С. С. Рочев

КУРС ОБЩЕЙ ЛОГИКИ

в кратком изложении

Пермь 2000

ББК 87.4

Р 80

Рочев С. С.

Р 80 Курс общей логики (в кратком изложении).– Пермь, 2000.–59 с.

Рассматривается круг вопросов и проблем логического мышления. Применён бинарно-дискурсивный принцип организации материала. Традиционная тематика сочетается с современным уровнем логико-методологических исследований. Включена глава, в которой рассматриваются традуктивные и трансдуктивные умозаключения, играющие большую роль в научном и техническом творчестве.

Издание подготовлено на основе курсов логики, читаемых автором на гуманитарном факультете Пермского технического университета, в Пермском филиале Московской Академии водного транспорта, в Пермском институте коммерции.

Для студентов вузов.

ББК 87.4

Введение

Прежде чем мы непосредственно приступим к изучению логики, нам необходимо ответить на следующие вопросы:

Что является объектом логики?

Что является предметом логики?

В чём главное назначение логики?

Что является методом логики?

Лаконично на данные вопросы можно ответить так.

Объект логики – рациональное (вербальное, речевое, понятийное) мышление человека.

Предмет логики – формы этого мышления, коих три – понятие, суждение, умозаключение, а также законы этих форм.

Главное назначение логики – рефлексия сознания к формам рационального мышления.

Метод изучения – бинарный дискурс.

Слово «логика» происходит от греческого logos – мысль, слово, разум, закономерность. Логика изучает рациональное мышление человека. Но это мышление изучают и другие науки. Рациональное мышление, следовательно, является объектом изучения многих наук. Различаются же науки предметом изучения. У каждой науки свой предмет. Предметом логики являются формы рационального мышления, абстрагированные от содержания этого мышления.

Цель изучения этих форм заключается в том, что благодаря такому изучению создаётся возможность рефлексии сознания к формам мышления, дабы иметь эти формы в качестве эффективного инструмента расширения поля применения рационального мышления. Рефлексия [1] сознания к формам мышления есть процесс осмысления этих форм путём их изучения и сравнения с целью их присвоения. Такое присвоение как раз и превращает данные формы в инструмент познания путём их перенесения с одного содержательного материала, на котором они выявлены, на другой, новый.

Логика призвана научить человека логически (рационально) мыслить. А для этого надо уметь: 1) ориентироваться на существенные признаки объектов и явлений, 2) подчиняться законам логики, строить свои действия в соответствии с этими законами, 3) производить логические операции, осознанно их аргументируя, 4) строить гипотезы и выводить следствия из посылок.

Теперь о методе. Мы его определили как бинарный дискурс. Бинарный – значит двойственный; дискурс – значит расщеплённый [2] курс (путь). На принципиальную бинарность человеческого мышления указывает В. А. Светлов [3]. Всё содержит явное или неявное разделение на два полюса, направления, на две тенденции и т. п.: верх и низ, левое и правое, плюс и минус, явление и сущность, содержание и форму и т. д. Логическим аналогом такой двойственности является дихотомия (деление на два). Однако эта двойственность, как справедливо замечает В. А. Светлов, всегда существует в рамках определённой целостности, логическим аналогом которой выступает универсум (универсальный класс вещей). Мы не можем мыслить себе яблоко без того, что при этом одновременно не мыслить неяблоко. «Яблоко» и «неяблоко» составляют бинарную (дихотомическую) пару в рамках универсума «фрукты».

---

[1] От латинского reflexio – обращение назад.

[2] Приставка «дис» указывает на расщепление (schizo), диссоциацию (разделение).

[3] Светлов В.А. Практическая логика. – С.-Петербург: Изд-во РХГИ, 1995 .– 472с.

Свойство принципиальной бинарности нашего мышления определяется врождённым строением нашего мозга; тем, что этот мозг у нас не один а их (мозгов) у нас два.

Рассмотренные предмет и метод науки логики сформировались не сразу. Развитие логики охватывает примерно две тысячи лет. В этом развитии выделяют три больших периода: 1) античный, примерно с 500 г.г. до н.э. и до начала н. э.; 2) схоластический, с начала н. э. до середины XIX века; 3) символический, с середины XIX до конца XX века. Основателем логики как науки по праву считается древнегреческий философ Аристотель. Его вклад в становление логики столь велик, что формальную классическую (философскую) логику нередко также называют аристотелевой. Им были написаны шесть трактатов по логике под общим названием «Органон».

О литературе. Для изучения логики могут быть использованы любые учебники или учебные пособия достаточно авторитетных изданий, в которых чётко выделены основные разделы: «Понятие», «Простое суждение», «Сложное суждение», «Дедуктивное умозаключение», «Индуктивное умозаключение», «Аналогия». Желательно из них брать те издания, которые придерживаются названной последовательности изложения материала (сначала «Понятие», затем «Суждение», после этого «Умозаключение»).

Глава 1: Понятие и его содержание

Понятие – это форма рационального мышления человека, фиксирующая результат мысленного выделения человеком некоторого класса объектов из более широкого множества (универсума) путём отождествления этих объектов в этом классе по общим для них существенным признакам.

Совокупность таких существенных признаков составляет *содержание понятия*, упомянутый класс – *объём понятия*, а отдельный мыслимый объект, входящий в этот класс, – *элемент объёма понятия*. Предметы мыслятся в понятии одновременно и как тождественные и как различные. Но акцент при этом делается на тождестве.

Например, содержание понятия «параллелограмм» есть совокупность существенных признаков параллелограмма – геометрическая плоская фигура, замкнутая, ограниченная четырьмя прямыми, имеющая взаимно параллельные стороны. По этим признакам все отдельные параллелограммы «склеены», отождествлены, обобщены в этом понятии. Объём понятия «параллелограмм» – это класс всех возможных, а значит разных отдельных параллелограммов, которым присущи перечисленные существенные признаки. При этом каждый отдельный параллелограмм является элементом объёма понятия «параллелограмм».

Объём зависит только от признаков, составляющих содержание понятия. Например, открытие инертных газов не изменило объёма существовавшего до этого понятия «химический элемент», а изменилось лишь наше знание об объёме этого понятия.

Зависимость между объёмом и содержанием является обратной. В логике она называется ***законом обратного отношения*** между содержанием и объёмом понятия.

Например, если мы увеличим содержание понятия «параллелограмм» путём прибавления к его содержанию дополнительного признака равенства всех его сторон, то тем самым мы сформируем понятие «ромб», содержание которого больше содержания понятия «параллелограмм», а объём меньше.

Переход от понятия с бóльшим содержанием (но мéньшим объёмом) к понятию с мéньшим содержанием (но с бóльшим объёмом) называется ***обобщением понятия***. Обратное движение называется ***ограничением понятия***. Переход от более общего понятия «параллелограмм» к менее общему понятию «ромб» есть ограничение понятия «параллелограмм», а переход от менее общего понятия «ромб» к более общему понятию «параллелограмм» есть обобщение понятия «ромб».

Формирование понятия происходит посредством ряда мыслительных операций: *сравнения, анализа, синтеза, абстрагирования, отождествления* (т. е. обобщения на основе отождествления). При помощи сравнения устанавливают сходство и (или) различие объектов. При помощи анализа объект мысленно расчленяют на составные части, формируя тем самым некоторую совокупность признаков объекта. Абстрагирование позволяет отделить существенные признаки объекта от его несущественных признаков. Затем применяется операция отождествления, посредством которой снимают различия между объектами.

Понятие неразрывно связано с такой языковой единицей как слово. При этом слово может быть не одно, а в виде сочетания. В любом случае понятие выражается и закрепляется при помощи слова. Однако обратное не верно. Слово может и не выражать какое-либо понятие.

Содержание понятия – это совокупность существенных признаков объектов, каждый из которых необходим, а вместе достаточны для выделения определённого класса этих объектов из более широкого множества (универсума) на основании того, что всем объектам данного класса присущи указанные признаки.

Признак – это такая отдельная характеристика объекта (его знак), по которой мы можем *признать* объект как принадлежащий или непринадлежащий определённому классу объектов. По наличию у человека очков мы признаём его относящимся к классу людей с недостатками зрения. Очки, следовательно, есть признак человека с дефектом зрения. Этимологически слово «признак» производно от слова «признание» в том смысле, что речь идёт не о полном знании, а о *при-* (около-) знании. Но признаком является не само по себе свойство или отношение, а его наличие или отсутствие.

Признаки выражаются в виде слов и предложений.

Рассмотрим основные виды признаков, располагая их попарно в соответствии с принципом бинарного дискурса [4].

Виды признаков		
1	Отдельных предметов	Систем предметов
2	Простые	Сложные
3	Отличительные	Неотличительные
4	Положительные	Отрицательные
5	Качества	Свойства
6	Отношения отдельных предметов	Отношения в системах предметов
7	Существенные: 1) объективно, 2) в определённом отношении	Несущественные

[4]Наиболее полная характеристика признаков разных видов содержится в монографии: Войшвилло Е. К. Понятие как форма мышления: логико-гносеологический анализ. – М.: МГУ, 1989. – 239 с.

1. Деление признаков в зависимости от числа предметов, которые они характеризуют, определяется тем, что является элементом объёма понятия. Элементом объёма может быть отдельный предмет или система предметов. Соответственно и признаки будут характеризовать отдельные предметы или системы предметов. Например, признак «успевающий», характеризующий студента (отдельный предмет), и признак «дружественные», характеризующий систему предметов (государств).

2. Деление признаков на простые и сложные определяется их структурой. Простой признак тот, в структуре которого мы не можем выделить более простые составляющие, которые в свою очередь также были бы признаками. В противном случае признак будет сложным. Упомянутый «успевающий» будет простым признаком, но «успевающий и вежливый» – признак сложный.

3. Признаки делятся на отличительные и неотличительные. Речь идёт о родовидовых отношениях между понятиями. Например, понятие «швейная игла для машинной работы» является видом по отношению к понятию «швейная игла». Последнее в свою очередь является родом по отношению к первому. Объём видового понятия меньше объёма родового понятия. Содержание видового понятия больше содержания родового понятия. Признаки видового понятия, общие с признаками родового являются для этого видового понятия неотличительными, а видовые признаки видового понятия, т. е. признаки, не являющиеся общими с признаками родового понятия, являются отличительными. Например, для понятия «швейная игла для машинной работы» неотличительными признаками будут признаки наличия стержня с острым концом и наличия ушка как такового, а отличительным признаком будет признак расположения ушка на остром конце стержня.

4. Положительный признак – это указание на наличие какой-либо характеристики предмета (свойства, качества, отношения и т. п.); отрицательный признак – указание на отсутствие свойства, качества, отношения и т. п. Например, признак «электропроводный» является положительным, «неэлектропроводный» – отрицательным. Как правило, отрицательный признак характеризуется частицей «не».

5. Качество – это то, что присуще предмету самому по себе. Свойство – это проявление качества во взаимодействии предмета с другими предметами. Отсюда деление признаков на признаки качества и признаки свойства. Например, кристаллическое строение является качественным признаком металла, а наличие у него определённой температуры плавления есть признак его свойства.

6. Признак отношения отдельного предмета указывает на отношение между некоторыми характеристиками или частями этого предмета. Таким признаком для окружности является отстояние всех её точек на одинаковом расстоянии от некоторого центра. Когда же речь идёт о системах предметов как элементах объёма понятия, то содержание такого понятия включает признаки отношений не отдельных предметов, а систем предметов. Примером может быть признак «дружный», характеризующий студенческий коллектив..

7. Важнейшим делением признаков является их деление на существенные и несущественные, ибо в содержание понятия входят только существенные признаки. Существенными признаками являются те, которые отражают сущность обобщаемых в понятии предметов. Другие признаки будут несущественными, так как они не отражают искомую сущность. Существенными признаками, например, стола являются наличие столешницы и опорных элементов, на которых установлена столешница. Каждый из них необходим, а все вместе они достаточны для выделения класса столов из множества предметов мебели. При этом данные признаки являются ***объективно существенными***, так как исключение любого из них из содержания понятия «стол» приведёт к исчезновению самого понятия. В то же время стол характеризуется и многими другими признаками, например, цветом столешницы, который является объективно несущественным для стола признаком. Однако, если мы будем решать

эстетическую задачу, т. е. задачу подбора стола по цвету под определённый интерьер, то этот цвет, являясь объективно несущественным признаком, станет в этом случае признаком существенным, но не объективно, а ***существенным в определённом отношении***, т. е. в отношении данного интерьера.

Определение понятия – это логическая операция, раскрывающая содержание понятия. Иначе её называют дефиницией. Дефиниция (определение) предполагает, что одно (новое, неизвестное) понятие определяется через другое (старое, известное). То понятие, которое мы определяем, называется дефиниендумом (definiendum), а то, с помощью которого определяем – дефиниенсом (definiens).

Виды определения понятия		
1	Реальное	Номинальное
2 2	Явное: через ближайший род и видовые отличия	Неявное: 1) через отношение к противоположности; 2) описание; 3) характеристика; 4) сравнение; 5) различение; 6) указание
3	Генетическое: через ближайший род и видовые отличия	Операциональное

В реальном определении раскрывают существенные признаки предмета. В номинальном (от лат. nomen – имя) не раскрывают существенные признаки, а вместо этого вводят новый термин взамен описания предмета.

Явное определение – это прямое указание на присущие предмету признаки. Оно состоит из дефиниендума A и дефиниенса BC. Типичное явное определение – это определение через ближайший род и видовые отличия, которое выражается формулой:

$$A = BC.$$

В этой формуле знак равенства означает равенство объёмов дефиниендума A и дефиниенса BC; при этом дефиниенс BC состоит из ближайшего родового понятия B и указания на видовое отличие C. Род B указывает на то множество предметов (универсум), из которого надо выделить определяемое подмножество (класс). Видовое отличие (или отличия) C – это признак (видовой), при помощи которого выделяется определяемое подмножество предметов из числа предметов, входящих в объём родового понятия.

Равенство объёмов дефиниендума A и дефиниенса BC является обязательным условием правильного определения понятия. В логике это условие называют правилом соразмерности (***правило* 1**). Возможными нарушениями этого правила являются ошибки: 1) широкого определения ($A < BC$); 2) узкого определения ($A > BC$); 3) в одном отношении широкого, в другом узкого определения ($A > BC$ и $A < BC$).

Пример правильного определения: Рецидивист (A) – лицо, совершившее преступление (B) после осуждения за ранее совершённые преступления (C_0).

Пример 1 неправильного (широкого) определения: Рецидивист (A) – лицо, совершившее преступление (B).

Пример 2 неправильного (узкого) определения: Рецидивист (*A*) – лицо, совершившее преступление (*B*) после осуждения за ранее совершённые преступления (C_0) против личной собственности (C_1).

Пример 3 неправильного (в одном отношении широкого, в другом узкого) определения: Бочка (*A*) – сосуд (*B*) для хранения (C_0) жидкостей (C_1).

Вторым важным условием правильного определения понятия является отсутствие круга в определении. Другими словами, недопустимо *A* = *BA* (***правило* 2**).

Пример круга в определении: Халатность (*A*) заключается в том, что человек, выполняющий определённые обязанности (*B*), выполняет их халатно (*A*).

Третьим условием правильного определения понятия является известность и определённость содержания и объёма дефиниенса, т. е. понятий *B* и *C.* Другими словами, определение должно быть ясным и не должно быть отрицательным (***правило* 3**). Это значит, что нельзя определять неизвестное понятие *A* через другое неизвестное *BC.* Нельзя также определять положительное понятие *A* через отрицательные понятие *BC*. Однако, если понятие *A* является отрицательным, то для его определения может быть использовано отрицательное понятие *BC*.

<u>К неявным определениям</u> прибегают в тех случаях, когда применить явное определение невозможно. Нельзя, например, через ближайший род и видовое отличие определить предельно широкие философские категории ввиду отсутствия для них родовых понятий. В этом случае прибегают к определению через указание на *отношение к противоположности* (например, действительность определяют как реализованную возможность). В эмпирических науках нередко пользуются *описаниями*. В химии, например, описывают ту или иную реакцию. Если описание по каким-либо причинам не удаётся, то прибегают к *характеристике*, т. е. к указанию лишь выдающихся характеристик предмета или явления (например, определение Аристотеля как величайшего мыслителя древности). При этом неполнота характеристики может быть отчасти восполнена *сравнением.* Сравнение используется в основном тогда, когда содержание одного понятия уясняется при помощи другого понятия, похожего на первое и содержание которого более известно. Обычно в этом случае уясняемое понятие является относительно абстрактным, а уясняется оно при помощи какого-либо конкретного понятия (например, уяснение понятия «совесть» путем его сравнения с более конкретным понятием «внутренний суд»). Особенностью сравнения является указание именно на сходство двух понятий. В тех же случаях, когда указывают на различие, то фактически прибегают к определению *через различение*. Мы можем, например, творческую увлечённость определить указанием на её отличие от фанатизма. И это будет определение именно через различение, а не через указание. А *через указание* мы определяем предметы нашего непосредственного восприятия путём их демонстрации. Когда мы первый раз показываем ребёнку в зоопарке тигра, то говорим ему, что это тигр. Мы прибегаем к определению понятия «тигр» через указание на живого тигра. Такие определения ещё называют *остенсивными* от латинского ostendo – показываю. Но мы также можем сказать ребёнку, что тигр – это большая кошка, и тогда мы прибегнем не к остенсивному определению, а к определению через род (кошка) и видовое отличие (большая).

Особенным видом определения через ближайший род и видовое отличие является *генетическое определение* (от греческого слова «генезис – происхождение), так как оно имеет ту же логическую структуру и подчиняется тем же правилам. Особенностью этого определения является то, что оно указывает на происхождение предмета, на способ его образования. Химик, например, может не знать структуру и свойства полученного им нового вещества и он его определяет путём указания на способ его получения.

Сходным в определённом отношении с генетическим, но существенно отличающимся от него является операциональное определение понятия. Операциональные определения ввели в науку известные физики Н. Кэмпбел и П. Бриджмен с целью связать теоретические построения с наблюдениями [5]. В этих определениях дефиниендумом является языковое выражение, а дефиниенсом – действия человека (операции). Общим между генетическим и операциональным определениями является то, что оба они указывают на процесс. Однако в случае генетического определения этим процессом является происхождение предмета, а в случае операционального определения – деятельность человека, направленная на решение вопроса о принадлежности того или иного предмета объёму данного понятия. Классическим примером операционального определения является определение понятия электростатической силы: электростатическая сила – это то, что измеряют весами Кулона. Развёрнуто это определение выглядит так: если существует прибор (весы Кулона), способный измерять малые усилия, действующие на тело, и если тело заряжено электричеством и помещено рядом с другим телом, то тогда и только тогда, когда наблюдается отклонение стрелок прибора, между телами возникает электростатическая сила [6].

Глава 2: Понятие и его объём

Объём понятия – это *класс* предметов, которым присущи признаки, составляющие содержание этого понятия. Причём в данный класс входят не только действительно существующие предметы, но и возможные, мыслимые предметы (объекты). Чтобы объём понятие изменился, надо изменить его содержание, т. е. фактически перейти к другому понятию. Объём понятия, следовательно, может содержать потенциально бесконечное число элементов.

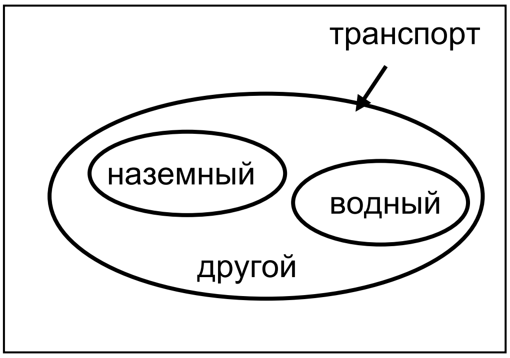
Раскрывают объём понятия при помощи логической операции, называемой делением понятия.

§ 1. ДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ

Понятие, подвергаемое делению, называется *делимым*. Понятия, образуемые в результате деления, называются *членами деления*. Признак, по которому производится деление – *основанием деления*.

Поскольку объём понятия – это класс мыслимых предметов, постольку деление понятия есть деление данного класса на подклассы. Задача деления понятия, следовательно, заключается в том, чтобы указать все его виды (члены деления), совокупность которых составляет объём делимого понятия. Члены деления есть виды делимого понятия, а делимое понятие есть род по отношения к членам деления. Известны два способа деления понятия: 1) по видоизменению признака, 2) дихотомическое деление.

