выступать его самостоятельной причиной. Такое знание принимает форму дизъюнктивного суждения: «А, либо М, либо В, либо С, либо F вызывает d».

(2) Из предшествующих должны быть *исключены (элиминированы) все обстоятельства, не являющиеся необходимыми для исследуемого действия* и тем самым не удовлетворяющие основному свойству причинной связи. Так, в приведенных случаях d появляется при отсутствии F и М в первом случае, при отсутствии А и С — во втором, при отсутствии А и F — в третьем. Тем самым обстоятельства А, С, F и М элиминируются, ибо отсутствующее не может быть причиной появляющегося. Результат исключения выражается в отрицательном суждении: «Ни А, ни С, ни F, ни М не являются причиной d».

Метод элиминации в этом случае выполняет функцию формирования негативного знания, т.е. знания о том, *чем не было вызвано исследуемое явление d.* Тем самым сужается круг возможных его причин.

(3) Среди множества предшествующих обстоятельств выделяют *сходное и повторяющееся* в каждом из рассмотренных случаев, которое и будет вероятной причиной явления. В приведенной схеме в каждом из трех случаев повторяется обстоятельство В. Значит, подтверждается заключение о том, что В является причиной d.

В общем виде логический механизм индуктивного метода сходства принимает форму дедуктивного рассуждения по модусу *tollendo ponens* разделительно-категорического умозаключения. Обоснованность полученного с помощью метода сходства заключения зависит от числа рассмотренных случаев и разнообразия условий наблюдения. Чем больше случаев исследовано и чем разнообразнее обстоятельства, среди которых встречается сходное, тем основательнее индуктивный вывод и тем выше степень вероятности заключения. Характерная для неполной индукции незаконченность опыта проявляется в том, что наблюдение и эксперимент не гарантируют точного и полного знания предшествующих обстоятельств, среди которых идет поиск возможной причины.

Несмотря на проблематичность заключения, метод сходства выполняет в процессе познания важную эвристическую функцию: он способствует построению плодотворных гипотез, проверка которых приводит к открытию новых истин в науке.

Достоверное заключение может быть получено по методу сходства лишь в том случае, если исследователю точно известны *все предшествующие обстоятельства*, которые составляют *закрытое множество* возможных причин, а также известно, что каждое из обстоятельств *не вступает во взаимодействие с другими.* В этом случае индуктивное рассуждение приобретает доказательное значение.

2. Метод различия

По методу различия сравнивают два случая, в одном из которых исследуемое явление наступает, а в другом не наступает; при этом второй случай отличается от первого лишь одним обстоятельством, а все другие являются сходными.

Метод различия называют методом нахождения *различного в сходном*, ибо сравниваемые случаи совпадают друг с другом по многим свойствам.

Применяется метод различия как в процессе наблюдения над явлениями в естественных условиях, так и в условиях лабораторного или производственного эксперимента. В истории химии методом различия были открыты многие вещества — ускорители реакций, которые впоследствии получили название катализаторов. В сельскохозяйственном производстве этим методом проверяют, к примеру, эффективность удобрений.

В биологии и медицине метод различия используют при исследовании воздействия на организм различного рода веществ и лекарственных препаратов. Для этих целей выделяют контрольную и опытную группы растений, подопытных животных или людей. Обе группы содержатся в одинаковых условиях — А, В, С. Затем в опытную группу привносят новое обстоятельство — М. Последующее сравнение показывает, что опытная группа отличается от контрольной новым результатом — d. Отсюда заключают: по-видимому, М является причиной d.

Схема рассуждения по методу различия имеет следующий вид:

(1) ABCM вызывает d

(2) ABC не вызывает d

По-видимому, М является причиной d

Рассуждение по методу различия также предполагает ряд предпосылок.

(1) Требуется *общее знание о предшествующих обстоятельствах*, каждое из которых может быть причиной исследуемого явления. В приведенной схеме это обстоятельства А, В, С, М, которые составляют дизъюнктивное множество.