В случае деления ***по видоизменению признака*** сначала выбирают некоторый признак, который выступает в качестве основания деления. Затем его изменяют и тем самым образуют видовые понятия. Пусть, например, нам нужно разделить понятие «транспорт». В качестве основания деления выберем вид среды передвижения транспорта. Тогда получим виды транспорта – наземный, подземный, водный, подводный, воздушный, космический, которые вместе исчерпывают объём понятия «транспорт».



Для наглядного (графического) представ-

[5] Bridgman P. W. The Logik of Modern Physics. – N. Y.: Macmillan, 1954. – 228 p.
[6] Горский Д. П. Операциональные определения и операционализм П. Бриджмена // Вопросы философии. – 1971. – № 6. – С. 101-111.

ления объёмов понятий, операций с объёмами, а также отношений между объёмами понятий в логике используют круги (диаграммы) Эйлера. При помощи этих диаграмм объём каждого понятия изображают в виде замкнутой плоской фигуры – круга, эллипса, прямоугольника и др.

Для правильного выполнения деления понятия необходимо соблюдение следующих четырёх правил.

Правило 1: деление должно быть соразмерным. Другими словами, объём делимого понятия должен быть равен сумме объёмов членов деления. В случае невыполнения этого правила возникают ошибки неполного деления или деления с лишними членами.

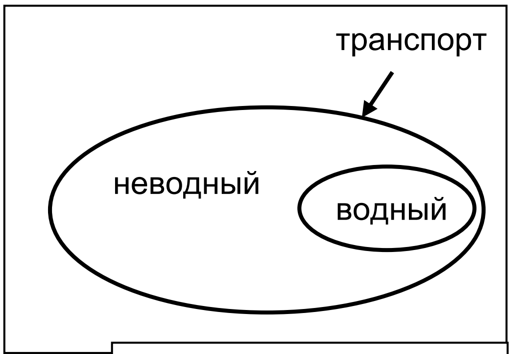
Правило 2: в одной операции деления должно использоваться только одно основание. При невыполнении этого правила возникает ошибка перекрещивания объёмов членов деления.

Правило 3: члены деления должны исключать друг друга. Данное правило вытекает из предыдущего.

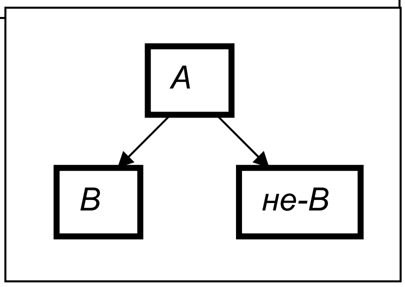
Правило 4: деление должно быть непрерывным. При невыполнении этого правила возникает ошибка скачка в делении, т. е. нарушение последовательности деления.

При использовании деления по видоизменению признака данные правила автоматически не выполняются. Для их выполнения необходимо их хорошее знание и умение применять на практике. Это утверждение, однако, не распространяется на дихотомическое деление. При его использовании перечисленные правила выполняются автоматически.

Слово ***дихотомия*** (дихотомическое деление) происходит от двух греческих слов dicha и tome, что означает деление на два. Дихотомическое деление – это деление объёма понятия на две части, в результате чего образуются два противоречащих друг другу понятия: одно положительное, другое отрицательное. Используя диаграммы Эйлера применительно к дихотомическому делению понятия «транспорт», получим, например, два вида транспорта – водный и неводный.



В общем виде дихотомическое деление некоторого понятия *А* означает выделение по некоторому основанию (наличию некоторого свойства) подчинённого ему положительного понятия *В* и выделение по тому же основанию (но уже по отсутствию того же свойства) отрицательного понятия *не-В*. В результате мы получаем элементарную понятийную систему (понятийную «клеточку»), состоящую из трёх понятий. В этой системе *А* – род, *В* и *не-В* – виды. Причём отрицательное понятие *не-В* в большинстве случаев является неопределённым.



Дихотомия является логическим выражением такого фундаментального свойства бытия человека в мире как его принципиальная двойственность (*бинарность*). У человека всё двойственно. У него двойственно зрение, слух, мышление, характер, пол, личность и т. д. Однако эта двойственность всегда имеет место в рамках некоторой целостности. Двойственность в сочетании с целостностью обеспечивает объёмность. Два глаза, например, обеспечивают человеку объёмное видение. Два уха обеспечивают ему объёмное слышание. Два полушария мозга обеспечивают ему *объёмное мышление*. Дихотомия и есть логическое выражение универсального свойства этого *объёмного бытия* человека в мире.

§ 2. ОПЕРАЦИИ С КЛАССАМИ

Операции с классами – это логические операции с объёмами понятий, в результате которых образуется новое понятие. Известны следующие операции с классами: 1) сложение, 2) умножение, 3) вычитание, 4) деление.

Сложение (объединение) двух понятий *A* и *B* есть их преобразование в понятие *C*, объём которого включает без повторения все элементы объёмов понятий *A* и *B*:

$C = A+B$ или $C = A \cup B$.

Умножение (пересечение) двух понятий *A* и *B* есть их преобразование в понятие *C*, объём которого включает только общие для *A* и *B* элементы их объёмов:

$C = A \bullet B$ или $C = A \cap B$.

Вычитание понятия *B* из понятия *A* есть их преобразование в понятие *C*, объём которого состоит из элементов объёма понятия *A*, которые при этом не являются элементами объёма понятия *B*:

$C = A – B$.

Деление понятия *A*, представимого в виде произведения понятий *B*, *E*, *D* ($A = B \bullet E \bullet D$), на понятие *B* есть их преобразование в понятие *C*, объём которого состоит из всех сомножителей понятия А, за исключением сомножителя *B*:

$C = A : B = (B \bullet E \bullet D) : B = E \bullet D$.

§ 3. ЗАКОНЫ ЛОГИКИ КЛАССОВ

1. Законы идемпотентности: $A+A = A$; $A \cdot A = A$.
2. Законы коммутативности: $A+B = B+A$; $A \bullet B = B \bullet A$.
3. Законы ассоциативности: $(A+B)+C = A + (B+C)$; $(A \bullet B) \bullet C = A \bullet (B \bullet C)$.
4. Законы дистрибутивности: $(A+B) \bullet C = (A \bullet C)+(B \bullet C)$; $(A \bullet B)+C = (A+C) \bullet (B+C)$.
5. Законы поглощения: $A+(A \bullet B) = A$; $A \bullet (A+B) = A$.

§ 4. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ ПО ИХ ОБЪЁМАМ

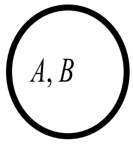
Какие-либо отношения между понятиями возможны при одном условии: понятия должны быть сравнимы. Сравнимость двух и более понятий означает наличие общих признаков их содержаний. Если общих признаков нет, то такие понятия являются несравнимыми и в логике не рассматриваются.

Виды отношений между понятиями	
Совместимость: 1. полная, 2. неполная: 2.1. с подчинением, 2.2. без подчинения	Несовместимость: 1. полярная: 1.1. противоречие, 1.2. противоположность; 2. неполярная

Основная дихотомия сравнимых понятий: понятия могут быть совместимые и несовместимые в зависимости от того, имеют они общие элементы их объёмов или нет.

Совместимые понятия характеризуются наличием общих элементов своих объёмов. При этом совместимость может быть такой, что при всём различии содержаний двух понятий *A* и *B* их объёмы полностью совпадают. Такие понятия называются равнозначными.

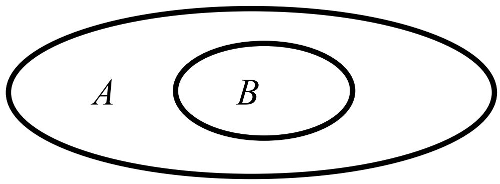
Совместимость полная (равнозначность):



«К. С. Станиславский – основатель российской театральной школы» (*A*) и «К. С. Алексеев – основатель кабельной промышленности России» (*B*) находятся в отношении равнозначности, так как речь идёт об одном и том же человеке.

Неполностью совместимые понятия *A* и *B* имеют лишь частично совпадающие объёмы. Это значит, что по крайней мере одно из них имеет такие элементы своего объёма, которые не являются элементами объёма другого понятия. Здесь возможны два случая.

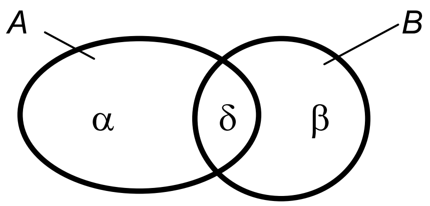
Совместимость неполная <u>с подчинением</u>:



«дерево» (*B*) вид «растения» (*A*), т. е. *B* подчинено *A*.

В другом случае неполной (частичной) совместимости понятий *A* и *B* ни одно их них не подчинено другому, т. е. каждое из них не является видом другого. Объёмы таких понятий *пересекаются* (перекрещиваются). Это значит, что одна часть элементов их объёмов (δ) являются общими для них, некоторые другие элементы (α) объёма *A* не является элементами объёма *B*, некоторые другие элементы (β) объёма *B* не являются элементами объёма *A*.

Совместимость неполная <u>без подчинения</u>:



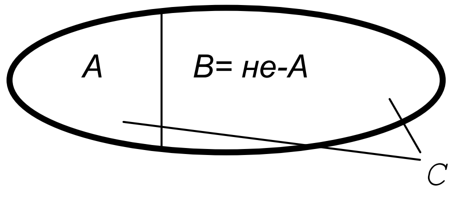
«СТУДЕНТ» (*A*) И «СПОРТСМЕН» (*B*)

Несовместимые понятия *A* и *B* не имеют общих элементов их объёмов. Другими словами, объёмы понятий *A* и *B* абсолютно разведены. При этом видовые признаки, входящие в содержания понятий *A* и *B*, могут выражать в одном случае *полярные*, а в другом *неполярные* свойства соответствующих классов предметов. Отсюда два вида несовместимости понятий – полярная и неполярная.

В свою очередь полярная несовместимость имеет два вида: противоречие (контрадикторность) и противоположность (контрарность).

В отношении *контрадикторности* (противоречия) находятся понятия *A* и *B*, видовой признак одного из которых (*A*) заключается в наличии у соответствующего класса предметов некоторого свойства, а видовой признак другого (*B*) – в его (свойства) отсутствии. Пусть содержание понятия *A* характеризуется двумя признаками *a* и *b*: *A* ($a \cdot b$), где *a* – родовой, *b* – видовой признаки. Тогда содержание контрадикторного (противоречащего) ему понятия *B* будет характеризоваться признаками *a* и *не-b*: *B* (*a*•*не-b*). Понятие *A* является положительным, а понятие *B* – отрицательным, а вместе их объёмы исчерпывают объём родового понятия *C* (*a*).

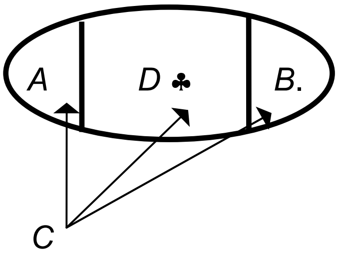
Несовместимость полярная <u>контрадикторная</u>:



Понятие *A* «студент успевающий» контрадикторно понятию *не-A* «студент неуспевающий»

В отношении *контрарности* (противоположности) находятся понятия *A* и *B*, видовые признаки которых выражают полярные свойства и при этом одинаково удалены от средней, нейтральной точки ♣. При этом существенно, что понятия *A* и *B* не исчерпывают всего объёма родового понятия *C*.

Несовместимость полярная <u>контрарная</u>:

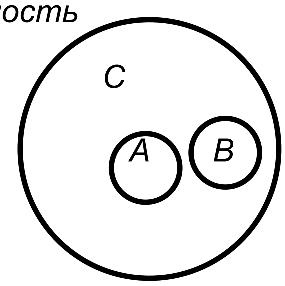


контрарные понятия *A* «консерватор» и *B* «радикал» не исчерпывают объёма родового понятия *C* «политик» и одинаково удалены от средней точки ♣, входящей в объём среднего понятия *D* «центрист»

Неполярно несовместимые понятия называют *соподчинёнными* (скоординированными). Их число может быть два и больше. Понятия *A* и *B* находятся в отношении неполярной несовместимости при следующих условиях:

1) они не перекрещиваются, 2) каждое из них подчинено общему для них родовому понятию *C*, 3) видовые признаки их содержаний не выражают полярных свойств соответствующих классов предметов.

Несовместимость неполярная:



понятие *A* «лейтенант» не подчинено понятию *B* «капитан», но оба в равной мере подчинены родовому для них понятию *C* «офицер», причём вместе *A* и *B* далеко не исчерпывают объём *C* и не являются друг относительно друга полярными.

Отношение «больше» («меньше») между объёмами понятий требует специального разъяснения. Данное отношение, безусловно, есть отношение неполной совместимости с подчинением. Объём понятия *A* больше объёма понятия *B* (соответственно, объём *B* меньше объёма *A*) в том случае, если понятие *B* подчинено понятию *A*. Такие понятия находятся в родо-видовых отношениях: *B* является видом *A*; *A* является родом по отношению к *B*. При этом объём понятия, как известно, есть множество предметов. По этой причине нередко смешивают логическое «больше» («меньше») с аналогичным математическим. Однако между ними имеется принципиальная разница, которая заключается в следующем.

Математическое «больше» («меньше») представляет собой количественное отношение – множество *A* больше множества *B*, так как в *A* число элементов превышает число элементов в *B*. Не так в логике. В логике отношение «больше» («меньше») не является количественным отношением. Указание на то, что объём понятия *A* больше объёма понятия *B* означает только одно: каждый элемент объёма *B* одновременно является элементом объёма *A*, но не каждый элемент объёма *A* является одновременно элементом объёма *B*. При этом число элементов в двух соответствующих множествах *A* и *B* может быть одинаковым. Это очевидно при сравнении двух нерегистрирующих понятий. Например, объём понятия «учащийся» (*A*) больше объёма понятия «студент» (*B*), так как каждый студент есть учащийся, но не каждый учащийся есть студент. Однако количество учащихся в соответствующем множестве *A* (бесконечном) равно количеству студентов в соответствующем множестве *B* (также бесконечном), так как эти два бесконечных множества имеют одинаковые кардинальные числа. И только в случае сравнения двух регистрирующих понятий логическое «больше» («меньше») внешне совпадает с соответствующим математическим (количественным) отношением. Надо подчеркнуть: именно внешне, так как природа рассматриваемого отношения в каждом случае своя.

Глава 3: Виды понятий

Известно много видов понятий. Их упорядочивание производят путём деления (классифицирования) по трём основаниям.

§ 1. ПОНЯТИЯ, КЛАССИФИЦИРОВАННЫЕ ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ ИХ ОБЪЁМОВ

Виды понятий	
Пустые: 1. логически 2. фактически	Непустые: 1. единичные 2. общие: 2.1.*а.* регистрирующие 2.1.*б.* нерегистрирующие 2.2.*а.* универсальные - логически - фактически 2.2.*б.* неуниверсальные

Объём пустого понятия – это пустой класс (нулевой объём). Различают понятия пустые логически и фактически.

Понятие является *логически пустым* в том случае, когда составляющие его содержание признаки находятся в отношении противоречия. Пример логически пустого понятия: «студент успевающий и неуспевающий».

Понятие является *фактически пустым* в том случае, когда не существуют и не могут существовать предметы с признаками, составляющими содержание этого понятия. Фактически пустым является, например, понятие «вечный двигатель», ибо мы никогда не видели таких двигателей и имеем *теоретическое знание* о том, что никогда их не увидим (так как содержание понятия противоречит законам природы).

Объём непустого понятия – это непустой класс (ненулевой объём). Различают единичные и общие непустые понятия.

Объём единичного понятия есть единичный класс, т. е. класс, состоящий их одного элемента. Пример: понятие «столица РФ». Единичное понятие является обобщением, чем оно отличается от имени отдельного предмета. В пределах объёма единичного понятия нельзя выделить виды предметов, что является надёжным критерием разграничения единичных и общих понятий.

Объём общего понятия есть класс, состоящий из многих (более одного) элементов. В пределах объёма общего понятия можно выделить виды предметов, чем это понятие и отличается от единичного. Выделяют регистрирующие и нерегистрирующие общие понятия.

Объём регистрирующего понятия состоит из конечного числа элементов, в принципе поддающихся учёту. Пример регистрирующего понятия: «участник Второй Мировой войны».

Объём нерегистрирующего понятия состоит из бесконечного числа элементов, не поддающихся учёту. К нерегистрирующим относится, например, понятие «указ», в объём которого входят все указы, которые были, которые есть и которые будут.

Выделяют также универсальное и неуниверсальное понятия как виды общего понятия.

Объём универсального понятия – это универсальный класс, который совпадает с объёмом родового понятия. Причиной этого совпадения является отсутствие в признаках, составляющих содержание универсального понятия, информации относительно предметов рода. Универсальное понятие, следовательно, ничего не выделяет из объёма рода. В универсальный класс входят все предметы, рассматриваемые в данной области знания или в пределах данного рассуждения. В арифметике, например, это класс натуральных чисел, в ботанике – класс растений. Выделяют логически и фактически универсальные понятия. Логически универсальное понятие есть логический закон. Фактически универсальное понятие имеет своим содержанием закон-признак, необходимо присущий предметам – элементам его объёма, например, «вещество кристаллическое или аморфное».

Объём неуниверсального понятия – это неуниверсальный класс, т. е. класс, не совпадающий с объёмом родового понятия. В содержании неуниверсального понятия есть по крайней мере один признак, который является видовым по отношению к роду и который выделяет из объёма рода некоторый класс предметов с присущими им видовыми признаками. В качестве примера можно привести понятие «письменный стол», которое из объёма родового понятия «стол» выделяет класс столов, снабжённых ящиками для письменных принадлежностей.

§ 2. ПОНЯТИЯ, КЛАССИФИЦИРОВАННЫЕ ПО ХАРАКТЕРУ ПРИЗНАКОВ ИХ СОДЕРЖАНИЙ

Виды понятий		
1	Положительные	Отрицательные
2	Относительные	Безотносительные
3	Эмпирические	Теоретические

Положительное понятие выражает наличие у предметов, которые оно обобщает, какого-либо свойства, отношения. Пример: «человек, знающий логику».

Отрицательное понятие выражает отсутствие у предметов, которые оно обобщает, какого-либо свойства, отношения. Пример: «человек, не знающий логику».

Деление понятий на относительные и безотносительные относится к понятиям, элементами объёмов которых являются отдельные предметы или системы предметов, мыслимые как нерасчленимое целое.

Относительное понятие характеризуется тем, что в своём содержании имеет по крайней мере один реляционный признак (признак отношения). Здесь возможны два случая. В первом случае данный реляционный признак выражает внешнее отношение, т. е. отношение элементов объёма понятия к внешним для этого объёма предметам. Например, в понятии «европейское государство» реляционный признак «европейский» указывает на отношение государств определённого класса к Европе, которая сама не является элементом этого класса (объёма), так как не является государством. Во втором случае реляционный признак выражает внутреннее отношение, т. е. либо отношение между некоторыми характеристиками элементов объёма понятия, либо отношение между частями этих элементов. Например, в понятии «плоская замкнутая фигура, все точки которой одинаково отстоят от некоторой одной точки» признак, указывающий на отстояние всех точек, есть внутренний реляционный признак, отражающий отношение между частями окружности как элемента объёма рассматриваемого понятия. А в понятии «вещество, имеющее определённую температуру кипения» соответствующий реляционный признак (температура) отражает отношение между характеристиками это вещества.

Особым видом относительных понятий являются соотносительные понятия, всегда существующие в виде пар: учитель и ученик, начальник и подчинённый, базис и надстройка и т. п.

Безотносительное понятие характеризуется наличием в своём содержании атрибутивных (нереляционных) признаков. Безотносительным, например, является понятие человека как биологического существа, ибо «биологичность» сама по себе не является отношением (ни внешним, ни внутренним). В то же время понятие человека как существа, производящего орудия труда, является относительным, так как выражает его (человека) общественное отношение.

Деление понятий на эмпирические и теоретические осуществляется по основанию наблюдаемости или ненаблюдаемости признаков их содержаний.