(2) Из членов дизъюнкции следует исключить обстоятельства, не удовлетворяющие условию *достаточности* для исследуемого действия. В приведенной схеме элиминации подлежат А, В и С, поскольку их наличие во втором случае не вызывает d. Результат исключения выражается в отрицательном суждении:

«Ни А, ни В, ни С не являются причиной d».

Элиминация в рассуждении по методу различия также формирует негативное знание о том, чем не могло быть вызвано исследуемое явление.

(3) Среди множества возможных причин остается *единственное обстоятельство*, которое рассматривается в качестве действительной причины. В приведенной схеме таким единственным обстоятельством является М, выступающее причиной d.

Логический механизм вывода по методу различия также принимает форму модуса tollendo roneis разделительно-категорического умозаключения. Рассуждение по методу различия приобретает доказательное знание лишь в том случае, если имеется точное и полное знание предшествующих обстоятельств, составляющих закрытое дизъюнктивное множество типа $\langle A \vee B \vee C \vee M \rangle$.

Поскольку в условиях эмпирического познания трудно претендовать на исчерпывающую констатацию всех обстоятельств, выводы по методу различия в большинстве случаев дают лишь *проблематичные заключения*. При этом полностью не исключается взаимодействие обстоятельства М с другими обстоятельствами. Как и в методе сходства, М может быть сложным явлением, включающим в качестве составной части действительную причину d.

По признанию многих исследователей, методом различия достигаются наиболее правдоподобные индуктивные выводы.

3. Соединенный метод сходства и различия

Этот метод представляет собой *комбинацию первых двух методов*, когда путем анализа множества случаев обнаруживают *как сходное в различном, так и различное в сходном*.

В качестве примера остановимся на приведенном выше рассуждении по методу сходства о причинах заболевания трех пациентов. Если дополнить это рассуждение анализом новых трех случаев, в которых повторяются те же обстоятельства, кроме сходного, т.е. в пищу употреблялись одинаковые продукты, кроме молока, и при этом не наблюдалось заболевания, то вывод будет протекать в форме соединенного метода.

Схема рассуждения имеет при этом следующий вид:

1) ABC вызывает d

2) MFB вызывает d

3) MBC вызывает d

4) AC не вызывает d

5) MF не вызывает d

6) MC не вызывает d

По-видимому, В является причиной d

Вероятность заключения в таком усложненном рассуждении заметно возрастает, ибо соединяются преимущества метода сходства и метода различия, каждый из которых в отдельности дает менее надежные результаты.

4. Метод сопутствующих изменений

Метод применяется при анализе случаев, в которых имеет место видоизменение одного из предшествующих обстоятельств, сопровождаемое видоизменением исследуемого действия.

Преыдушие индуктивные методы основывались на повторяемости либо отсутствии определенного обстоятельства. Однако не все причинно связанные явления допускают нейтрализацию или замену отдельных составляющих их факторов. Например, исследуя влияние трения на скорость движения тела, невозможно в принципе исключить само трение. Точно так же определяя влияние Луны на величину морских приливов, невозможно изменить массу Луны.

Единственным способом обнаружения причинных связей в таких условиях является фиксация в процессе наблюдения *сопутствующих изменений* в предшествующих и последующих явлениях. Причиной в этом случае выступает такое предшествующее обстоятельство, интенсивность или степень изменения которого совпадает с изменением исследуемого действия. Если обозначить символами А, В, С предшествующие обстоятельства, каждое из которых не может быть опущено или заменено; индексами 1, 2, ..., n — степень изменения этих обстоятельств; символом d — интересующее нас действие, то рассуждение по методу сопутствующих изменений принимает следующий вид:

1) ABC¹ вызывает d¹

2) ABC² вызывает d²

n) ABCⁿ вызывает dⁿ

По-видимому, С является причиной d

Именно таким путем строился вывод о влиянии солнечных пятен на появление магнитных бурь на земле. Наблюдения показали на простое совпадение магнитных бурь с 11-летним циклом появления пятен на Солнце, но также и на то, что увеличение пятен сопровождается возрастанием магнитных возмущений.