Эмпирическое понятие имеет в своём содержании признаки, доступные наблюдению. Например, эмпирическим является понятие воды как жидкости без цвета, запаха и вкуса.

Теоретическое понятие имеет в своём содержании признаки, полученные посредством теоретического анализа и, следовательно, недоступные наблюдению. Например, теоретическим является понятие воды как сложного химического вещества, состоящего из двух атомов водорода и одного атома кислорода.

§ 3. ПОНЯТИЯ, КЛАССИФИЦИРОВАННЫЕ ПО ХАРАКТЕРУ ОБОБЩАЕМЫХ ПРЕДМЕТОВ

Виды понятий		
1	Конкретные	Абстрактные
2	Собирательные	Разделительные

Понятие является *конкретным*, если элементами его объёма являются конкретные объекты. Конкретные объекты – это вещи, ситуации, процессы реальной действительности, а также результаты той или иной идеализации таких предметов (абсолютно упругие жидкости, абсолютно чёрное тело), а также множества и системы предметов, мыслимые как целое.

Понятие *абстрактно*, если элементами его объёма являются абстрактные объекты. Абстрактные объекты – это создания мысли, идеальные предметы. К ним относятся те или иные характеристики конкретных предметов (свойства, предметно-функциональные характеристики или отношения между ними), отвлечённые от соответствующих предметов и ставшие самостоятельными объектами мысли. Примеры абстрактных объектов: «число», «фигура», «движение», «параллели», «меридианы», «векторы», и т. п.

Основанием деление понятий на собирательные и разделительные (несобирательные) является множественность или единичность элементов объёма понятия.

Если каждый элемент объема понятия мы мыслим как единичный предмет, абстрагируясь от его структуры, то перед нами *разделительное* (несобирательное) понятие. Например, понятие «студент» является разделительным, так как каждый элемент объёма этого понятия (отдельный студент) есть единичный предмет мысли.

Если каждый элемент объёма понятия мы мыслим как множество самостоятельно существующих предметов, то перед нами *собирательное* понятие. Например, понятие «студенческий коллектив» является собирательным, так как элементами его объёма являются отдельные множества (коллективы) студентов, но не сами студенты. Аналогично собирательным является понятие «лес», так как элементами его объёма являются отдельные леса (т. е. отдельные множества деревьев), а не отдельные деревья, из которых эти леса состоят. Отдельные деревья, образующие в совокупности некоторый отдельный лес, являются элементами объёма не понятия «лес», а понятия «дерево». При этом возможно, что некоторое понятие в одном суждении выступает в качестве разделительного, а в другом – к качестве собирательного понятия.

Глава 4: Простое суждение

Суждение – это форма рационального мышления, в которой что-либо утверждается или что-либо отрицается о существовании предметов, связях между предметами, связях между предметом и его признаком, и которая обладает свойством выражать ***истину*** *или* ***ложь***.

Языковой формой выражения суждения является повествовательное предложение. Однако полного совпадения между ними нет: предложения могут строиться различно, но выражать при этом одно суждение. В разных языках предложения строятся различно, но суждения имеют одинаковую логическую структуру независимо от их выражения в том или ином языке.

Простое суждение – это такое суждение, ни одна правильная часть которого (т. е. часть, не совпадающая с целым) не является суждением. Различают три вида простого суждения: экзистенциальное (суждение существования), с отношением, атрибутивные (простое категорическое суждение)

В этой лекции мы рассматриваем только простые суждения, точнее, простые категорические суждения видов: *A* (общеутвердительное), *I* (частноутвердительное), *E* (общеотрицательное) и *O* (частноотрицательное); ибо все другие виды простых суждений сводимы к ним.

Экзистенциальное суждение – это суждение существования (от латинского existentia – существование). Оно выражает мысль о существовании или несуществовании предмета мысли. Например, в суждении «Я существую» предметом мысли является «Я», которому приписывается свойство существования, а в суждении «Я не существую» тому же предмету приписывается свойство несуществования.

Суждение с отношением – это суждение, выражающее отношение между понятиями x и y: x R y, где R – отношение. Это могут быть отношения равенства, неравенства, родства, дружбы и другие. Например, в суждении «А равно В» выражается отношение равенства между членами отношения А и В.

§ 1. СТРУКТУРА И ВИДЫ ПРОСТОГО КАТЕГОРИЧЕСКОГО СУЖДЕНИЯ

Простое категорическое суждение иначе называют атрибутивным (от латинского attributio – свойство, признак).

Простое категорическое суждение имеет определённую логическую структуру, которая включает в себя следующие элементы:

1) субъект *S* – класс предметов, о которых нечто утверждается или отрицается,
2) предикат *P* – класс предметов, который утверждается или отрицается относительно субъекта *S*,
3) субъектно-предикатная связка « — », которая является утвердительной («есть») или отрицательной («не есть») и которая соединяет или разъединяет субъект и предикат суждения, выражая тем самым соответствующее отношение предикации,
4) кванторное слово *K*, указывающее на то, какая часть (количество) объёма субъекта *S* принадлежит или не принадлежит объёму предиката *P*. Квантор может принимать одно из двух значений, выражаемых словами «все» («ни один») и «некоторые» (в смысле «некоторые, а может быть все», «некоторые из всех»).

Другими словами, *S* – это понятие о предмете суждения, *P* – это понятие о признаке этого предмета, т. е. то, что относительно этого предмета утверждается или отрицается. *S* и *P* – термины суждения, отношение между которыми выражает упомянутая связка.

Таким образом, простое категорическое суждение это форма рационального мышления, выражающая связь « — » между двумя понятиями (терминами), одно из которых является субъектом *S*, взятом в количестве *K*, другое предикатом *P* суждения, и которая обладает свойством выражать истину или ложь:
K S — P.

Применение двух значений связки « — », а именно значений «*есть*» и «*не есть*» делит суждения *по качеству* соответственно на два вида: утвердительные (*K S есть P*) и отрицательные (*K S не есть P*).

Применение двух значение квантора *K*, а именно значений «*все*» и «*некоторые*» делит суждения *по количеству* соответственно на два вида: общие (*Все S — P*) и частные (*Некоторые S — P*).

Соединяя (комбинируя) данные качественные и количественные характеристики, получим четыре вида простых категорических суждений:

- суждение *A* (общеутвердительное) «*Все S есть P*»,
- суждение *I* (частноутвердительное) «*Некоторые S есть P*»,
- суждение *E* (общеотрицательное) «*Все S не есть P*»,
- суждение *O* (частноотрицательное) «*Некоторые S не есть P*».

Приведенные буквенные обозначения видов простых категорических суждений (*A, I, E, O*) являются в логике общепринятыми и происходят от двух латинских слов AFFIRMO (утверждаю) и NEGO (отрицаю), из которых для целей обозначения взяты по две гласные буквы (подчёркнуты).

§ 2. ОБЪЁМНЫЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СУБЪЕКТОМ И ПРЕДИКАТОМ ПРОСТОГО КАТЕГОРИЧЕСКОГО СУЖДЕНИЯ

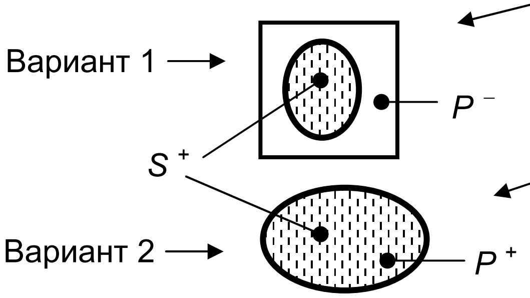
Простое категорическое суждение представляет собой логическую связь двух понятий (двух терминов) – *S* и *P.* Каждое из них характеризуется содержанием и объёмом. Отношение между *S* и *P* это, прежде всего отношение между их объёмами. Поскольку в логике принято объёмы понятий интерпретировать при помощи диаграмм Эйлера (Эйлера-Вена), постольку и отношения между *S* и *P* целесообразно интерпретировать при помощи этих диаграмм.

Рассматривая объёмные отношения между понятиями *S* и *P*, надо иметь ввиду, что в этих отношениях каждое из этих понятий может выступать в полном своём объёме или лишь в части объёма. Если понятие (термин) *S* или *P* выступает в полном своём объёме, то говорят, что данный термин (понятие) ***распределён***. В противном случае термин ***не распределён***. Для обозначения распределённости термина в логике используется знак «+», нераспределённости – знак «–». Например, если *S* распределён, то пишут S^{+}, а если не распределён, то S^{-}. Соответственно для предиката *P*: P^{+} или P^{-}

1. СУЖДЕНИЕ *A*: ОБЩЕУТВЕРДИТЕЛЬНОЕ «*Все S есть P*»

Возможны два варианта:

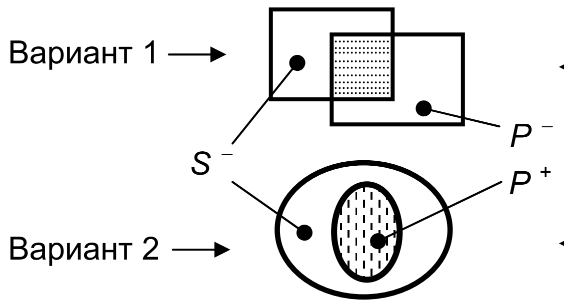
Пример: *Все* студенты этой группы (S^{+}) *есть* спортсмены (P^{-})



Пример: *Все* квадраты (S^{+}) *есть* параллелограммы с равными сторонами и равными углами (P^{+}).

2. СУЖДЕНИЕ *I* : ЧАСТНОУТВЕРДИТЕЛЬНОЕ «*Некоторые S есть P*»

Возможны два варианта:

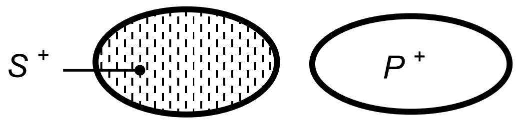


Пример: *Некоторые* книги (S^-) *есть* полезные вещи (P^-)

Пример: *Некоторые* животные (S^-) *есть* позвоночные (P^+)

3. СУЖДЕНИЕ *E*: ОБЩЕОТРИЦАТЕЛЬНОЕ «*Все S не есть P*»

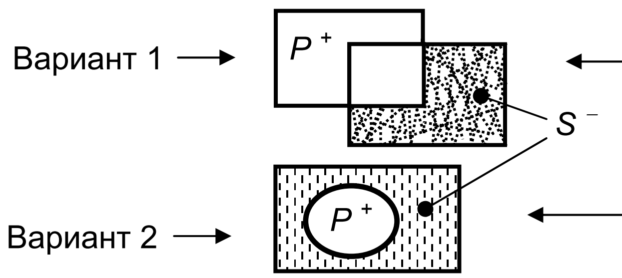
Возможен один вариант:



Пример: *Все* насекомые (S^+) *не есть* позвоночные (P^+).

4. СУЖДЕНИЕ *O*: ЧАСТНООТРИЦАТЕЛЬНОЕ «*Некоторые S не есть P*»

Возможны два варианта:



Пример: *Некоторые* книги (S^-) *не есть* полезные вещи (P^+)

Пример: *Некоторые* змеи (S^-) *не есть* имеющие ядовитые зубы (P^+).

§ 3. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПРОСТЫМИ КАТЕГОРИЧЕСКИМИ СУЖДЕНИЯМИ

Логический квадрат

Несравнимые суждения – это суждения, не имеющие общих *S* или *P*.

Сравнимые суждения (суждения одинаковой материи) – это суждения, имеющие общими оба термина *S* и *P*. Сравнимые суждения могут различаться качественно (т.е. значением субъектно-предикатной связки « — ») и/или количественно (т.е. значением квантора *K*).

В логических отношениях находятся только сравнимые суждения. По этой причине несравнимые суждения (как и несравнимые понятия) в логике не рассматриваются. Сравнимые суждения делятся на совместимые и несовместимые.

Совместимые суждения характеризуются тем, что *одновременно могут быть истинными*. Существует два вида совместимости – 1) полная и 2) неполная (частичная).

Полностью совместимые суждения называют ***эквивалентными***. Это такие суждения, которые всегда принимают одинаковые истинностные значения, т.е. одновременно являются либо истинными, либо ложными. У таких суждений всё одинаковое, т.е. одинаковыми являются не только *S* и *P*, но также связка « — » и квантор *К*.

Виды отношений между сравнимыми простыми категорическими суждениями	
Совместимость: 1. полная (эквивалентность) 2. неполная - с подчинением (А $\rightarrow$ I, Е $\rightarrow$ О) - без подчинения (субконтрарность: I – О)	Несовместимость: 1. полная (контрадикторность, т.е. противоречие: А – О, Е – I) 2. неполная (контрарность, т.е. противоположность: А – Е)

Неполностью совместимые суждения называются **частично совместимыми** или *неэквивалентными*. Это такие суждения, которые могут быть одновременно истинными, но могут и не быть. Неполная совместимость двух суждений может быть с подчинением одного суждения другому, а может быть без такого подчинения.

Отношение неполной совместимости *без подчинения* называется *субконтрарностью*. В отношении **субконтрарности** (субпротивоположности) находятся суждения *I*, *O*. Для этой пары суждений запрещена лишь их одновременная ложность. Все другие комбинации их истинностных значений возможны. Отсюда следует, что если одно из них ложно, то другое необходимо истинно. Однако, если одно из них истинно, то другое свободно в своём истинностном выборе, т.е. может быть как истинным, так и ложным (что зависит уже от других обстоятельств).

В отношение неполной совместимости *с подчинением* находятся две пары суждений:

1) суждения *А* и *I* (*I* подчинено *А* по истине; *А* подчинено *I* по лжи);
2) суждения *Е* и *О*,(*О* подчинено *Е* по истине; *Е* подчинено *О* по лжи).

Суждения *А* и *Е* называются подчиняющими по истине, а суждения *I* и *О* – соответственно подчинёнными. Такое подчинение означает только то, что при истинности подчиняющего (*А*, *Е*) соответствующее подчинённое (*I, O*) необходимо истинно. Но если подчиняющее (*А*, *Е*) ложно, то соответствующее подчинённое (*I, O*) теперь уже совсем не является подчинённым, но является свободным, принимая вследствие этого любые истинностные значения (истина, ложь) в зависимости от каких-то других обстоятельств (ситуация логической неопределённости).

Таким образом, для отношений подчинения характерно следующее:

1) при истинности подчиняющего суждения (*А*, *Е)*, соответствующее подчинённое (*I*, *О*) необходимо истинно,
2) при ложности подчиняющего суждения (*А*, *Е)* соответствующее подчинённое (*I*, *О*) может быть как истинным, так и ложным (т.е. имеет место логическая неопределённость, при которой суждения *I*, *О* не подчинены соответствующим суждениям *А*, *Е*; другими словами, *I*, *О* свободны в выборе своих истинностных значений),
3) при ложности подчинённого суждения (*I*, *О*) соответствующее подчиняющее (*А*, *Е)* необходимо ложно (т.е. суждения *А*, *Е* подчинены соответствующим суждениям *I*, *О* по лжи),
4) при истинности подчинённого суждения (*I*, *О*) соответствующее подчиняющее (*А*, *Е)* может быть как истинным, так и ложным (т.е. имеет место логическая неопределённость, при которой суждения *А*, *Е* не подчинены по лжи соответствующим суждениям *I*, *O;* другими словами, *А*, *Е* свободны в выборе своих истинностных значений).

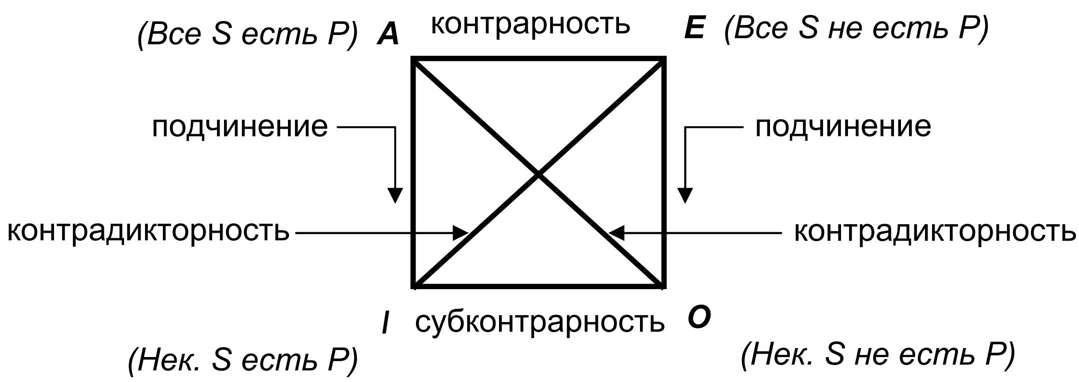
Несовместимые суждения характеризуются тем, что *одновременно не могут быть истинными*. Существует два вида несовместимости – 1) полная и 2) неполная (частичная).

Полностью несовместимые суждения называют ***контрадикторными*** (противоречащими). Это такие суждения, которые всегда принимают разные истинностные значения, т. е. одновременно не являются истинными и одновременно не являются ложными. У таких суждений при одинаковых *S* и *P* разными являются связка « — » и квантор *К*.

В отношении ***контрарности*** находятся суждения *A* и *E*. Эти суждения не могут быть одновременно истинными. Все другие комбинации их истинностных значений возможны. Отсюда следует, что при истинности одного контрарного суждения другое необходимо ложно. При ложности одного контрарного суждения другое неопределённо (может быть как истинным, так и ложным, т.е. является свободным в выборе своего истинностного значения, которое в этом случае определяется другими обстоятельствами).

В отношении ***контрадикторности*** (полной несовместимости) находятся две пары суждений: 1) *A* и *O*; 2) *E* и *I*. Эти суждения не только не могут быть одновременно истинными, то также не могут быть одновременно ложными. При истинности одного контрадикторного суждения другое необходимо ложно. При ложности одного контрадикторного суждения другое необходимо истинно.

Рассмотренные отношения между простыми категорическими суждениями (кроме полной совместимости) в логике принято иллюстрировать при помощи схемы, которая называется «***логический квадрат***»:



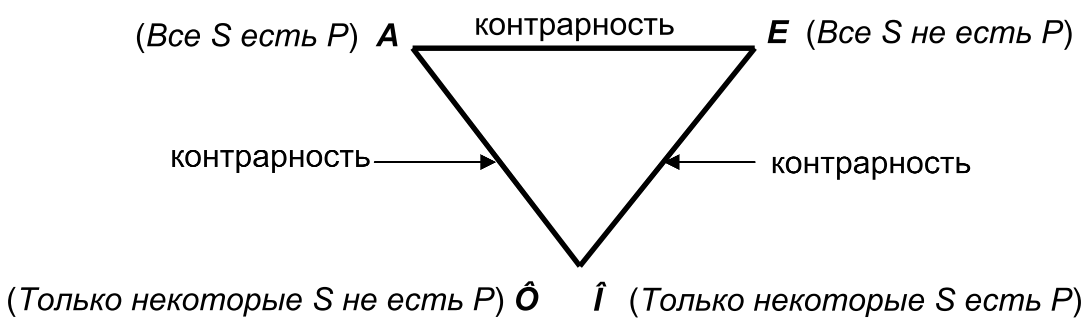
Введём обозначения: «1» – истина, «0» – ложь. Тогда истинностные отношения между простыми категорическими суждениями по логическому квадрату можно компактно представить в виде таблицы:

№ строки	*A*	*E*	*I*	*O*
1	«1»	«0»	«1»	«0»
2	«0»	«0»	«1»	«1»
3	«0»	«1»	«0»	«1»

Пусть, например, нам дано суждение *A* «Все студенты сдали логику». Если это суждение истинно («1»), то какие истинностные значения будут иметь другие суждения логического квадрата *E*, *I*, *O* ? Для ответа на этот вопрос надо рассмотреть все строки таблицы 1, в которых суждение *A* принимает значение «истина» («1»). Таких строк только одна (строка № 1). Из неё следует, что контрарное суждение *E* «Все студенты не сдали логику» будет необходимо ложным («0»); подчинённое суждение *I* «Некоторые студенты сдали логику» будет необходимо истинным («1»); контрадикторное суждение *O* «Некоторые студенты не сдали логику» будет необходимо ложным («0»). Если суждение *A* ложно («0»), то в таблице ему соответствуют две строки (строки № 2 и № 3), которые мы и должны рассмотреть. Рассматривая их вместе, мы видим, что об истинностных значениях суждений *E, I* мы ничего определённого сказать не можем. Действительно, суждение *А* будет ложным и в случае, когда часть студентов сдала логику (строка № 2), и в случае, когда никто не сдал логику (строка № 3). Но в каждом их этих случаев для суждений *E, I* будут разные последствия в смысле их истинности, что и делает их истинностно неопределёнными.

Логический треугольник

До сих пор при рассмотрении отношений между суждениями по логическому квадрату квантор «некоторые» использовался в широком значении, а именно в значении «некоторые, а может быть все» (точнее, «некоторые из всех»). Однако квантор «некоторые» может использоваться в узком значении – «только некоторые», «некоторые, но не все». В этом случае логический квадрат трансформируется в *логический треугольник*.



В логическом треугольнике уже нет отношений подчинения, контрадикторности и субконтрарности. Все отношения между суждениями (за исключением отношений между *Î* и *Ô,* которые всегда принимают одинаковые истинностные значения) являются *контрарными*. Соответствующие истинностные значения представлены в таблице:

№ строки	A	E	Î	Ô
1	«1»	«0»	«0»	«0»
2	«0»	«1»	«0»	«0»
3	«0»	«0»	«1»	«1»

Таким образом, отношения между суждениями по логическому треугольнику являются только контрарными (противоположными). Если, например, суждение *А* «Все студенты сдали логику» является истинным («1») (строка № 1 таблицы 2), то контрарное ему суждение *Е* «Все студенты не сдали логику» является необходимо ложным («0»); контрарное ему суждение *Î* «Только некоторые студенты сдали логику» является необходимо ложным («0»); контрарное ему суждение *Ô* «Только некоторые студенты не сдали логику» является необходимо ложным («0»). Если суждение А является ложным, то другие суждения могут быть как истинными, так и ложными. Так, ложность *А* может быть в двух случаях: 1) ни один не сдал логику, что соответствует строке № 2, 2) часть студентов сдала логику что соответствует строке № 3

Глава 5. Сложное суждение (логика высказываний)

В основе всей современной логики лежит идея создания универсального логического языка, сформулированная ещё Лейбницем. Цель – заменить операции с мыслями чисто формальными действиями со знаками некоторого базисного языка, сформулировать правила открытия и доказательства нового знания, освободить человека от творчества. Цель оказалась недостижимой. Однако в результате была создана символическая логика, которая отличается от традиционной использованием искусственных, формализованных языков. В настоящее время символическая логики представляет собой весьма разветвлённую систему. При этом общим базисом этой системы является логика высказываний и её расширение – логика предикатов.

Исходным в логике высказываний является понятие высказывания. Высказывание – это любое предложение, выражающее некоторое суждение. При этом (в отличие от традиционной логики и логики предикатов) внутренняя структура высказывания во внимание не принимается, а принимается во внимание только логическое значение высказывания – истина и ложь. Допускается, что каждое высказывание либо истинно, либо ложно, а третьего нет. Вводится понятие логического союза (оператора, связки). Логические союзы предназначены для образования сложных высказываний из простых. Важнейшее допущение логики высказываний заключается в том, что логическое (истинностное) значение любого сложного высказывания (сложного суждения) однозначно определяется истинностными (логическими) значениями образующий его простых высказываний (атомарных суждений). Это значит, что каждое сложное высказывание представляет некоторую функцию от логических значений образующих его простых высказываний. Возможны три случая зависимости логического значения сложного высказывания от логических значений составляющих его простых высказываний. Сложное высказывание может быть всегда истинным или всегда ложным (независимо от истинностных значений простых высказываний). Сложное высказывание принимает разные истинностные значения в зависимости от истинностных значений простых высказываний. В первом случае это логически истинные высказывания. Во втором – логически ложные. В третьем случае – это фактически истинные высказывания.

Простым высказываниям соответствуют пропозициональные переменные (от латинского propositoio), которые мы будем обозначать малыми буквами латинского алфавита, выделенные курсивом: *a, b, c, d …* С помощью логических операторов (союзов) из пропозициональных переменных строятся формулы логики высказываний, обозначающие сложные высказывания (суждения). Существует соглашение о том, что переменная, входящая в формулу без знака отрицания, обозначает истинное высказывание (суждение); переменная, входящая в формулу со знаком отрицания, обозначает ложное высказывание. Таким образом, заждача логики высказываний заключается в построении алгоритма, позволяющего определить для произвольной формулы её принадлежность к логически истинным, логически ложным или фактически истинным высказываниям.

Основные сложные высказывания (суждения) образуются из простых высказываний (атомарных суждений) путём применения логических операторов конъюнкции «&», дизъюнкции (нестрогой «V» и строгой «Y»), импликации « $\to$ », эквиваленции « $\leftrightarrow$ », отрицания «⌉». Значения истинности сложных высказываний в функции от истинностных значений простых высказываний *a* и *b* приведены в следующей таблице (где 1 – истина, 0 – ложь).

№ строки	*a*	*b*	*a* & *b*	*a* V *b*	*a* Y *b*	$a \to b$	$A \leftrightarrow b$	⌉*a*	⌉*b*
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
2	1	0	0	1	1	0	0	0	1
3	0	1	0	1	1	1	0	1	0
4	0	0	0	0	0	1	1	1	1

§ 1. ВИДЫ СЛОЖНЫХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Конъюнкция *a* & *b* истинна только в одном случае, когда одновременно истины суждения *a*, *b*, называемые *конъюнктами* Читать: *a* и *b*. Например, «Студент успевающий и спортсмен» (*a* & *b*). Количество конъюнктов может быть больше двух, их порядок значения не имеет.

Дизъюнкция нестрогая *a* V *b* ложна только в одном случае, когда одновременно ложны суждения *a*, *b*, называемые *дизъюнктами*. Читать: *a* или *b* - «Студент успевающий или спортсмен» (*a* V *b*). При этом количество дизъюнктов может быть больше двух, их порядок значения не имеет.

Как видно, конъюнкция и нестрогая дизъюнкция в определённом отношении являются зеркально симметричными функциями. Это значит, что каждая из них может быть выражена через другую с использованием операции отрицания ($\urcorner$). Такую возможность нам предоставляют известные *формулы де Моргана*:

$$\urcorner(a \vee b) \leftrightarrow \urcorner a \,\&\, \urcorner b;\ \urcorner(a \,\&\, b) \leftrightarrow \urcorner a \vee \urcorner b.$$

Дизъюнкция строгая *a* Y *b* ложна при одинаковых истинностных значениях дизъюнктов *a* и *b* и истинна при разных. Другими словами, это альтернатива: либо *a* либо *b.* Например, «Студент либо успевающий (*a*), либо спортсмен» (*b*).

Рассмотренные виды сложных суждений (конъюнкция и дизъюнкция) являются безусловными в том смысле, что истинность одного атомарного суждения не является условием истинности другого атомарного суждения. Иначе обстоит дело с условными суждениями, к которым относятся импликация и эквиваленция. Начнём с эквиваленции, так как её таблица истинности интуитивно очевидна.

Эквиваленция $a \leftrightarrow b$ зеркально симметрична строгой дизъюнкции в отношении своих истинностных значений. Очевидно, что эквиваленция истинна только при одинаковых истинностных значениях атомарных суждений и ложна в противном случае:

$$c = a \leftrightarrow b = \urcorner(a \text{ Y } b).$$

Языковым выражением эквиваленции является предложение: *a* тогда и только тогда, когда *b*. Пример: Студент успевающий (*a*) тогда и только тогда, когда студент спортсмен (*b*). Таким образом, в эквиваленции истинность *a* является условием истинности *b*, (если *a*, то *b*: $a \to b$), а истинность *b* является условием истинности *a* (если *b*, то *a*: $b \to a$). Другими словами, эквиваленция представляет собой двойное (прямое $a \to b$ и обратное $b \to a$) условное суждение или, что то же самое, конъюнкцию указанных двух одинарных (прямого и обратного) условных суждений:

$$(a \leftrightarrow b) \leftrightarrow (a \to b) \,\&\, (b \to a).$$

Каждое это одинарное условное суждение называется импликацией, а эквиваленцию также называют двойной импликацией.

Импликация $a \to b$ является одинарным условным суждением, в котором: *a* – *антецедент* (предшествующий), *b* – *консеквент* (последующий). Читают: если *a*, то *b*. Смысл и назначение импликации заключается в том, что истинность антецедента *a* является условием истинности консеквента *b* (строка 1 таблицы). Отсюда следует зеркально симметричное утверждение: ложность консеквента *b* является условием ложности антецедента *a* (строка 4 таблицы). Иное не верно: ложность антецедента *a* не является условием ложности или истинности консеквента *b* (что фиксируют строки 3 и 4 таблицы 1, указывая на логическую неопределённость данной ситуации), а истинность консеквента *b* не является условием истинности или ложности антецедента *a* (что фиксируют строки 1 и 3 таблицы 1, также указывая на логическую неопределённость этой ситуации). В противном случае импликация была бы эквивалентна эквиваленции, что допустить невозможно, ибо эквиваленция состоит из двух импликаций – прямой и обратной. Отсюда вытекает таблица истинности для импликации: импликация ложна только в одном случае, а именно, в случае истинности антецедента *a* и ложности консеквента *b* (строка 2 таблицы 1) и истинна во всех других случаях (строки 1, 3, 4 указанной таблицы).

На первый взгляд такая истинностная таблица выглядит парадоксальной. Говорят даже о парадоксах импликации. Действительно, если мы будем рассматривать строки 3 и 4 таблицы, где импликация истинна, то увидим, что из ложного антецедента следует как истинный консеквент (строка 3), так и ложный (строка 4). Другими словами, из ложного суждения *a* следует любое *b*, как истинное, так и ложное (парадокс ложного суждения). Если же мы будем рассматривать строки 1 и 3 таблицы, где импликация также истинна, то увидим, что истинный консеквент следует как из истинного антецедента (строка 1), так и из ложного (строка 3). Другими словами, истинное суждение *b* следует из любого *a*, как истинного, так и ложного (парадокс истинного суждения). Но это лишь кажущиеся парадоксы.

Действительно, строки 3 и 4 таблицы означают только одно: ложность антецедента не является логическим основанием ложности или истинности консеквента. Другими словами, консеквент в истинностном плане в этом случае является неопределённым. Но в классической логике нет истинностного значения «неопределённость», а есть только два истинностных значения – «истина» (1) и «ложь» (0). Таким образом, в классической логике ситуация логической неопределённости есть, а логического значения «неопределённость» у суждений нет. Необходимо, следовательно, имеющуюся логическую неопределённость выразить через определённые значения истины и лжи, что и делают строки 3 и 4 таблицы путём указания на два возможных исхода для консеквента при ложном антецеденте. То же и в отношении строк 1 и 3 указанной таблицы, которые лишь выражают то чисто логическое обстоятельство, что истинный консеквент не является основанием для вывода об истинности или ложности антецедента.

Рассмотренные парадоксы импликации воспринимаются именно как парадоксы только в случае отождествления импликации с реальным мыслительным процессом человека, в котором под видом импликации нередко выступает эквиваленция. В действительности же импликация лишь одна из чистых форм рационального мышления, абстрагированная от содержательной стороны этого мышления. В обобщённом виде она лишь выражает отношение подчинения между двумя атомарными суждениями *a* и *b*: последующее суждение *b* (консеквент) подчинено по истине предшествующему суждению *a* (антецеденту) и не более того. Поясним это на примере. Пусть нам дано суждение «Если лампочка горит (*a*), то через неё протекает электрический ток (*b*)». Как видно, это суждение имеет импликативную форму. Это значит, что истинность антецедента *a* является логически необходимым и достаточным условием истинности консеквента *b*. Другими словами, наш вывод о протекании через лампочку электрического тока является логически обоснованным, коль скоро мы знаем о том, что она горит. А если лампочка не горит, то можем ли мы сказать что-либо определённое в отношении протекания через неё тока? Импликация как чистая логическая форма оставляет данную ситуацию без определённого ответа. Можно, например, допустить, что величина протекающего через лампочку тока недостаточна для того, чтобы она горела, а можно допустить прямо противоположное. Важно лишь то, что в рамках данной логической ситуации возможны оба варианта. Реальное же мышление человека вполне может дать определённый ответ на этот вопрос, привлекая для этого дополнительные факторы, не обусловленные данной логической формой (например, опираясь на знание величины тока).

Отрицание некоторого исходного суждения *a* означает преобразование его в другое суждение $\rceil a$ (не-*a*), которое находится с первым в отношении противоречия: если одно из них истинно (или ложно), то другое необходимо ложно (или истинно). Если исходное суждение имеет конъюнктивную или дизъюнктивную структуру, то для его отрицания применяют законы де Моргана. Если исходное суждение имеет импликативную структуру, то его сначала надо преобразовать в суждение без импликации (конъюнктивное или дизъюнктивное), а затем применить законы де Моргана (см. свойства сложных суждений).

Рассмотренные основные сложные суждения (логические функции) используются для образования других (более сложных) функций. Они также используются для логического анализа любого сложного суждения. Покажем это на примере следующего фрагмента из «Евгения Онегина» А. С. Пушкина:

«Возок несётся чрез ухабы,
Мелькают мимо будки, бабы…»

Данное суждение является сложным; в нём можно выделить следующие простые составляющие: *a* – «возок несётся чрез ухабы», *b* – «мелькают мимо будки», *c* – «мелькают мимо бабы». Тогда логическая структура этого сложного суждения будет иметь вид:

$$a \to (b \ \& \ c).$$

В словесной форме: «Если возок несётся чрез ухабы, то мелькают мимо будки и мелькают мимо бабы». Для определения истинностных значения данного сложного суждения в функции от истинностных значений *a, b, c* надо составить соответствующую таблицу, которая покажет, что данное сложное суждение является логически нейтральным (фактически истинными): при одних истинностных значениях *a, b, c* оно истинно, при других ложно. Однако есть такие сложные суждения, которые всегда истинны независимо от истинностных значений составляющих. Их называют тождественно истинными или тавтологиями. Есть и такие, которые всегда являются ложными независимо от истинностных значений атомарных суждений. Их называют тождественно ложными.

Тождественно истинные и нейтральные суждения обычно объединяют в класс выполнимых формул, т. е. формул (суждений), которые могут иметь логическое значение "истина". Соответственно тождественно ложные формулы (суждения) принято называть невыполнимыми, так как они никогда не могут иметь логическое значение "истина". Простым методом определения вида сложного суждения является метод постоения таблицы истинности.

§ 2. СВОЙСТВА СЛОЖНЫХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ (ОСНОВНЫЕ ТАВТОЛОГИИ)

1. СВОЙСТВА КОНЪЮНКЦИИ И ДИЗЪЮНКЦИИ

1) законы идемпотентности: $(a \ \& \ a) \leftrightarrow a$; $(a \vee a) \leftrightarrow a$;
2) законы упрощения: $(a \ \& \ b) \to a$; $a \to (a \vee b)$;
3) законы коммутативности: $(a \ \& \ b) \leftrightarrow (b \ \& \ a)$; $(a \vee b) \leftrightarrow (b \vee a)$;
4) законы ассоциативности: $(a \ \& \ b) \ \& \ c \leftrightarrow a \ \& \ (b \ \& \ c)$; $(a \vee b) \vee c \leftrightarrow a \vee (b \vee c)$;
5) законы дистрибутивности: $(a \vee b) \ \& \ c \leftrightarrow (a \ \& \ c) \vee (b \ \& \ c)$;
$(a \ \& \ b) \vee c \leftrightarrow (a \vee c) \ \& \ (b \vee c)$;
6) законы де Моргана: $\rceil(a \ \& \ b) \leftrightarrow \rceil a \vee \rceil b$; $\rceil(a \vee b) \leftrightarrow \rceil a \ \& \rceil b$;
7) закон противоречия (непротиворечия): $(a \ \& \rceil a) \leftrightarrow 0$;
8) закон исключенного третьего: $(a \vee \rceil a) \leftrightarrow 1$;

2. СВОЙСТВА ИМПЛИКАЦИИ И ЭКВИВАЛЕНЦИИ

1) закон тождества: $a \to a$;
2) закон контрапозиции: $(a \to b) \leftrightarrow (\rceil b \to \rceil a)$;
3) правило цепного заключения: $[(a \to b) \ \& \ (b \to c)] \leftrightarrow (a \to c)$;
4) закон рефлексивности: $a \leftrightarrow a$;
5) закон симметричности: $(a \leftrightarrow b) \leftrightarrow (b \leftrightarrow a)$;
6) закон транзитивности: $[(a \leftrightarrow b) \ \& \ (b \leftrightarrow c)] \leftrightarrow (a \leftrightarrow c)$;
7) закон противоположности: $(a \leftrightarrow b) \leftrightarrow (\rceil a \leftrightarrow \rceil b)$;

8) выражение эквиваленции через импликацию:$(a \leftrightarrow b) \leftrightarrow [(a \rightarrow b)\ \&\ (b \rightarrow a)]$;
9) закон Пирса: $[(a \rightarrow b) \rightarrow a] \rightarrow a$;
10) $(a \rightarrow (b \rightarrow a)$;

3. ВЫРАЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ СУЖДЕНИЙ ЧЕРЕЗ БЕЗУСЛОВНЫЕ И ОБРАТНО

1) $(a \rightarrow b) \leftrightarrow \rceil(a\ \&\ \rceil b)$;
2) $(a \rightarrow b) \leftrightarrow (\rceil a\ \mathrm{V}\ b)$;
3) $(a\ \&\ b) \leftrightarrow \rceil(a \rightarrow \rceil b)$;
4) $(a\ \mathrm{V}\ b) \leftrightarrow (\rceil a \rightarrow b)$.

4. ДРУГИЕ ТАВТОЛОГИИ

1) двойное отрицание: $\rceil\rceil a \rightarrow a$
2) свойства констант: $a\ \&\ 1 \leftrightarrow a$; $a\ \&\ 0 \leftrightarrow 0$; $a\ \mathrm{V}\ 1 \leftrightarrow 1$; $a\ \&\ a \leftrightarrow a$; $\rceil 0 \leftrightarrow 1$; $\rceil 1 \leftrightarrow 0$;
3) поглощение: $a\ \mathrm{V}\ (a\ \&\ b) \leftrightarrow a$; $a\ \&\ (a\ \mathrm{V}\ b) \leftrightarrow a$;
4) склеивание: $(a\ \&\ b)\ \mathrm{V}\ (a\ \&\ \rceil b) \leftrightarrow a$;
5) обобщённое склеивание: $(a\ \&\ c)\ \mathrm{V}\ (b\ \&\ \rceil c)\ \mathrm{V}\ (a\ \&\ b) \leftrightarrow a$;
6) расщепление (schizo): $a \leftrightarrow (a\ \&\ b)\ \mathrm{V}\ (a\ \&\ \rceil b)$; $a \leftrightarrow (a\ \&\ b)\ \mathrm{Y}\ (a\ \&\ \rceil b)$;
7) $a \rightarrow (a\ \mathrm{V}\ b)$, $b \rightarrow (a\ \mathrm{V}\ b)$;
8) $a \rightarrow (b \rightarrow a)$.

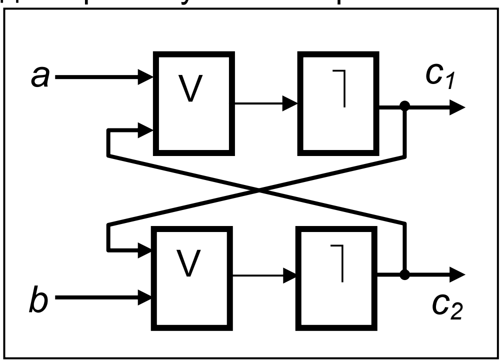
5. ТРИГГЕР

Логические функции (сложные высказывания) находят широкое применение в технике. К ним прежде всего относятся функции конъюнкции, дизъюнкции и отрицания. Другие могут быть представлены как их комбинации. Электронная промышленность выпускает в большом количестве материальные носители этих логических функций в виде интегральных микросхем разной степени интеграции и универсальности. Каждая микросхема представляет собой полупроводниковый кристалл (кремний), на поверхности (или в объёме) которого при помощи специального легирования сформированы структуры, реализующие указанные логические элементы (функции). Данные элементы находят широкое применение в цифровой (вычислительной) технике. Из них особый интерес представляет триггер [7].