Применение метода сопутствующих изменений также предполагает соблюдение ряда условий.

(1) Необходимо знание о *всех* возможных причинах исследуемого явления. Такими обстоятельствами выступают А, В и С.

(2) Из приведенных обстоятельств должны быть *элиминированы* те, которые не удовлетворяют свойству однозначности причинной связи. Так, во всех трех случаях А и В не могут быть причиной d, ибо с изменением d и первое, и второе остаются неизменными. А и В элиминируются, ибо неизменяющееся не может быть причиной изменяющегося, что косвенно указывает на С как на единственную среди возможных причин.

(3) Среди предшествующих выделяют единственное обстоятельство, изменение которого *сопутствует* изменению действия. В приведенной схеме такую роль выполняет С, изменение интенсивности которого от С¹ до Сⁿ сопровождается изменением интенсивности d — от d¹ до dⁿ.

Сопутствующие изменения могут быть *прямыми* и *обратными*.

Прямая зависимость означает: чем интенсивнее проявление предшествующего фактора, тем активнее проявляет себя и исследуемое явление, и наоборот, — с падением интенсивности соответственно снижается и активность или степень проявления действия. Например, с повышением температуры воздуха происходит расширение ртути и ее уровень в градуснике поднимается, с понижением температуры ртутный столбик соответственно падает. Точно так же с усилением или ослаблением солнечной активности соответственно увеличивается или падает уровень радиации в земных условиях.

Обратная зависимость выражается в том, что интенсивное проявление предшествующего обстоятельства замедляет активность или уменьшает степень изменения исследуемого явления. Например, чем больше трение, тем меньше скорость движения тела, или чем выше производительность труда, тем ниже себестоимость продукции.

Логический механизм индуктивного обобщения по методу сопутствующих изменений принимает форму дедуктивного рассуждения по модусу tollendo роііens разделительно-категорического умозаключения. Обоснованность заключения в выводе по методу сопутствующих изменений определяется числом рассмотренных случаев, точностью знания о предшествующих обстоятельствах, а также адекватностью

изменений предшествующего обстоятельства и исследуемого явления.

С увеличением числа сравниваемых случаев, демонстрирующих сопутствующие изменения, растет вероятность заключения. Если множество альтернативных обстоятельств не исчерпывает всех возможных причин и не является закрытым, то заключение в выводе проблематично, а не достоверно.

Обоснованность вывода во многом зависит также от степени соответствия изменений в предшествующем факторе и самом действии. Во внимание принимаются не любые, а лишь пропорционально нарастающие либо убывающие изменения. Те из них, которые не отличаются

взаимнооднозначной регулярностью, нередко возникают под воздействием неконтролируемых, случайных факторов и могут вводить в заблуждение исследователя.

Рассуждения по методу сопутствующих изменений применяются при выявлении не только причинных, но и других, например *функциональных связей*, когда устанавливают зависимость между количественными характеристиками двух явлений. В этом случае важное значение приобретает учет характерной для каждого рода явлений *шкалы интенсивности изменений*, в рамках которой количественные изменения не меняют качества явления. В любом случае количественные изменения имеют нижнюю и верхнюю границы, которые называются *пределами интенсивности*. В этих пограничных зонах

меняется качественная характеристика явления и тем самым могут обнаруживаться отклонения при применении метода сопутствующих изменений.

Например, уменьшение объема некоторых веществ при их охлаждении прекращается в определенной точке (для воды, например, это точка замерзания), а затем их объем при дальнейшем охлаждении увеличивается. Другой пример: медицине хорошо известны лечебные свойства препаратов, содержащих в малых дозах яды. С увеличением дозы полезность препарата растет лишь до определенного предела. За пределами шкалы интенсивности препарат действует в обратном направлении и становится опасным для здоровья.