Триггер есть логическая схема с двумя обратными связями, которая может находиться в одном из двух устойчивых состояний, обеспечиваемых этими связями. Изменение состояния триггера обеспечивается входными сигналами a и b в соответствии со следующими логическими уравнениями:

$$\rceil(a\ \mathrm{V}\ c_2) \leftrightarrow c_1,\quad \rceil(b\ \mathrm{V}\ c_1) \leftrightarrow c_2,$$

где a, b – входы, c_1, c_2 – выходы. В вычислительной технике триггер используется для промежуточного хранения информации (один триггер хранит один бит информации). При этом способ запоминания информации в триггере принципиально отличается от применяемого в элементах запоминающих устройств, где запоминание основано на использовании физических эффектов. В триггере используются логические эффекты.



[7] Энциклопедия кибернетики в 2-х томах. Т. 2. Киев, 1975. – С. 441.

Глава 6: Модальность суждения

Суждения, которые мы рассматривали до сих пор, называются ассерторическими (от слова assertio – утверждение). В этих суждениях не установлен характер связи между субъектом и предикатом в простом суждении или между атомарными составляющими в сложном суждении. Такой характер связи установлен в модальных суждениях (от слова modus – вид, способ). Иначе говоря, модальный – значит обусловленный обстоятельствами.

Модальное простое суждение – это такое простое суждение, в котором выражен характер связи между его субъектом S и его предикатом P при помощи модального оператора (понятия) M:

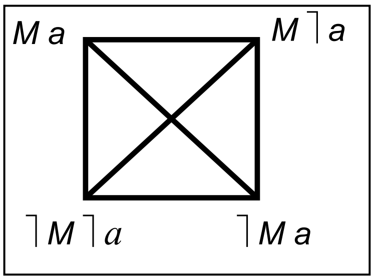
M (*К S* есть *P*); *M* (*К S* не есть *P*).

Модальное сложное суждение – это такое сложное суждение, в котором выражен характер связи между его составляющими атомарными суждениями при помощи модального оператора (понятия) M:

$M (a \,\&\, b)$; $\mathrm{M} (a \vee b)$.

Модальные суждения изучают в модальной логике, в которой существуют разделы: логика норм, логика времени, деонтическая логика, эпистемическая логика, алетическая логика, логика принятия решений и другие.

Модальные операторы группируются. В каждой группе содержится по три оператора – два крайних выражают сильную положительную ($M\,a$) и сильную отрицательную ($M \rceil a$) модальные характеристики, один средний (между ними) выражает слабую характеристику ($\rceil M \rceil a \,\&\, \rceil M\,a$), являющуюся отрицанием обоих сильных. Отношения между модальными характеристиками могут быть выражены в форме квадрата модальностей $\rightarrow$



§ 1. ЭПИСТЕМИЧЕСКАЯ МОДАЛЬНОСТЬ

Название данной модальности происходит от слова «эпистема», что в древнегреческой философии означало высший тип достоверного знания. Данная модальность выражает информацию о степени принятия и обоснованности знания, представленного в суждении, для чего используются модальные операторы *верифицированности V, проблематичности P, фальсифицированности F.* Операторы верифицированности (доказанности) *V* и фальсифицированности (опровергнутости) *F* являются сильными модальными характеристиками. Оператор проблематичности *P* является слабой модальной характеристикой.

Соответствующие модальные суждения записывают так:

$V\,a$ – суждение *a* верифицировано, т. е. доказано, достаточно обосновано, является достоверным;

$F\,a$ – суждение *a* фальсифицировано, т. е. опровергнуто;

$V \rceil a$ – верифицировано (доказано) противоречащее суждение *не-a*;

$F \rceil a$ – фальсифицировано (опровергнуто) противоречащее суждение *не-a*;

$P\,a$ – суждение *a* проблематично (вероятно, правдоподобно, т. е. его истинность или ложность точно не установлена).

Тогда класс достоверных (доказанных) суждений можно представить, используя оператор верифицированности *V*, в виде нестрогой дизъюнкции:

$$(V\,a) \vee (V \rceil a).$$

Тот же класс достоверных (доказанных) суждений можно представить, используя оператор фальсифицированности, также в виде нестрогой дизъюнкции:

$$F\,a \vee F \rceil a.$$

Тот же класс достоверных (доказанных) суждений можно представить, используя оба указанных оператора:

$$V\,a \vee F\,a.$$

Перечисленные возможности выражения класса всех достоверных суждений обусловлены следующими двумя очевидными тавтологиями:

$$V\,a \leftrightarrow F \neg a; \quad V \neg a \leftrightarrow F\,a.$$

Тогда класс всех проблематичных суждений ($P\,a$) есть отрицание класса всех достоверных суждений, что можно выразить тремя способами:

1) $P\,a \leftrightarrow (\neg Va \;\&\; \neg Fa)$:«Проблематично *а, т.е.* не доказано *а* и не опровергнуто *а*»;
2) $P\,a \leftrightarrow (\neg Va \;\&\; \neg V \neg a)$:«Проблематично *а*, т.е. не доказано *а* и не доказано не-*а*»;
3) $P\,a \leftrightarrow (\neg F \neg a \;\&\; \neg F\,a)$: «Проблематично *а*, т.е. не опровергнуто не-*а* и не опровергнуто *а*»;

§ 2. АЛЕТИЧЕСКАЯ МОДАЛЬНОСТЬ

Название данной модальности происходит от слова «алетический», что в древнегреческой философии означало «истинный».

В современном понимании алетическая модальность выражает в терминах необходимости и возможности информацию о логической зависимости между субъектом и предикатом в простом суждении или между суждениями, составляющими сложное суждение. Для этого используют модальные операторы:
необходимо $\Box$*, случайно* \$*, возможно* $\Diamond$.

Соответствующие модальные суждения записывают так:
$\Box\,a$ – необходимо *а*; $\Diamond\,a$ – возможно *а*; $\Box \neg a$ – необходимо *не-а*;
$\Diamond \neg a$ – возможно *не-а*; \$ *а* – случайно *а*.

Тогда класс всех необходимых суждений можно представить, используя оператор необходимости $\Box$, в виде нестрогой дизъюнкции:

$$\Box\,a \vee \Box \neg a,$$

что следует читать - «необходимо *а* или необходимо *не-а*».

Тот же класс всех необходимых суждений можно представить, используя оператор возможности $\Diamond$, в виде нестрогой дизъюнкции:

$$\neg \Diamond \neg a \vee \neg \Diamond\,a,$$

что следует читать – «невозможно *не-а* или невозможно *а*».

Тот же класс всех необходимых суждений можно представить, используя оба указанных оператора:

$$\Box\,a \vee \neg \Diamond\,a,$$

что следует читать – «необходимо *а* или невозможно *а*».

Все остальные суждения относятся к классу случайных, который является дополнением к классу необходимых. Другими словами, случайность есть отрицание необходимости:

$$\neg \Box \neg a \;\&\; \neg \Box\,a.$$

Читать: *а* не является необходимо ложным и не является необходимо истинным».

Фактически возможным является суждение, содержащее информацию о принципиальной совместимости двух событий:

– S может быть *а* ($\Diamond a$ – позитивная возможность);

– S может быть $\neg a$ ($\Diamond \neg a$ – негативная возможность).

Класс фактически невозможных суждений есть дополнение к классу фактически возможных суждений:

$$\neg \Diamond \neg a \vee \neg \Diamond\,a.$$

Связь между необходимостью и возможностью представлена в следующей таблице:

$\Box$	$\Diamond$
Необходимо *а*: $\Box a$	Невозможно не-*а*: $\neg\Diamond\neg a$
Необходимо не-*а* : $\Box\neg a$	Невозможно *а*: $\neg\Diamond a$
Не необходимо не-*а*: $\neg\Box\neg a$	Возможно *а*: $\Diamond a$
Случайно *а*: $\neg\Box\neg a \,\&\, \neg\Box a$	Возможно *а* и возможно не-*а* $\Diamond a \,\&\, \Diamond\neg a$

§ 3. ДЕОНТИЧЕСКАЯ МОДАЛЬНОСТЬ

Деонтическая модальность – это выраженное в суждении побуждение людей к конкретным действиям в форме совета, пожелания, команды, правила поведения или приказа. Само слово деонтический означает обязанный. К деонтическим относятся различного рода нормативные высказывания, в том числе нормы права.

Деонтические операторы: O – обязывание, Z – запрещение, R – разрешение. Первые два оператора выражают соответственно сильную положительную и сильную отрицательную модальные характеристики, а оператор R выражает слабую деонтическую характеристику: Od – обязан совершить действие d; Zd – запрещено действие d; Rd – разрешено действие d.

Очевидно, что обязанность совершить действие d эквивалентна запрещению не-d:

$$Od \leftrightarrow Z\neg d;$$

а разрешение совершить действие d эквивалентно тому, что субъект не обязан совершить d и ему не запрещено совершить d:

$$Rd \leftrightarrow \neg Od \,\&\, \neg Z d.$$

Всякая нормативно-правовая система должна удовлетворять критериям деонтической непротиворечивости и деонтического равновесия (деонтической сбалансированности).

Деонтическая непротиворечивость означает запрет на деонтически несовместимые нормы, т.е. такие нормы, в которых к одному и тому же субъекту правоотношения предъявляются противоположные требования:

$$\neg(O\,d \,\&\, O\neg d);\ \neg(Z\,d \,\&\, Z\neg d);\ \neg(O\,d \,\&\, Z\,d).$$

Деонтическая сбалансированность правовой системы заключается в том, что для всякой правопредоставляющей нормы в системе должна быть предусмотрена соответствующая ей правообязывающая норма. Невыполнение этих двух требований делает систему логически некорректной и вследствие этого практически неэффективной.

Глава 7: Основные законы традиционной логики

Рассматриваемые ниже законы называются основными лишь в классической (традиционной) логике. В математической логике иной подход. Там не выделяют основные законы, а рассматривают в качестве закона логики любую тождественно истинную формулу исчисления высказываний, т. е. любую тавтологию.

Законы логики – это законы мышления, но не того, которое объективно существует, а того, которое должно быть, чтобы быть правильным. Законы мышления, существующего объективно, изучает психология. Логические же законы имеют нормативный характер, т. е. выражают требования, которым мысль должна подчиняться. Действительное мышление, как известно, не всегда в своей практике следует этим законам. Другими словами, оно не всегда бывает логичным. Но это не проблема логики. Проблема логики в том, чтобы дать нормы правильного (т.е. логического) мышления. А для этого оно должно строго следовать законам логики. В традиционной логике выделяют четыре основных закона: 1) закон тождества, 2) закон непротиворечия, 3) закон исключенного третьего, 4) закон достаточного основания. Первые три были сформулированы Аристотелем, четвёртый – Лейбницем.

ЗАКОН ТОЖДЕСТВА

Закон тождества относится к мыслям, выраженным в форме понятия или суждения. Каждый особенный процессе логического мышления есть, как известно, процесс оперирования понятиями. Требование закона тождества заключается в том, чтобы в этом процессе каждое понятие или суждение сохраняло свои логические характеристики и своё содержание. В символической форме этот закон записывают так: а $\leftrightarrow$ а или а $\rightarrow$ а, где а – некоторое понятие или суждение. Распространённое нарушение этого закона – подмена понятия.

ЗАКОН НЕПРОТИВОРЕЧИЯ

Закон непротиворечия запрещает истинность в одно и то же время и в одном и том же отношении двух несовместимых суждений. Данный закон действует в отношении обоих видов несовместимых суждений – контрарных и контрадикторных. Закон, однако ничего не утверждает относительно возможности двух суждений быть одновременно ложными. Обозначим два несовместимых суждения через *a* и *b.* Тогда таблица истинности, выражающая закон непротиворечия, будет выглядеть так:

a	*b*	$\neg(a \& b)$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

В этой таблице верхняя строка выражает невозможность одновременной истинности двух несовместимых суждений *a* и *b*. Это значит, что одно из несовместимых суждений необходимо ложно. Что касается истинностного значения другого несовместимого суждения, то данный закон о нём ничего не говорит. В символической форме закон записывают в виде отрицания конъюнкции: $\neg(a \& b)$.

ЗАКОН ИСКЛЮЧЕННОГО ТРЕТЬЕГО

Вопрос, который оставил открытым закон непротиворечия, решает закон исключенного третьего, но только в отношении противоречащих суждений.

Закон исключенного третьего запрещает ложность в одно и то же время и в одном и том же отношении двух несовместимых суждений. Данный закон действует в отношении только одного вида несовместимых суждений – контрадикторных (противоречащих). Закон, ничего не утверждая относительно возможности двух суждений быть одновременно истинными, является лишь добавлением к закону непротиворечия. Обозначим два контрадикторных суждения через *a* и $\neg a$. Тогда таблица истинности, выражающая закон исключенного третьего, добавленный к закону непротиворечия, будет выглядеть так:

a	*b*	$(a \vee \neg a)$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

В этой таблице нижняя строка выражает невозможность одновременной ложности двух несовместимых (противоречащих) суждений *a* и *b*. Это значит, что одно из противоречащих суждений необходимо истинно. Что касается истинностного значения другого противоречащего суждения, то данный закон о нём ничего не говорит. О нём говорит предшествующий закон непротиворечия, что выражает верхняя строка. В символической форме закон обычно записывают в виде дизъюнкции: $(a \vee \rceil a)$. Однако фактически данная дизъюнкция выражает действие двух законов – непротиворечия и исключенного третьего в отношении контрадикторных суждений. Два контрадикторных суждения не могут быть одновременно и в одном и том же отношении как истинными, так и ложными: если одно из них истинно, то другое необходимо ложно; если одно из них ложно, то другое необходимо истинно.

ЗАКОН ДОСТАТОЧНОГО ОСНОВАНИЯ

Данный закон утверждает, что для каждого истинного суждения *b* существует другое истинное суждение *a*, из которого как из основания выводится истинность *b*: $a \rightarrow b$. При этом истинность основания *a* дана нам *a priori*. Истинность же следствия *b* логически выводится из основания *a*.

Не следует смешивать отношение «основание – следствие» с отношением «причина – следствие». Последнее выражает объективную, не зависящую от человека связь явлений; первое же – связь суждений, которая не всегда и не необходимо совпадает с объективной связью явлений. Мы, например, смотрим в окно и видим качающиеся деревья. Суждение о том, что деревья качаются, является для нас истинным, ибо мы доверяем нашим органам чувств. Оно поэтому выступает для нас в роли логического основания для другого, опосредствованного суждения о том, что на улице дует ветер: если деревья качаются (*a*), то на улице дует ветер (*b*).

Данная импликация ($a \rightarrow b$) выражает исключительно отношение «основание – следствие», но не отношение «причина – следствие»; ибо никто, находящийся в здравом рассудке и твёрдой памяти, не станет утверждать, что качание деревьев является причиной ветра.

Глава 8: Умозаключение
Непосредственное умозаключение

Умозаключение – это форма рационального мышления, связывающая посредством вывода в единое целое известные суждения, называемые посылками, и новое суждение, называемое заключением.

Умозаключение состоит из посылок, заключения, вывода.

Посылки – это исходные суждения (одно или более), истинность которых нам известна a priori и из которых выводится новое суждение, являющееся заключением.

Заключение – это новое суждение, которое получено из посылок посредством логического вывода (перехода) и истинность которого нам известна в силу истинности посылок и правильности данного логического вывода.

Вывод – это необходимый логический переход от посылок к заключению, который осуществляется путём вмешательства во внутреннюю структуру посылок.

При этом, умозаключение принято записывать в виде дроби, в которой горизонтальной чертой изображают логический переход от посылок к заключению, над чертой записывают посылки, под чертой – само заключение.

Прежде всего умозаключения делятся на дедуктивные и недедуктивные. Дедуктивное умозаключение представляет собой переход от знания более общего к знанию менее общему. Однако есть и исключения. В любом случае в дедуктивном умозаключении мысль, выраженная в заключении, не выходит за пределы объёма знания, заданного посылками. В свою очередь дедуктивные умозаключения по числу посылок делятся на непосредственные (из одной посылки) и опосредствованные (из многих посылок).

Дедуктивное умозаключение из одной посылки (непосредственное умозаключение) имеет в качестве искомой посылки простое категорическое суждение. Заключение, получаемое из этой посылки, также является простым категорическим суждением. Известны четыре вида непосредственного дедуктивного умозаключения.

Умозаключение по логическому квадрату основано на известных свойствах отношений между простыми категорическими суждениями по логическому квадрату (или треугольнику). Из логического квадрата вытекают следующие пять видов непосредственных умозаключений:

1) ad subordinatam (от подчиняющего к подчинённому):

$$\frac{A\text{: } \textit{Все } S \text{ есть } P}{I\text{: } \textit{Некоторые } S \text{ есть } P} \qquad \frac{E\text{: } \textit{Все } S \text{ не есть } P}{O\text{: } \textit{Некоторые } S \text{ не есть } P}$$

2) ad subordinantem (от подчинённого к подчиняющему):

$$\frac{\neg I\text{: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ есть } P}{\neg A\text{: Неверно, что } \textit{все } S \text{ есть } P} \qquad \frac{\neg O\text{: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ не есть } P}{\neg E\text{: Неверно, что } \textit{все } S \text{ не есть } P}$$

3) ad contradictoriam (A – O; E – I):

$$\frac{A\text{: } \textit{Все } S \text{ есть } P}{\neg O\text{: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ не есть } P}$$

$$\frac{O\text{: } \textit{Нек. } S \text{ не есть } P}{\neg A\text{: Неверно что } \textit{все } S \text{ есть } P}$$

$$\frac{I\text{: } \textit{Нек. } S \text{ есть } P}{\neg E\text{: Неверно, что } \textit{все } S \text{ не есть } P}$$

$$\frac{E\text{: } \textit{Все } S \text{ не есть } P}{\neg I\text{: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ есть } P}$$

$$\frac{\neg A\text{: Неверно, что } \textit{все } S \text{ есть } P}{O\text{: } \textit{Нек. } S \text{ не есть } P}$$

$$\frac{\neg O\text{: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ не есть } P}{A\text{: } \textit{Все } S \text{ есть } P}$$

$$\frac{\neg I\text{: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ есть } P}{E\text{: } \textit{Все } S \text{ не есть } P}$$

$$\frac{\neg E\text{: Неверно, что } \textit{все } S \text{ не есть } P}{I\text{: } \textit{Нек. } S \text{ есть } P}$$

4) ad contrariam (*A* – *E*):

$$\frac{A\text{: } \textit{Все } S \text{ есть } P}{\neg E\text{: Неверно, что } \textit{все } S \text{ не есть } P} \qquad \frac{E\text{: } \textit{Все } S \text{ не есть } P}{\neg A\text{: Неверно, что } \textit{все } S \text{ есть } P}$$

5) ad subcontrariam (*I* – *O*):

$$\frac{\neg O\text{: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ не есть } P}{I\text{: } \textit{Нек. } S \text{ есть } P} \qquad \frac{\neg \text{I: Неверно, что } \textit{нек. } S \text{ есть } P}{\text{O: } \textit{Нек. } S \text{ не есть } P}$$

Obversio (превращение) – это преобразование одного простого суждения (посылки) в другое (заключение), при котором качество исходного суждения (посылки) меняется на противоположное, а его предикат – на противоречащее понятия. Познавательное значение превращения заключается в установлении отношения S к не-P и основано на правиле двойного отрицания: двойное отрицание равносильно утверждению. При этом количественная характеристика суждения (квантор) не меняется.

Виды obversio:

A: *Все S* есть *P (не-P)*
E: *Все S* не сеть *не-P (P)*

О: *Нек. S* не есть *P (не-P)*
I: *Некоторые S* сеть *не-P (P)*

I: *Нек. S* есть *P (не-P)*
O: *Нек. S* не сеть *не-P (P)*

E: *Все S* не есть *P (не-P)*
A: *Все S* сеть *не-P (P)*

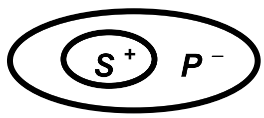
Например, истинное суждение «Некоторые люди интересны» превращается в истинное суждение «Некоторые люди небезынтересны».

Conversio (обращение) – это преобразование одного простого суждения (посылки) в другое (заключение), при котором субъект и предикат исходного суждения (посылки) меняются местами, а качество исходного суждения (связка) не меняется. Познавательное значение обращения заключается в установлении объёма предиката и его отношения к субъекту (отношение P к S). Необходимость установления объёма предиката P обусловлена тем, что в исходном суждении (т. е. в посылке) квантор указывает только на объём субъекта, а объём предиката при этом остаётся неясным. При этом количественная характеристика суждения (квантор) в одних случаях меняется, в других не меняется. В соответствии с этим различают два вида обращения: 1) conversio simplex (простое или чистое обращение) и 2) conversio per limitationem (обращение посредством ограничения).

В случае conversio simplex количественная характеристика сужения при переходе от посылки к заключению не меняется. В случае conversio per limitationem она меняется в сторону уменьшения (ограничения). Всё, однако, зависит от распределённости субъекта и предиката посылки: если оба распределены или оба нераспределены, то – conversio simplex; если субъект распределён, а предикат не распределён, то – conversio per limitationem.

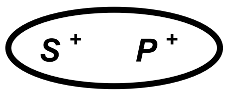
Conversio per limitationem:

A: *Все S* есть *P*
I: *Нек. P* есть *S* в случае:



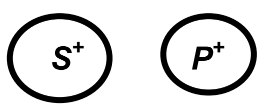
Conversio simplex:

A: *Все S* есть *P*
A: *Все P* есть *S* в случае:



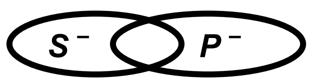
;

E: *Все S* не есть *P*
E: *Все P* не есть *S* , так как:



;

I: *Нек. S* есть *P*
I: *Нек. P* есть *S* , в случае:

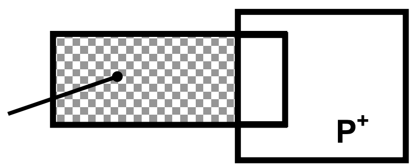


.

В обращении простого категорического суждения есть два исключения. Первое касается частноотрицательного суждения, которое не обращается (почему ?):

O: Некоторые S не есть P
?

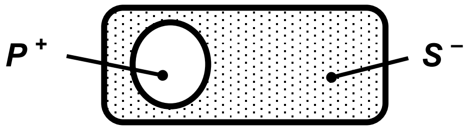
так как $\mathbf{S}^-$



Второе касается частноутвердительного суждения с распределённым предикатом, которое обращается с увеличением количества:

I: *Некоторые S* есть *P*

A: *Все P* есть *S* , так как



Противопоставление предикату (контрапозиция простого категорического суждения) – это преобразование одного простого категорического суждения (посылки) в другое (заключение) путём последовательного применения к посылке операций превращения и обращения. При этом предикат исходного суждения (посылки) меняется на противоречащее понятие, которое занимает в заключении место субъекта, а субъект посылки – место предиката; кроме того меняется качество исходного суждения на противоположное. Получаемое таким образом заключение зависит от количества и качества исходного суждения.

Познавательное значение контрапозиции простого категорического суждения заключается в установлении отношения «не-P» к «S».

Виды контрапозиции:

A: *Все S* есть *P (не-P)*

E: *Все не-P (P)* не есть *S*

E: *Все S* не есть *P (не-P)*

I: *Некоторые не-P (P)* есть *S*

O: *Некоторые S* не есть *P (не-P)*

I: *Некоторые не-P (P)* есть *S*

В контрапозиции простого категорического суждения есть одно исключение. Оно касается контрапозиции частноутвердительного суждения (*I*), результат которой не является логически определённым. Действительно, применяя первоначально к суждению “Некоторые S есть P” операцию превращения, получим промежуточное частноотрицательное суждение «Некоторые S не есть не-P», которое далее необходимо обратить. Но оно, как показано выше, не обращается.

Пример контрапозиции суждения А:

A: *Все металлы* (S) *электропроводны* (P)

E: *Все диэлектрики* (не-P) *не являются металлами* (S)

Глава 9: Опосредствованные дедуктивные умозаключения из простых посылок

Дедуктивные умозаключения делятся на умозаключения из одной посылки (непосредственные) и *из многих (боле одной) посылок* (опосредствованные умозаключения).

Опосредствованные умозаключения делятся на умозаключения *из простых суждений* и умозаключения из сложных суждений.

Умозаключения из простых суждений делятся на умозаключения из простых категорических суждений и из суждений с отношениями.

Умозаключения из простых категорических суждений делятся на полные и неполные (сокращённые).

§ 1. ПОЛНОЕ ДЕДУКТИВНОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ ИЗ ДВУХ ИЛИ БОЛЕЕ ПРОСТЫХ КАТЕГОРИЧЕСКИХ СУЖДЕНИЙ

Такое умозаключение называют также полным опосредствованным. Его полнота обусловлена тем, что все входящие в его состав суждения (посылок и заключения) даны в вербальной (явной, словесной) форме. Его опосредствованность обусловлена наличием в его составе двух или более посылок. При этом различают два его вида:

- простой категорический силлогизм, который содержит две посылки;
- полисиллогизм, который содержит более двух посылок; он представляет собой соединение двух или более простых категорических силлогизмов.

1. ПРОСТОЙ КАТЕГОРИЧЕСКИЙ СИЛЛОГИЗМ

Простой категорический силлогизм (ПКС) – это такая форма дедуктивного умозаключения, в которой их двух простых категорических суждений (1) и (2), являющихся посылками, необходимо вытекает третье (3), являющееся заключением; причём одна из посылок с необходимостью является общим суждением. Теорию простого категорического силлогизма создал древнегреческий философ Аристотель. Эта теория является важнейшим разделом классической логики.

Общая структура ПКС:

(1) 1-я (большая) посылка: суждение вида *A*, *E*, *I* или *O*
(2) 2-я (меньшая) посылка: суждение вида *A*, *E*, *I* или *O*
____
(3) Заключение: суждение вида *A*, *E*, *I* или *O*

Три понятия составляют основу теории ПКС: это понятия термина, фигуры и модуса.

<u>Термин ПКС</u> – это понятие, которое входит в состав суждения, входящего в состав ПКС, в качестве его (суждения) субъекта или предиката.

В ПКС ровно три термина: больший *P* (terminus major), меньший *S* (terminus minor) и средний *M* (terminus medius).

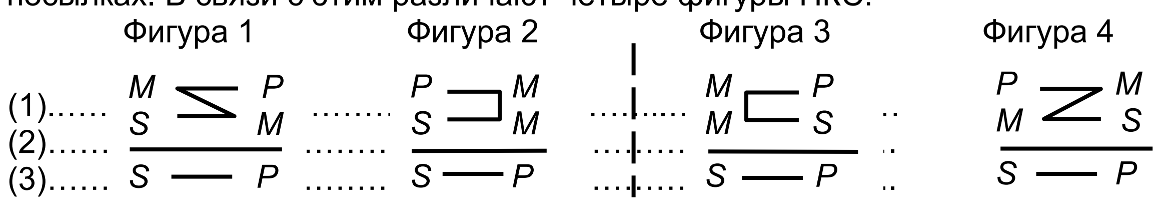
Terminus major – это понятие (термин *P*), которое в заключении ПКС занимает место предиката, в большей посылке – место субъекта или предиката, отсутствует в меньшей посылке и имеет при этом самый большой объём.

Terminus minor – это понятие (термин *S*), которое в заключении ПКС занимает место субъекта, в меньшей посылке – место субъекта или предиката, отсутствует в большей посылке и имеет при этом минимальный объём.

Terminus medius – это понятие (термин *M*), которое не входит в заключение ПКС, но входит в обе посылки, занимая там место субъекта или предиката, и имеет при этом средний объём. Terminus medius является средним не только по объёму, но и по функции связующего звена (посредника) между terminus major и terminus minor.

Посылка, включающая больший термин *P*, называется большей посылкой и записывается первой сверху. Посылка, включающая меньший термин *S*, называется меньшей посылкой и записывается под большей посылкой. Обе посылки записывают над горизонтальной чертой, означающий логический переход от посылок к заключению. При этом заключение записывается под чертой.

<u>Фигура ПКС</u> – это вид (схема) ПКС по признаку положения terminus medius (*M*) в посылках. В связи с этим различают четыре фигуры ПКС:



Здесь вертикальная штриховая линия представляет собой ось зеркальной симметрии, относительно которой распределены фигуры ПКС. При этом на фигурах короткими горизонтальными сплошными линиями (между терминами) изображены субъектно-предикатные связки посылок (1), (2) и заключения (3); наклонными и вертикальными сплошными линиями связаны положения термина *M* в посылках (1) и (2), при этом заключение (3) отделено от посылок (1) и (2) длинной горизонтальной сплошной чертой.

Модус ПКС – это вид (схема) ПКС по признаку видов простых категорических суждений, составляющих посылки и заключение ПКС, в соответствии с логическим квадратом (*A*, *E*, *I*, *O*) и по признаку положения М в посылках (фигуры 1, 2, 3, 4). В общем виде модус ПКС можно записать как *XYZF*, где *X* – вид большей посылки (1) по логическому квадрату, *Y* – вид меньшей посылки (2) по логическому квадрату, *Z* – вид заключения (3) по логическому квадрату, *F* – номер фигуры ПКС. Общее количество возможных модусов – 256. Не все из них правильные. Модус является логически правильным, если он в силу своей структуры гарантирует истинность заключения при истинности посылок.

Правильных модусов 24, из них 19 являются сильными модусами, а 5 – слабыми. В сильном модусе из двух общих посылок выводится общее заключение, в слабом модусе из двух общих посылок выводится частное суждение, в котором квантор “некоторые” используется в широком смысле (некоторые, а может быть все).

Сильные модусы: {*AAA1*, *EAE1*, *AII1*, *EIO1*}, {*EAE2*, *AEE2*, *EIO2*, *AOO2*}, {*AAI3*, *IAI3*, *AII3*, *EAO3*, *OAO3*, *EIO3*}, {*AAI4*, *AEE4*, *IAI4*, *EAO4*, *EIO4*}.

Слабые модусы: {*EAO1*, *AAI1*}, {*AEO2*, *EAO2*}, {*AEO4*}.

В логике перечисленные модусы получили специальные названия, отражающие информацию о характере составляющих их суждений. Эта информация выражена наличием в названиях соответствующих гласных букв. В приведенных ниже таблицах указанные гласные выделены.

Таблица модусов ПКС 1-й и 2-й фигур:

Модусы 1-й фигуры	Модусы 2-й фигуры
AAA 1 Barbara	*EAE2* Cesare
EAE 1 Celarent	*AEE2* Camestres
AII 1 Darii	*EIO2* Festino
EIO 1 Ferio	AOO2 Baroko
AAI 1 Barbari	*EAO2* Cesaro
EAO 1 Celaront	*AEO2* Camestros

Таблица модусов ПКС 3-й и 4-й фигур:

Модусы 3-й фигуры	Модусы 4-й фигуры
AAI 3 Darapti	*AAI4* Bramantip
IAI3 Disamis	*AEE4* Camenes
AII3 Datisi	*IAI4* Dimaris

EAO3 Felapton	EAO4 Fesapo
OAO3 Bokardo	*EIO4* Fresison
EIO3 Ferison	*AEO4* Camenos

Приведенные в таблицах специальные названия выполняют две функции.

Первая функция связана с облегчением запоминания модусов ПКС. Для этого даже было придумано специальное стихотворение [8].

Вторая функция связана с процессом сведения фигур ПКС. Дело в том, что фигуры имеют разную доказательную силу. Наибольшей доказательной силой обладают модусы 1-й фигуры. Отсюда необходимость сведения модусов других фигур к модусам 1-й фигуры. Буквы, используемые в названиях модусов, облегчают это благодаря специально разработанной системе их интерпретации [9]. Так, буква **s** показывает, что суждение, обозначенное предшествующей ему гласной, должно подвергнуться чистому обращению (conversio simplex); буква **p** показывает, что суждение, обозначенное предшествующей гласной, нужно обращать посредством ограничения (per accidens); буква **m** показывает, что посылки силлогизма нужно поменять местами, т. е. большую посылку сделать меньшей и наоборот (mutatio praemissarum); начальные согласные модусов 2-й, 3-й и 4-й фигур (B, C, D, F) показывают модусы 1-й фигуры, получающиеся от сведения. Кроме того, буква **k** в названии модуса показывает, что данный модус может быть доказан через посредство какого-либо модуса 1-й фигуры при помощи reductio ad absurdum. Подробнее об этом можно узнать из упомянутого учебника Г. И. Челпанова.

Аксиома ПКС: всё, что утверждается относительно всего класса, утверждается и относительно элемента этого класса; всё, что отрицается относительно класса, отрицается и относительно элемента этого класса.

Общие правила ПКС (для всех фигур):

1) должно быть три термина – *S*, *P*, *M*;
2) должно быть три суждения – (1), (2) и (3);
3) *M* должен быть распределён в (1) и/или в (2);
4) если *S* или *P* не распределён в посылке, то *S* или *P* не распределён в заключении;
5) если (1) и (2) отрицающие суждения, то (3) нет;
6) если (1) или (2) отрицающее суждение, то (3) отрицающее суждение;
7) если (1) и (2) частные суждения, то (3) нет;
8) если (1) или (2) частное суждение, то (3) частное суждение.

Особое правило фигуры 1: посылка (1) суждение *A* или *E*; посылка (2) суждение A или I.

Особое правило фигуры 2: посылка (1) суждение *A* или *E*; посылка (1) или посылка (2), а также заключение (3) суждение *E* или *O*.

Особое правило фигуры 3: посылка (2) суждение *A* или *I*; заключение (3) суждение *I* или *O*.

Особое правило фигуры 4: суждений *A* в заключении нет.

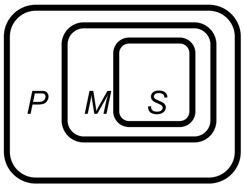
Фигуры ПКС имеют определённое познавательное значение.

---

[8] Челпанов Г. И. Учебник логики. М.: Прогресс, 1994. – С.106.

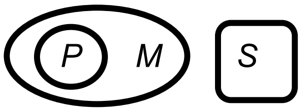
[9] Там же, с. 114 ÷ 119.

Фигура 1 типическая. Её познавательное значение заключается в том, что из общего положения (закона науки, правовой нормы) выводится менее общее положение.



Пример ПКС модуса *AAA1*:
(1) Все хищные животные (*M*) питаются мясом (*P*)
<u>(2) Тигр (*S*) — хищное животное (*M*)</u>
(3) Тигр (*S*) питается мясом (*P*)

Фигура 2 типической не является, но применяется нередко тогда, когда надо показать, что отдельный случай не может быть подведён под общее положение.



Пример ПКС модуса *AEE2*:
(1) Все растения (*P*) вырабатывают хлорофил (*M*)
<u>(2) Грибы (*S*) не вырабатывают хлорофил (*M*)</u>
(3) Грибы (*S*) не растения (*P*)

Фигура 3 применяется редко. Давая только частные суждения, она обычно используется для установления частичной совместимости признаков, относящихся к одному предмету.

Фигура 4 не применяется ввиду нетипичности рассуждений по этой фигуре для нашего мышления.

2. ПОЛИСИЛЛОГИЗМ

Полисиллогизм – это сложный силлогизм, состоящий из двух и более простых категорических силлогизмов (ПКС), соединённых между собой так, что заключение одного ПКС (просиллогизма) является посылкой другого ПКС (эписиллогизма). Просиллогизм – это предшествующий ПКС, заключение которого является посылкой последующего (эписилогизма). Эписиллогизм – это последующий ПКС, посылка которого является заключением предшествующего ПКС (просиллогизма).
Различают прогрессивный и регрессивный полисиллогизмы.

В прогрессивном полисиллогизме заключение просиллогизма является большей посылкой эписиллогизма. При этом движение мысли осуществляется от более общего (но менее содержательного) понятия к менее общему (но более содержательному) понятию. Увеличение содержания понятия и является причиной того, что данный полисиллогизм назван прогрессивным. Формальная структура прогрессивного полисиллогизма, состоящего из двух ПКС, имеет вид ↓

N — *P*
M — *N*
\- - - - - - -
M — *P*
S — *M*
____
S — *P*

Здесь суждения N — P и M — N являются посылками, а суждение M — P *заключением просиллогизма. Длинная горизонтальная штриховая линия означает логический переход от этих посылок к этому заключению. Одновременно заключение M — P является большей посылкой эписиллогизма, меньшей посылкой которого является суждение S — M. Что касается суждения S — P, то оно является одновременно заключением эписиллогизма и заключение полисиллогизма. Длинная горизонтальная сплошная линия означает логический переход от четырёх указанных посылок полисиллогизма к его заключению.*

Пример прогрессивного полисиллогизма →

Все живые существа (N) смертны (P)
Все люди (M) – живые существа (N)
\- -
Все люди (M) – смертны (P)
Сократ (S) – человек (M)
____
Сократ (S) – смертен (M)

В регрессивном полисиллогизме заключение просиллогизма является меньшей посылкой эписиллогизма. При этом движение мысли осуществляется от менее общего (но более содержательного) понятия к более общему (но менее содержательному) понятию. Уменьшение содержания понятия и является причиной того, что данный полисиллогизм назван регрессивным. Формальная структура регрессивного полисиллогизма, состоящего из двух ПКС, имеет вид ↓

N — P_1
S — N
- - - - - -
S — P_1
P_1 — P
———————
S — P

Здесь суждения $N — P_1$ и $S — N$ являются посылками, а суждение $S — P_1$ заключением просиллогизма. Длинная горизонтальная штриховая линия означает логический переход от этих посылок к этому заключению. Одновременно заключение $S — P_1$ является меньшей посылкой эписиллогизма, большей посылкой которого является суждение $P_1 — P$. *Что касается суждения $S — P$, то оно является одновременно заключением эписиллогизма и заключение полисиллогизма. Длинная горизонтальная сплошная линия означает логический переход от четырёх указанных посылок полисиллогизма к его заключению.*

Пример регрессивного полисиллогизма →

Все живые существа (N) смертны (P)
Все люди (M) – живые существа (N)
- - - - - - - - - - - - - - - - - -
Все люди (M) – смертны (P)
Сократ (S) – человек (M)
———————————
Сократ (S) – смертен (M)

В приведенном примере регрессивного полисиллогизма движение мысли идёт от менее общего суждения “Сократ – человек” к более общему “Сократ – смертен”, а затем к ещё более общему “Сократ – живое существо”.

§ 2. НЕПОЛНОЕ (СОКРАЩЁННОЕ) ДЕДУКТИВНОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ ИЗ ДВУХ ИЛИ БОЛЕЕ ПРОСТЫХ КАТЕГОРИЧЕСКИХ СУЖДЕНИЙ

Такое умозаключение называют неполным по той причине, что одно из составляющих его суждений (посылка или заключение) содержится в нём в неявном виде. Неявность суждения заключается в том, что оно, с одной стороны, не формулируется в виде предложения, а с другой стороны, принимает участие в дедуктивном процессе. Другими словами, данное суждение постоянно держат в уме в процессе дедуктивного вывода. При этом опосредствованность такого умозаключения обусловлена наличием в его составе двух или более посылок, включая и ту, которая дана в неявном виде. При этом различают три его вида.

ЭНТИМЕМА

Энтимема является сокращённым силлогизмом, в котором «вырезано» одно суждение: одна из посылок или заключение. При этом пропуск не означает исключения из состава. Пропуская суждение в явном виде, мы продолжаем его неявно иметь ввиду, т. е. держим в уме (энтимема – держать в уме). В соответствие с этим выделяют три вида энтимемы простого категорического силлогизма (ПКС):
1) пропущена большая посылка ПКС,
2) пропущена меньшая посылка ПКС,
3) пропущено заключение ПКС.

Для образования энтимемы обычно используют 1-ю фигуру ПКС. Рассмотрим образование перечисленных видов энтимемы, используя для этого следующий пример ПКС модуса *AAA1* →

Все люди смертны
Сократ – человек
———————
Сократ смертен

Тогда, пропуская большую посылку, получим первый вид энтимемы: «Сократ – человек, следовательно, Сократ смертен»; пропуская меньшую посылку, получим второй вид энтимемы: «Все люди смертны, следовательно, Сократ смертен»; пропуская заключение, получим третий вид энтимемы: «Все люди смертны, а Сократ – человек».

Логический анализ энтимемы предполагает восстановление (определение) пропущенного суждения до полного ПКС. Далее применяют всё то, что нам известно о ПКС.