Любой процесс количественных изменений имеет свои *критические точки*, которые следует учитывать при применении метода сопутствующих изменений, эффективно действующего лишь в рамках шкалы интенсивности. Использование метода без учета пограничных зон количественных изменений может приводить к логически некорректным результатам.

5. Метод остатков

Применение метода связано с установлением причины, вызывающей определенную часть сложного действия при условии, что причины, вызывающие другие части этого действия, уже выявлены.

Схема рассуждения по методу остатков имеет следующий вид:

- 1) ABC вызывает xyz
- 2) A вызывает x
- 3) B вызывает y

- С вызывает z

Методом остатков был сделан вывод о существовании некоторых химических элементов — гелия, рубидия и др. Предположение основывалось на результатах, полученных в процессе спектрального анализа: были обнаружены новые линии, которые не принадлежали ни одному из уже известных химических элементов.

В практике научных и обычных рассуждений часто встречается модифицированный вывод по методу остатков, когда по известному действию заключают о существовании новой по отношению к уже известной причине. Например, Мария Склодовская-Кюри, установив, что некоторые урановые руды испускают радиоактивные лучи, превышающие по интенсивности излучение урана, пришла к выводу, что в этих соединениях имеются какие-то новые вещества. Так были открыты новые радиоактивные элементы: полоний и радий.

Схема модифицированного рассуждения по методу остатков имеет следующий вид:

- 1) ABC вызывает **abcd**
- 2) A вызывает a
- 3) B вызывает b
- 4) C вызывает c

По-видимому, существует некий X, который вызывает d

Подобно другим индуктивным выводам метод остатков дает, как правило, *проблематичное знание*. Степень вероятности заключения в таком выводе определяется, во-первых, точностью знаний о предшествующих обстоятельствах, среди которых идет поиск причины исследуемого явления, во-вторых, точностью знания о степени влияния каждой из известных причин на совокупный результат. Приблизительный и неточный перечень предшествующих обстоятельств, как и неточное представление о влиянии каждой из известных причин на совокупное действие, может привести к тому, что в заключении вывода в качестве неизвестной причины будет представлено не необходимое, а лишь сопутствующее обстоятельство.

Рассуждения по методу остатков нередко используются в процессе расследования преступлений, главным образом в тех случаях, когда устанавливают явную *несоразмерность причин исследуемым действиям*. Если действие по своему объему, масштабу или интенсивности не соответствует известной причине, то ставится вопрос о существовании каких-то других обстоятельств.

Например, по уголовному делу о хищении товаров со склада обвиняемый признал факт хищения и показал, что он в одиночку вынес со склада похищенную вещь. Проведенной проверкой было установлено, что вынести такую тяжелую вещь не под силу одному человеку.

Следователь пришел к выводу об участии в хищении других лиц, в связи с чем менялась и квалификация деяния.

Рассмотренные методы установления причинных связей по своей логической структуре относятся к сложным рассуждениям, в которых собственно *индуктивные обобщения строятся с участием дедуктивных выводов*. Опираясь на свойства причинной связи, *дедукция выступает логическим средством элиминации* (исключения) случайных обстоятельств, тем самым она *логически корректирует и направляет индуктивное обобщение*.

Взаимосвязь индукции и дедукции обеспечивает логическую состоятельность рассуждений при применении методов, а точность выраженного в посылках знания определяет степень обоснованности получаемых заключений.

Особым видом умозаключений неполной индукции являются *статистические обобщения*, связанные с анализом массовых событий. К ним относятся, например, массовые транспортные перевозки пассажиров и грузов, рождаемость и смертность людей, распространение заболеваний, транспортные происшествия, динамика преступлений и многие другие.

Учитывая трудности выявления причинных зависимостей, анализ таких массовых событий позволяет установить устойчивое распределение интересующих исследователя случайных признаков. Количественная информация, выражающая устойчивые тенденции развития, имеет важное практическое значение для правильной организации обслуживания населения, профилактических мероприятий, борьбы с преступностью и т.п. Анализ массовых событий ведется чаще всего путем не сплошного, а *выборочного* исследования отдельных групп или образцов и логического переноса полученных результатов на все их множество. Вывод в этом случае протекает в форме *статистического обобщения*.

Статистическое обобщение — это умозаключение неполной индукции, в котором установленная в посылках количественная информация о частоте определенного признака в исследуемой группе (образце) переносится в заключении на все множество явлений этого рода.

В отличие от индукции через перечисление при отсутствии противоречащего случая в посылках статистического умозаключения фиксируется следующая информация: (1) общее число составляющих исследуемую группу, или образец случаев; (2) число случаев, в которых присутствует интересующий исследователя признак; (3) частота появления интересующего признака.

Для построения схемы статистического обобщения введем следующие условные обозначения: S — исследуемый образец; p — интересующий исследователя признак; m — общее число наблюдаемых случаев (элементов образца); n — число благоприятных случаев, когда явление обладает признаком p ; $f(p)$ — частота признака p ; K — популяция, или множество явлений, на которые распространяется частота признака.

Частота появления признака p в образце S представляет собой отношение числа благоприятных случаев n к общему числу исследованных явлений m : $f(p) = n/m$.

Так, например, статистическая информация о совершении такого рода преступлений, как хулиганство, показывает, что 95 из 100 случаев хулиганских действий совершаются в состоянии алкогольного опьянения. Значит, частота хулиганства, сопровождаемая алкогольным опьянением, определяется как 95/100, т.е. равна 95%. Частота появления признака в статистических описаниях принимает числовое значение в интервале между 0 и 1: $0 < f(p) < 1$. Это объясняется тем, что в статистическом образце S число случаев появления признака (n) всегда меньше общего числа наблюдаемых элементов (m). Поскольку $m > n$, тем самым $f(p)$ всегда будет меньше единицы, но больше нуля.

В том случае, когда $f(p) = 0$, это значит, что среди наблюдаемых не обнаружено ни одного явления, обладающего этим признаком. На этой основе может быть построено обычное индуктивное обобщение с отрицательным заключением: поскольку ни одно S не обладает свойством p , значит, можно заключить, что весь класс K не обладает этим свойством. Точно так же и в случае $f(p) = 1$ можно построить обычную индуктивную генерализацию с утвердительным заключением. Поскольку число случаев появления признака (n) равно числу всех исследованных (m), т.е. $n=m$, значит, каждое S обладает p . Отсюда заключают, что весь класс K обладает этим признаком.

Статистическое обобщение, будучи выводом неполной индукции, относится к *недемонстрационным умозаключениям*. Логический переход от посылок к заключению дает здесь лишь *проблематичное* знание. Степень обоснованности статистического обобщения зависит от специфики исследованного образца: его *величины* по отношению к популяции и *представительности* (репрезентативности). Если образец по объему приближается к популяции, тем основательнее обобщение, поскольку возможность ошибки становится минимальной. Репрезентативность образца означает меру его представительности: насколько разнообразие элементов в образце отражает их разнообразие в популяции.

Тщательность статистического описания исследуемого образца и логически корректный перенос частоты признака на популяцию обеспечивают высокую вероятность и тем самым практическую эффективность статистических обобщений в различных областях науки, культуры, производства, правовой деятельности.

3. Умозаключения по аналогии: понятие и виды.

В науке и практических делах объектом исследования нередко выступают единичные, неповторимые по своим индивидуальным характеристикам события, предметы и явления. При их объяснении и оценке затруднено применение как дедуктивных, так и индуктивных рассуждений. В этом случае прибегают к третьему способу рассуждения — *умозаключению по аналогии*: уподобляют новое единичное явление другому, известному и сходному с ним единичному явлению и распространяют на первое ранее полученную информацию.