СОРИТ

Этимология данного слова связана с кучей; имеется ввиду «куча» посылок. Такая «куча» образуется в том случае, когда при соединении нескольких силлогизмов (ПКС) для плавности хода мысли пропускают некоторые посылки. А поскольку в результате соединения нескольких ПКС образуется полисиллогизм, постольку сорит образуется из полисиллогизма исключением из его состава определённых посылок. При этом полисиллогизм, как известно, бывает прогрессивным и регрессивным. Соответственно сорит бывает прогрессивным и регрессивным.

Прогрессивный сорит получают из прогрессивного полисиллогизма путём удаления из его состава заключений его просиллогизмов, соответственно больших посылок его эписиллогизмов.
Формальная структура прогрессивного сорита имеет вид →

Все ~~А~~ есть В
Все ~~С~~ есть ~~А~~
*Все ~~Д~~ есть **С***
Все Е есть ~~Д~~
―――――――――
Все Е есть В

Как видно, прогрессивный сорит начинается с посылки «Все ***А*** есть *В*», предикат «*В*» которой является предикатом заключения «Все *Е* есть *В*», а заканчивается посылкой «Все *Е* есть *Д*», субъект которой «*Е*» является субъектом указанного заключения. Зачёркнутые термины (*А*, *С*, *Д*) являются средними терминами сорита, они в заключении не содержатся.

Регрессивный сорит получают из регрессивного полисиллогизма путём удаления из его состава заключений его просиллогизмов, соответственно меньших посылок его эписиллогизмов.
Формальная структура регресивного сорита имеет вид →

Все А есть ~~В~~
Все ~~В~~ есть ~~С~~
Все ~~С~~ есть ~~Д~~
Все ~~Д~~ есть Е
―――――――――
Все А есть Е

Как видно, регрессивный сорит начинается с посылки «Все *А* есть *В*», субъект «*А*» которой является субъектом заключения «Все *А* есть *Е*», а заканчивается посылкой «Все *Д* есть *Е*», предикат «*Е*» которой является предикатом указанного заключения. Зачёркнутые термины (*В, С, Д*) являются средними терминами сорита, они в заключении не содержатся.

ЭПИХЕЙРЕМА

Эпихейрема представляет собой сокращённый силлогизм, в котором посылки являются энтимемами. Формальная структура эпихейремы имеет вид:

Все M есть N, следовательно все M есть P
Все S есть O, следовательно все S есть M
―――――――――
Все S есть P

Пример: *Все студенты являются учащимися вуза, следовательно все студенты сдают экзаменационную сессию.*
Петров прошёл по конкурсу в вуз, следовательно Петров студент.

Петров сдаёт экзаменационную сессию.

§ 3. ПОЛНОЕ ДЕДУКТИВНОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ ИЗ ДВУХ ИЛИ БОЛЕЕ СУЖДЕНИЙ С ОТНОШЕНИЯМИ

В таком умозаключении заключение получают из суждений вида xRy, где x, y – некоторые понятия (члены отношения), R – некоторое отношение между этими понятиями. Его правильность обеспечивается в том случае, если входящие в его состав суждения удовлетворяют трём основным свойствам отношений: 1) симметричности, 2) рефлексивности, 3) транзитивности.

❄ Симметричность (от греческого symmetria – соразмерность) характеризуется тем, что перестановка членов отношения R не ведёт к изменению этого отношения: $xRy \to yRx$. Например, если $x=y$, то и $y=x$.

Рефлексивность (от латинского reflexio – отражение) характеризуется тем, что каждый член отношения R находится в таком же отношении R к самому себе: $xRy \to xRx \,\&\, yRy$. Например, если событие x произошло одновременно с событием y, то событие x произошло одновременно с событием x и событие y произошло одновременно с событием y.

Транзитивность (от латинского transitivus – переход) характеризуется тем, что отношение R между x и y и отношение R между y и z переходит также и на отношение между x и z: $xRy \,\&\, yR\,z \to xR\,z$. Например, если x больше y и y больше z, то x больше z.

Умозаключение из суждений с отношениями имеет следующую структуру: $\dfrac{x\,R\,y \quad y\,R\,z}{x\,R\,z}$

Пример правильного умозаключения →

Иван – брат Марии
Мария – сестра Степана

Иван – брат Степана

Пример неправильного умозаключения по причине невыполнения условия транзитивности→

Иван любит Марию
Мария любит Степана

Иван любит Степана **?**

Глава 10: Дедуктивные умозаключения со сложными посылками.

В таких умозаключениях посылки являются сложными суждениями. При этом обычно в качестве посылок используют два вида сложных суждений – импликацию и дизъюнкцию, которые при этом сочетают как с категорическими суждениями, так и между собой. Тогда выведение заключения из посылок осуществляется здесь не на основе связи терминов (как в умозаключениях их простых посылок), а на основе связи между суждениями, являющимися посылками.

§ 1. ЧИСТО УСЛОВНОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном умозаключении все посылки (две или более), а также заключение являются сложными суждениями типа импликации (если a, то b). Вывод в таком умозаключении основывается на правиле: следствие *c* следствия *b* есть следствие его (*b*) основания *a*. Наличие общего для обеих посылок (импликаций) суждения *b* (среднего суждения, занимающего место антецедента в одной посылке и одновременно место консеквента в другой посылке) даёт возможность в заключении импликативно связать два крайних суждения *a* и *c.*

Данное умозаключение имеет следующую структуру →

$$\begin{array}{c} a \to b \\ b \to c \\ \hline a \to c \end{array}$$

Пример: Если студент знает логику (*a*), то он правильно мыслит (*b*)
Если студент правильно мыслит (*b*), то он имеет успех (*c*)

Если студент знает логику (*a*), то студент имеет успех (*c*)

§ 2. MODUS PONENS. MODUS TOLLENS

Умозаключение является условно-категорическим по той причине, что одна его посылка (большая) является условным суждением (импликацией), а вторая, меньшая – категорическим. Причём вторая представляет собой утверждение или отрицание того атомарного суждения, которое в первой (большей) посылке занимает место антецедента или консеквента. Таким образом, в общем случае на основе простого комбинаторного анализа можно во второй посылке: 1) утверждать антецедент *a* первой посылки, 2) отрицать антецедент *a* первой посылки, 3) утверждать консеквент *b* первой посылки, 4) отрицать консеквент *b* первой посылки. Это даёт нам возможность выделить четыре возможных модуса условно-категорического умозаключения, два из которых являются неправильными.

Вот эти модусы:

$$1)\ \begin{array}{c} a \to b \\ a \\ \hline b \end{array} \qquad 4)\ \begin{array}{c} a \to b \\ \neg b \\ \hline \neg a \end{array} \qquad 2)\ \begin{array}{c} a \to b \\ \neg a \\ \hline \neg b \end{array} \qquad 3)\ \begin{array}{c} a \to b \\ b \\ \hline a \end{array}$$

Неправильные модусы

Установлено, что из четырёх возможных модусов правильными являются только два – 1-й и 4-й из перечисленных, которые получили соответствующие индивидуализирующие названия: «modus ponens» (т. е. модус утверждающий, конструктивный) и «modus tollens» (т. е. модус отрицающий, деструктивный):

Modus ponens: $\begin{array}{c} a \to b \\ a \\ \hline b \end{array}$ *Modus tollens*: $\begin{array}{c} a \to b \\ \neg b \\ \hline \neg a \end{array}$

То, что правильными являются только эти два модуса, доказывается простым анализом таблицы истинности для импликации (см. соответствующую таблицу в теме «сложное суждение»). В этой таблице для каждого правильного модуса соответствует только одна строка: для modus ponens – это первая сверху строка, а для modus tollens – четвёртая сверху строка, что и обеспечивает логическую однозначность (правильность) этих модусов.

Этого, однако, нельзя сказать о двух других модусах (3-ем и 4-ом), которые по этой причине не получили в логике индивидуализирующих названий. Для каждого из них в упомянутой таблице истинности соответствует не одна, а две строки с разными истинностными значениями соответствующего заключения , что и обусловливает логическую неопределённость этого заключения.

Пример modus ponens: Если человек гениален (a), то его психика девиантна (b)
Этот человек гениален (a)

Следовательно, его психика девиантна (b)

Пример modus tollens: Если человек гениален (a), то его психика девиантна (b)
Психика этого человека не является девиантной ($\rceil b$)

Следовательно, этот человек не является гениальным ($\rceil a$)

Пример неправильного (2-го) модуса:

Если человек гениален (a), то его психика девиантна (b)
Этот человек не является гениальным ($\rceil a$)

Следовательно, его психика не является девиантной ($\rceil b$) **?**

Пример неправильного (3-го) модуса:

Если человек гениален (a), то его психика девиантна (b)
Психика этого человека является девиантной (b)

Следовательно, этот человек гениален (a) **?**

§ 3. ЛЕММЫ

Название данного умозаключения произошло от латинского *lemma*, что значит «предположение». Что же предполагают в этом умозаключении ? По сути то же, что и в рассмотренных выше modus ponens и modus tollens – истинность антецедента или ложность консеквента. Разница в том, что в лемматическом умозаключении этих антецедентов (и, соответственно, консеквентов) более одного. Другими словами, в лемматическом умозаключении наличествует $\boldsymbol{n}$ импликативных посылок, где $\boldsymbol{n} > 1$, а также ($\boldsymbol{n} + 1$)-я посылка, в которой либо утверждаются антецеденты либо отрицаются консеквенты указанных импликативных посылок. Очевидно, что такие утверждения или отрицания не могут быть представлены иначе, как в форме дизъюнкции, где число дизъюнктов также = $\boldsymbol{n}$. При $\boldsymbol{n} = 2$ мы имеем дилемму, при $\boldsymbol{n} = 3$ – трилемму и т. д. При этом логические свойства такого рода умозаключений не зависят от величины $\boldsymbol{n}$. По этой причине мы ограничимся рассмотрением только дилемм.

Различают конструктивные и деструктивные дилеммы.

Конструктивная дилемма представляет собой дальнейшее осложнение modus ponens, вызванное увеличением числа импликативных посылок до двух. Она поэтому имеет также и третью посылку в виде дизъюнкции, “предполагающей” дизъюнктивную истинность антецедентов указанных импликативных посылок. Кроме того, конструктивная дилемма может быть простой или сложной.

Простая конструктивная дилемма:
$$\begin{array}{c} a \to b \\ c \to b \\ \underline{a \vee c} \\ b \end{array}$$

Сложная конструктивная дилемма:
$$\begin{array}{c} a \to b \\ c \to d \\ \underline{a \vee c} \\ b \vee d \end{array}$$

Как видно, разделение конструктивной дилеммы на простую и сложную проходит по основанию эквивалентности или неэквивалентности консеквентов их импликативных посылок: в простой дилемме они эквивалентны (и там и там один и тот же консеквент *b*) , в сложной – они неэквивалентны (в одной посылке консеквентом является суждение *b*, в другой – суждение *d*).

Пример простой конструктивной дилеммы:

Если человек гениален (*a*), то его психика девиантна (*b*).
Если человек психически болен (*c*), то его психика девиантна (*b*).
Этот человек гениален (*a*) или психически болен (*c*).

Следовательно, психика этого человека девиантна (*b*).

Пример сложной конструктивной дилеммы:

Если человек гениален (*a*), то его психика девиантна (*b*).
Если человек психически болен (*c*), то он социально дезадаптирован (*d*).
Этот человек гениален (*a*) или психически болен (*c*)

Следовательно, психика этого человека девиантна (*b*) или он социально дезадаптирован (*d)*

Деструктивная дилемма представляет собой дальнейшее осложнение modus tollens, вызванное увеличением числа импликативных посылок до двух. Она поэтому имеет также третью посылку в виде дизъюнкции, “предполагающей” дизъюнктивную истинность отрицаний консеквентов указанных импликативных посылок. Кроме того, деструктивная дилемма может быть простой или сложной.

Простая деструктивная дилемма:
$$\frac{a \to b \quad a \to d \quad \urcorner b \vee \urcorner d}{\urcorner a}$$

Сложная деструктивная дилемма:
$$\frac{a \to b \quad c \to d \quad \urcorner b \vee \urcorner d}{\urcorner a \vee \urcorner c}$$

Как видно, разделение деструктивной дилеммы на простую и сложную проходит по основанию эквивалентности или неэквивалентности антецедентов их импликативных посылок: в простой дилемме они эквивалентны (и там и там один и тот же антецедент *a*) , в сложной – они неэквивалентны (в одной посылке антецедентом является суждение *a*, в другой – суждение *c*).

Пример простой деструктивной дилеммы

Если человек гениален (*a*), то его психика девиантна (*b*).
Если человек гениален (*a*), то у него высокий коэффициент креативности (*d*).
У этого человека психика не является девиантной ($\urcorner b$) или его креативный коэффициент не является высоким ($\urcorner d$).

Следовательно, этот человек не является гениальным ($\urcorner a$).

Пример сложной деструктивной дилеммы ↓

Если человек гениален (*a*), то его психика девиантна (*b*).
Если человек творческий (*c*), то у него высокий коэффициент креативности (*d*).
У этого человека психика не является девиантной ($\urcorner b$) или его креативный коэффициент не является высоким ($\urcorner d$).

Следовательно, этот человек не является гениальным ($\urcorner a$) или не является творческим ($\urcorner c$).

§ 4. MODUS PONENDO TOLLENS. MODUS TOLLENDO PONENS

Разделительно-категорическое умозаключение имеет две посылки и заключение; при этом одна посылка является строгой дизъюнкцией, другая посылка и заключение – категорическими суждениями. Суть данного вида умозаключения заключается в том, что если вторая посылка утверждает (или отрицает) один из дизъюнктов первой посылки, то в заключении соответственно отрицается (или утверждается) второй дизъюнкт указанной первой посылки. Отсюда возможность существования двух видов разделительно-категорического умозаключения: 1) modus ponendo tollens (модус утверждающе-отрицающий), 2) modus tollendo ponens (модус отрицающе-утверждающий).

Modus ponendo tollens:

$$\frac{\begin{array}{c} a \text{ Y } b \\ a \end{array}}{\rceil b}$$

Modus tollendo ponens:

$$\frac{\begin{array}{c} a \text{ Y } b \\ \rceil a \end{array}}{b}$$

Пример modus ponendo tollens:

Сделка может быть двух- (*a*) или односторонней (*b*)
Эта сделка односторонняя (*a*)

Эта сделка не является двусторонней ($\rceil b$)

Пример modus tollendo ponens:

Сделка может быть двух- (*a*) или односторонней (*b*)
Эта сделка не является односторонней ($\rceil a$)

Эта сделка является двусторонней (*b*)

Глава 11: Индуктивное умозаключение.

Уёмов А. И. определяет индукцию (индуктивное умозаключение) как такое умозаключение, в котором заключение относится к большему кругу предметов чем тот, о котором говорится в посылках [10]. Следовательно, индуктивное умозаключение – это обобщение, в котором на основании повторяемости признака у части предметов некоторого класса, заключают о наличии этого признака у всех предметах этого класса. Однако такое определение не включает в свой объём полную индукцию. Дело в том, что в случае полной индукции в заключении говорится о том же круге предметов, что и в посылках, взятых в совокупности. Можно, конечно, скорректировать это определение и сказать так: индукция – это умозаключение, в котором каждая посылка относится к одному элементу класса или к одному подклассу этого класса, а заключение относится ко всему классу. Существует, однако, и другое (классическое) определение индукции.

Классическое определение: индукция есть умственный процесс, посредством которого от посылок, являющихся менее общими суждениями, переходят к заключению, являющемуся более общим суждением.

Однако в классическом определении индукции есть одна неточность. Дело в том, что существуют такие виды дедуктивного умозаключения, которые также подпадают под данное определение. К ним, например, относится регрессивный полисиллогизм.

Для выяснения сущности индукции целесообразно обратиться к этимологии самого слова «индукция». В этом контексте индукция есть ни что иное как наведение. Как переменный электрический ток, проходящий по одному проводнику, наводит

---

[10] Уёмов А. И. Аналогия в практике научного исследования. – М., 1970. – С.19.

(индуцирует) ток в другом проводнике, так и суждения об отдельных предметах класса или об отдельных подклассах этого класса наводят (индуцируют) общее суждение о всех предметах указанного класса, рассматриваемых как единое целое.

Онтологической основой индукции является, как отмечает Светлов В. А., приспособление живых организмов к регулярностям окружающей природы на основе её (природы) опережающего отражения [11]. Теорию опережающего отражения разработал Анохин П. К.[12] Суть этой теории заключается в том, что на основе прошлого опыта отражения повторяющихся (периодически или апериодически) внешних для организма событий этот организм создаёт нервную модель ожидаемого будущего (акцептор действия). При помощи такой модели живое существо способно предвидеть будущие события и заранее к ним приспособиться.

Различают полную и неполную индукцию.

Полная индукция характеризуется тем, что заключение о классе предметов получают из посылок, относящихся ко всем элементам этого класса. Такая индукция даёт достоверное знание. Она вполне подпадает под классическое определение индукции, так как знание о классе в целом всегда является более общим знанием, чем знание об отдельных предметах этого класса. Чтобы можно было говорить о полной индукции, необходимо выполнение трёх условий:

- класс предметов, о котором умозаключают, представляет собой конечное множество,
- имеется возможность сформулировать в отношении каждого предмета класса истинное суждение о принадлежности этому предмету некоторого признака,
- признак, о котором идёт речь в условии 2, является константным, т. е. он один и тот же для всех элементов рассматриваемого класса.

Структура полной индукции в символической записи выглядит так:

Это S_1 есть (не есть) P
Это S_2 есть (не есть) P
Это S_3 есть (не есть) P
Это S_4 есть (не есть) P
Это S_5 есть (не есть) P
Класс N включает только элементы $S_1 \div S_5$
____
Все S класса N есть (не есть) P

Например, если в магазин поступила партия N из пяти телевизоров (S_1 – S_5) и в отношении каждого доподлинно установлена его исправность (P), то отсюда следует, что все телевизоры данной партии исправны (все S класса N есть P).

Познавательное значение полной индукции заключается в возникновении нового знания о классе предметов. Это новое знание не является сумой знаний о единичных предметах класса, выраженных в посылках, а обладает определённой сверхсуммарностью. Данная сверхсуммарность заключается в том, что результирующее знание содержит новое понятие, более общее, нежели понятия посылок. Отсюда возможность его (нового понятия) развитие путём дальнейшей экспликации его содержания.

Неполная индукция характеризуется тем, что заключение о классе предметов получают из посылок, относящихся лишь к элементам некоторого подкласса это-

[11] Светлов В. А. Современные индуктивные концепции (логико-методологический анализ). – Л., 1988. – С. 6-16.

[12] Анохин П. К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональных систем. – М., 1978. – С. 18.

го класса. Такая индукция не всегда даёт (всегда не даёт) достоверное знание. Она однозначно подпадает под классическое определение индукции, так как знание о классе в целом всегда является более общим знанием, чем знание об отдельных предметах этого класса. Чтобы можно было говорить о неполной индукции, необходимо выполнение четырёх условий:

- класс предметов, о котором умозаключают, представляет собой конечное или бесконечное множество,
- нет возможности сформулировать в отношении каждого предмета класса истинное суждение о принадлежности этому предмету некоторого признака,
- имеется возможность сформулировать в отношении каждого предмета некоторого подкласса указанного класса истинное суждение о принадлежности этому предмету некоторого признака,
- признак, о котором идёт речь в условии 👌, является константным, т. е. он один и тот же для всех элементов рассматриваемого подкласса.

Структура неполной индукции в символической записи выглядит так:

Это S_1 есть (не есть) P
Это S_2 есть (не есть) P
Это S_3 есть (не есть) P
Это S_4 есть (не есть) P
Это S_5 есть (не есть) P
Класс N включает элементы $S_{1,} \div S_n$ (где $n > 5$)

Вероятно, что все S класса N есть (не есть) P

Например, в магазин 🖃 поступила партия N из n телевизоров ($S_1 \div S_n$, где $n > 5$); из этой партии специальным образом отобрали пять телевизоров для проверки. При этом в отношении каждого из пяти отобранных телевизоров доподлинно установлена его исправность (P). Отсюда с определённой степенью вероятности следует, что все телевизоры данной партии исправны (все S класса N есть P).

Различают научную и ненаучную индукцию.