Например, историк или политик, анализируя революционные события в конкретной стране, уподобляет их ранее совершенной в другой стране сходной революции и на этой основе прогнозирует развитие политических событий. *Умозаключение по аналогии* — это вывод о принадлежности определенного признака исследуемому единичному объекту (предмету, событию, отношению или классу) на основе его сходства в существенных чертах с другим уже известным единичным объектом.

Умозаключению по аналогии всегда предшествует операция сравнения двух объектов, которая позволяет установить сходства и различия между ними. При этом для аналогии требуются не любые совпадения, а сходства в существенных признаках при несущественности различий. Именно такие сходства служат основой для уподобления двух материальных или идеальных объектов.

Аналогия не является произвольным логическим построением, в ее основе лежат объективные свойства и отношения предметов реальной действительности. Каждый конкретный предмет, обладая множеством признаков, представляет не случайную их комбинацию, а определенное единство. Каким бы малочисленным ни был тот или иной признак, его существование и изменение всегда обусловлено состоянием других сторон предмета или внешних условий.

Если изменяется, например, такой признак государства, как расстановка общественных сил, то это может повлиять на его внутреннюю и внешнюю политику, изменить устройство, форму правления и т.д. С изменением физических свойств тела изменяются другие его качества. С изменением, например, материала изменяется масса, иным будет объем тела, что, в свою очередь, влияет на его плотность, теплопроводность и т.д.

Поскольку в объективной действительности каждый вновь обнаруженный признак конкретного предмета не возникает независимо от других его свойств, а определенным образом связан с ними, то, обнаружив в другом предмете такую же совокупность признаков, заключают о существовании у него нового признака. Логический переход от известного к новому знанию регулируется в выводах по аналогии следующим правилом: *если два единичных предмета сходны в определенных признаках, то они могут быть, сходны и в других, обнаруженных в одном из сравниваемых предметов, признаках.*

Логической основой переноса признаков в аналогиях подобного рода выступает сходство уподобляемых предметов в ряде их свойств.

(2) *Аналогия отношений* — умозаключение, в котором объектом уподобления выступают сходные отношения между двумя парами предметов, а переносимым признаком — свойства этих отношений.

Например, две пары лиц x и y , m и n находятся в следующих отношениях:

1) x является отцом (отношение R_1) несовершеннолетнего

сына y ;

2) m является дедом (отношение R_2) и единственным родственником несовершеннолетнего внука n ;

3) известно, что в случае родительских отношений (R_1) отец обязан содержать своего несовершеннолетнего ребенка. Учитывая определенное сходство между отношениями R_1 и R_2 , можно заключить, что для R_2 тоже характерно отмеченное свойство, а именно обязанность деда в определенной ситуации содержать внука.

История знает множество примеров научных открытий благодаря уподоблению отношений в области физики, астрономии, биологии, математики и других наук. Аналогия отношений лежит также в основе применяемого в науке и широко используемого в технике метода моделирования, когда экспериментально изученные отношения между параметрами модели — плотины, шлюза, самолета, технологического процесса и т.п. — переносят на реальный объект — образец.

При анализе явлений общественной жизни аналогия отношений часто помогает правильному подходу к оценке отдельных событий, способствует проведению правильной тактической линии в политике.

При обращении к аналогии отношений следует иметь в виду особенности этого вывода и не смешивать его с выводами по аналогии предметов. Если в последнем уподобляются два единичных события или явления, то в первом сами предметы не сравниваются и даже могут не допускать уподобления. Уподобление отношения между x и y отношению между m и n означает, что x должен быть сходен с m , а y сходен с n . Важно, чтобы отношение между первой парой предметов (xR_1y) было подобно отношению между предметами второй пары (mR_2n). Некорректное понимание выводов по аналогии отношений приводит иногда к логической ошибке, суть которой в неосновательном отождествлении не отношений (R_1 и R_2), а самих предметов: x отождествляется с t , а y — с n .