Ненаучная индукция называется также популярной. Она строится на основе повторяемости признаков при отсутствии противоречащего случая. Это так называемое перечислительное обобщение, возникающее уже на уровне приспособительно-рефлекторных реакций организмов, когда повторяющиеся раздражения подкрепляют условный рефлекс. Вероятность достоверности полученных в результате такой индукции обобщений варьируется в весьма широких пределах. По этой причине ненаучная (популярная) индукция не может рассматриваться как достаточно надёжный способ получения знания. Область её применения в основном ограничивается обыденным сознанием. Например, многократное наблюдение белых лебедей позволяет сделать вывод о том, что все лебеди белые. Ф. Бэкон определил такой вид умозаключения следующим образом: inductio per enumerationem simplicem, ubi non reperitur instantia contadictoria (индукция через простое перечисление, в котором не встречается противоречащего случая). Заключение, полученное при помощи такой индукции, можно считать истинным до тех пор, пока не встретится противоречащий случай, например, чёрный лебедь.

Научная индукция существенно отличается от популярной тем, что позволяет с максимальный степенью достоверности выявить причинно-следственные связи явлений и предметов объективного мира и тем самым углубить наше знание об этих явлениях и предметах путём проникновения в их сущность. Значительный вклад в развитие научной индукции внёс Д. С. Милль (1806 – 1873) [13].

---

[13] Милль Д. С. Система логики силлогистической и индуктивной М., 1900.

Поскольку научная индукция решает задачу экспликации объективных причинно-следственных связей, постольку необходимо прежде ответить на вопрос о том, что представляют собой эти причинно-следственные связи.

Причинное отношение (причинно-следственная связь) представляет собой генетическое, производящее отношение, существующее в природе независимо от человека. Понимание человеком такого рода отношений возникает в результате его трудовой деятельности в силу того, что сам человек нередко является причиной каких-то явлений или событий. Ещё Левкипп говорил, что «ни одна вещь не возникает беспричинно, но всё возникает на каком-нибудь основании и в силу необходимости» [14]. Если некоторое А является причиной В, то это значит, что А порождает, производит В. Другими словами, В является следствием А, но не только; оно (В) также является следствием и определённых условий U. Символически это можно записать так: $(U \,\&\, A) \Rightarrow B$, где символ $\Rightarrow$ означает порождение. Различение причины А и условия U как порождающих факторов В проходит по критерию пассивности или активности самого порождения. Другими словами, событие В является следствием двух начал: пассивного U и активного А. Пассивное начало, коим является условие (или условия) U, создаёт лишь возможность для следствия В. Переход этой возможности в действительность осуществляется добавлением к этим условиям определённого активного начала, коим и является причина А [15].

Таким образом, главным предикатом причинности является её генетичность, которая обусловливает ряд её существенных свойств [16].

Первое свойство заключается в том, что причина А всегда предшествует по времени следствию В. Обратное неверно: предшествующее далеко не всегда является причиной последующего.

Второе свойство заключается в асимметричности причинно-следственной связи: верно $(U \,\&\, A) \Rightarrow B$, но неверно $(U \,\&\, B) \Rightarrow A$.

Третье свойство заключается в однозначности $(U \,\&\, A) \Rightarrow B$. Это условие выражает единообразие природы. Другими словами, определённые U и А всегда порождают определённое В.

Четвёртое свойство заключается в несводимости следствия к причине. Эта несводимость связана с тем, что причиной и следствием являются не объекты как таковые или некоторые их состояния, но изменения этих объектов или их состояний. “Действие одной вещи на другую, – пишут И. Д. Панцхава и Б. Я. Пахомов, – возможно лишь при условии изменения самой действующей вещи. Невозможно изменить нечто, не испытав изменение самому” [17].

Таким образом, причинно-следственная связь – это связь изменений объектов X и Y. При этом изменение есть переход от возможного к действительному:

$$[U \,\&\, (Xv \Rightarrow Xd)] \Rightarrow (Yv \Rightarrow Yd),$$

где Xv, Yv – возможные, а Xd, Yd – действительные состояния соответственно объектов X,Y; причём $(Xv \Rightarrow Xd) \leftrightarrow A$, $(Yv \Rightarrow Yd) \leftrightarrow B$.

Пример: переход ($\Rightarrow$) возможности Xv появления катализатора в химическом реакторе в его действительное появление Xd ($Xv \Rightarrow Xd$) является причиной перехода возможности Yv ускорения химической реакции в её действительное ускорение Yd

[14] Маковельский А. О. Древнегреческие атомисты. – Баку, 1946. – С. 208.

[15] Свечников Г. А. Диалектико-материалистическая концепция причинности // Современный детерминизм. Законы природы. – М., 1973. – С. 131.

[16] Материалистическая диалектика. Т.1: Объективная диалектика / Под общей ред. Ф. В. Константинова, В. Г. Марахова. – М., 1981. – С. 210 – 228.

[17] Панцхава И. Д., Пахомов Б. Я. Диалектический материализм в свете современной науки. – М., 1971. – С. 120.

(Yv ⇨ Yd) при выполнении других определённых условий U протекания этой реакции.

Методы установления причинно-следственных связей (методы научной индукции)

Д. С. Милль разработал пять методов открытия и доказательства причинно-следственных связей, направленных на то, чтобы подвести надёжную основу под гуманитарные и естественные науки, сделав тем самым их заключения убедительными.

Прежде чем непосредственно приступить к изложению этих методов сделаем ряд допущений. Во-первых, допустим, что предшествующее явление (событие) A является сложным и состоит из элементов A_1, A_2, A_3, … A_n. Во-вторых, эти элементарные A_i являются относительно самостоятельными и не влияют друг на друга. В-третьих, данный перечень A_1, A_2, A_3, … A_n является полным.

Перечисленные допущения совместно с основными свойствами причинно-следственных связей определяют специфику индуктивного умозаключения по шести рассматриваемым ниже методам.

Метод сходства

В основе метода лежит принцип нахождения сходного в различном. Схема метода для n = 5 имеет вид →

1) A_1, A_2, A_3 вызывает B_1
2) A_4, A_5, A_2 вызывает B_1
3) A_4, A_2, A_3 вызывает B_1

По-видимому A_2 вызывает B_1

Для реализации этого метода необходимо, во-первых, знание о возможных причинах A_1, A_2, A_3 A_4, A_5 последующего события (явления) B_1. Форма этого знания должна иметь вид полной дизъюнкции: $<A_1, \vee A_2, \vee A_3 \vee A_4, \vee A_5>$. Во-вторых, из совокупности A_1, A_2, A_3 A_4, A_5 должны быть элиминированы (исключены) те A_i, которые не являются необходимыми для исследуемого B_1. В результате такой элиминации формируется негативное знание о том, чем не может быть вызвано исследуемое явление B_1. В рассматриваемой схеме явление B_1 не может быть вызвано A_1, A_3, A_4, A_5. В-третьих, среди множества предшествующих событий [18] выделяют повторяющийся элемент (A_2), который и является вероятной причиной исследуемого явления B_1.

Познавательное значение метода заключается в построении гипотезы относительно причины исследуемого явления путём *наблюдения*. Степень достоверности полученного таким образом знания зависит от степени полноты дизъюнкции элементарных составляющих предшествующих (причинных) событий. В итоге индуктивное умозаключение по методу сходства принимает форму дедуктивного умозаключения по modus'y tollendo ponens.

Метод различия

Данный метод зеркально симметричен предыдущему. В его основе лежит принцип нахождения различного в сходном. Схема метода для n = 5 имеет вид:

1) A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 вызывает B_1
2) A_1, A_3, A_4, A_5 не вызывает B_1

По-видимому A_2 вызывает B_1

Логические условия осуществления данного метода в основном те же, что и для предыдущего. Та же и дедуктивная форма его выражения. Однако его познавательное значение иное, точнее противоположное. Оно преимущественно заключает-

[18] В рассматриваемой схеме этих событий три – (A_1, A_2, A_3), (A_4, A_5, A_2) и (A_4, A_2, A_3).

ся в построении гипотезы относительно причины исследуемого явления путём *эксперимента*. Классический пример – открытие в химии катализаторов.

Соединённый метод сходства и различия

Данный метод представляет собой комбинацию предыдущих двух. Его преимущество заключается в повышении степени достоверности заключения. Схема метода для n = 5 имеет вид →

1) A_1, A_2, A_3 вызывает B_1
2) A_4, A_5, A_2 вызывает B_1
3) A_4, A_2, A_3 вызывает B_1
4) A_1, A_3 не вызывает B_1
5) A_4, A_5 не вызывает B_1
6) A_4, A_3 не вызывает B_1

По-видимому A_2 вызывает B_1

Метод остатков

Если нам даны ряд предшествующих явлений A_1, A_2, A_3 и ряд последующих B_1, B_2, B_3, а также то, что A_1 есть причина B_1, а A_2 есть причина B_2, то вычитая эти известные причины (A_1, A_2) из суммы всех причин (A_1, A_2, A_3), получим искомую причинно-следственную связь – A_3 вызывает B_3.

Схема метода имеет вид →

1) A_1, A_2, A_3 вызывает B_1, B_2, B_3
2) A_1 ……… вызывает B_1
3) ….. A_2 …. вызывает …. B_2

………… A_3 вызывает ………B_3

Метод сопутствующих изменений

Данный метод определения причинно-следственных связей применяют тогда, когда исследуемое явление, например B_1, не может быть изолировано от других явлений B_2, B_3. Для осуществления метода необходимо выполнение условия: некоторое изменение предшествующего A_1 всегда сопровождается изменением последующего B_1; при этом другие последующие B_2, B_3 остаются без изменений. Отсюда следует вывод о наличии причинно-следственной связи между A_1 и B_1.

Схема метода имеет вид:

1) A_1^1, A_2, A_3 вызывает B_1^1, B_2, B_3
2) A_1^2, A_2, A_3 вызывает B_1^2, B_2, B_3
3) A_1^3, A_2, A_3 вызывает B_1^3, B_2, B_3

По-видимому A_1 вызывает B_1

При этом во внимание принимают не любые, а лишь пропорциональные нарастающие или убывающие количественные изменения.

Индуктивное умозаключение по данному методу применяют также для установления функциональных зависимостей, для чего необходим учёт шкалы интенсивности изменений при сохранении качества. Пределы количественных изменений, не ведущих к качественным изменениям, называются пределами интенсивности. Метод эффективен лишь в этих пределах.

Статистическое обобщение

Данный вид умозаключения относится к неполной индукции и связан с анализом массовых явлений, к которым затруднительно применять рассмотренные выше методы научной индукции.

Отличительная особенность статистического обобщения заключается в том, что частота *f (p)* появления некоторого признака *p* у элементов исследуемого подкласса K_i класса *K* индуцируется (наводится, переносится) на весь класс *K*.

Схема статистического обобщения имеет вид →

$K > Ki$
$Ki \subset K$
Ki имеет *f (p)*

K имеет *f (p)*

В статистическом обобщении переход от посылок к заключению даёт лишь вероятностное знание. Степень обоснованности такого знания зависит от репрезентативности исследуемого подкласса.

Глава 12: Традукция и трансдукция

До недавнего времени к недедуктивным и неиндуктивным умозаключениям относили только традукцию. Традукцию, следовательно, рассматривали как единственный вид такого рода умозаключений. Однако всякий род имеет как минимум два вида. Если недедуктивное и неиндуктивное умозаключение есть род и традукция есть его вид, то должен быть и другой, противоположный традукции вид. Таковым является трансдукция. Это положение впервые было сформулировано и обосновано в нашей монографии [23]. Общим для двух понятий (традукции и трансдукции) является то, что оба представляют собой исключительно горизонтальные переходы мысли без каких-либо вертикальных составляющих. Различие в том, что традукция в этом переходе основывается на принципе тождества (сходства), а трансдукция – на принципе противоречия.

Традукция

По определению, данному в логическом словаре Н. И. Кондакова, традукция представляет собой умозаключение, в котором посылки и заключение являются суждениями одинаковой степени общности. При этом Н. И. Кондаков делает ссылку на Л. В. Рутковского.

Л. В. Рутковский определяет традукцию (буквально перенесение) как такой логический вывод, в котором какое-либо определение (признак) приписывается предмету в силу того, что это же самое определение принадлежит другому предмету [19]. Для осуществления традукции необходимо определённое отношение между этими предметами, каковым, прежде всего является отношение тождества:

- абсолютное, когда предметы различаются только именами, например, «основатель кабельной промышленности России» = «К. С. Алексеев» = «К. С. Станиславский»;
- относительное, когда предмет изменяется во времени, оставаясь тем же, например, археолог открывает развалины города, изучает их, затем из истории узнаёт, что в этом месте был город *n,* следовательно ….

Другими словами, традукция характеризуется перемещением предиката от одного предмета к другому предмету из-за их тождества в определённом отношении. Такое перемещение имеет вероятностный характер, что и отличает традукцию от дедукции.

В качестве особой модификации традукции Л. В. Рутковский рассматривает аналогию, где основанием вывода является не абсолютное или относительное тождество, но большее или меньшее сходство предметов. Например, Земля обитаема, а Марс похож на Землю (большая величина, наличие атмосферы, температура, твёрдая поверхность), следовательно, Марс обитаем.

Аналогия является самым распространённым видом традуктивного умозаключения, а также самым древним. На архаические корни аналогии указывает Ф. Кликс [20]: непознанное, новое, незнакомое в событиях, в воздействиях и явлениях природы интерпретируется по аналогии с известным. Вследствие этого неизвестное

---

[19] Рутковский Л. В. Основные типы умозаключений // Избранные труды русских логиков 19 века. – М., 1956. – С. 256 – 344.

[20] Кликс Ф. Пробуждающееся мышление. У истоков человеческого интеллекта. – М., 1983. – С.150 – 157.

становится объяснимым, неопределённость знания снимается определённостью веры; обеспечивается надёжность поведенческих решений в таких ситуациях, где с рациональной точки зрения от индивида можно было бы ожидать полной беспомощности. Ф. Кликс, ссылаясь на Thompson'a, приводит пример аналогии в архаическом мышлении индейцев племени фангов: они (индейцы) считают, что беременные женщины не должны употреблять в пищу мясо белки, ибо белка обычно прячется в тёмной норе и поэтому ребёнок по аналогии с белкой ускользнёт при рождении, т. е. не появится на свет.

Архаичность аналогии не снижает её актуальность для современного мышления, в том числе научного. Не давая (как правило) достоверного знания, аналогия является важнейшим механизмом формирования гипотез и догадок. Так, волновая теория звука возникла из аналогии звука и жидкости. Гюйгенс – голландский физик XVII века, основываясь на аналогии света и звука (прямолинейность распространения, отражение, интерференция), пришёл к выводу о волновой природе света.

Умозаключение по аналогии – это вывод о принадлежности искомому предмету (или отношению предметов) определённого признака, основанный на сходстве этого предмета (этого отношения предметов) в существенных признаках с другим предметом (другим отношением других предметов) путём переноса указанного определённого признака с этого другого предмета (другого отношения других предметов) на искомый предмет (отношение).

Различают аналогию предметов и аналогию отношений.

Аналогия предметов: объектом уподобления выступают два единичных предмета S_1 и S_2, а переносимым признаком – свойство P_3 этих предметов $\rightarrow$

$$\frac{\begin{array}{l} S_1 \text{ есть } P_1 \,\&\, P_2 \,\&\, P_3 \\ S_2 \text{ есть } P_1 \,\&\, P_2 \end{array}}{S_2 \text{ есть } P_1 \,\&\, P_2 \,\&\, P_3}$$

Аналогия отношений: объектом уподобления выступают отношения R_1 и R_2 между двумя парами предметов *a* и *b*, *c* и *d*, а переносимым признаком – свойство r_3 этих отношений $\rightarrow$

$$\frac{\begin{array}{l} a\,R_1\,b \\ c\,R_2\,d \\ R_1 \text{ есть } r_1 \,\&\, r_2 \,\&\, r_3 \\ R_2 \text{ есть } r_1 \,\&\, r_2 \end{array}}{R_2 \text{ есть } r_1 \,\&\, r_2 \,\&\, r_3}$$

Примером использования аналогии отношений в науке является создание Резерфордом планетарной модели атома (отношение R_1 «ядро (*a*) – электроны (*b*), вращающиеся вокруг ядра») по аналогии с солнечной системой (отношение R_2 «солнце (*c*) – планеты (*d*), вращающиеся вокруг солнца»). Здесь переносимым признаком r_3 является вращение совокупности материальных объектов вокруг центрального материального объекта.

Различают также ***строгую и нестрогую аналогию***.

Рассмотренные выше виды аналогии являются нестрогими. Для нестрогой аналогии характерно отсутствие связи или наличие логически ослабленной связи переносимого признака с признаками сходства. Строгая аналогия отличается наличием такой связи, которая носит необходимый характер.

В случае нестрогой аналогии обнаружение признаков сходства даёт возможность лишь с той или иной степенью достоверности заключить о принадлежности искомому предмету переносимого признака. Данная степень достоверности может варьироваться в значительных пределах. Её повышение прямо связана с увеличением числа признаков сходства, уменьшением различий между уподобляемыми предметами, а также с повышением степени вероятности знания о зависимости между сходными и переносимым признаками.

Схема строгой аналогии $\rightarrow$

$$\frac{\begin{array}{l} S_1 \text{ есть } P_1 \,\&\, P_2 \,\&\, P_3 \\ S_2 \text{ есть } P_1 \,\&\, P_2 \\ (P_1 \,\&\, P_2) \rightarrow P_3 \end{array}}{\text{Необходимо } S_2 \text{ есть } P_1 \,\&\, P_2 \,\&\, P_3,}$$

где P_1, P_2 – признаки сходства, P_3 – признак переноса, $\rightarrow$ – импликативная связь между признаками сходства и признаком переноса.

Строгая аналогия близка к дедукции, но не является таковой, ибо в строгой аналогии уподобляются отдельные предметы, а в дедукции отдельное подводится под общее положение.

Трансдукция

Впервые понятие трансдукции было использовано в психологии В. Штерном для обозначения особенностей детского мышления [21]. Затем для тех же целей это понятие использовал Ж. Пиаже, обозначив им движение мысли ребёнка от одного единичного предмета к другому единичному, минуя общее [22]. Но и традукция также есть движение мысли от единичного к единичному, минуя общее. Разница в том, что традукция есть перенос признака, основанный на принципе тождества двух предметов, а трансдукция есть переход от одного предмета мысли к другому, основанный на принципе противоречия между этими предметами. Детально механизм трансдукции в его логико-гносеологическом, психологическом и физиологическом аспектах исследован в нашей монографии [23]. Здесь же мы отметим собственно логический аспект трансдукции, эксплицируемый в виде развёрнутой во времени t последовательности четырёх логических операций:

1) ***schizo*** (период t_{01}) –
$a \rightarrow [(a \,\&\, b) \,Y\, (a \,\&\, \rceil b)]$;

2) ***modus ponendo tollens*** (период t_{01}) –
$[(a \,\&\, b) \,Y\, (a \,\&\, \rceil b)] \,\&\, [(a \,\&\, b)] \rightarrow \rceil(a \,\&\, \rceil b)$;

3) ***nego*** –
$(a \,\&\, b) \,\&\, t_{01} \rightarrow \rceil(a \,\&\, b) \,\&\, t_{12}$;

4) ***modus tollendo ponens*** (период t_{12}) –
$[(a \,\&\, b) \,Y\, (a \,\&\, \rceil b)] \,\&\, \rceil(a \,\&\, b) \rightarrow (a \,\&\, \rceil b)$;

где: & – знак конъюнкции; Y – знак строгой дизъюнкции; $\rightarrow$ – знак импликации; $\rceil$ – знак отрицания; $\leftrightarrow$ – знак эквиваленции; 1 – знак логической единицы (логического значения «истина»); *a* и *b* – суждения, относящиеся к старому знанию; t_{01} – период времени $t_0 \div t_1$, который $t_{01} \leftrightarrow 1$ при $t_i \in t_{01}$; t_{12} – период времени $t_1 \div t_2$, который $t_{12} \leftrightarrow 1$ при $t_i \in t_{12}$; t_i – текущее время.

Первая операция (*schizo*) представляет собой логический эквивалент познавательной дифференциации старого знания (образование *a* & *b*) и его внутрисубъектного зеркального отражения (образование $a \,\&\, \rceil b$), обусловленного зеркально-симметричным функционированием двойного мозга человека. Вторая и четвёртая операции (*modus*'ы *ponendo tollens u tollendo ponens*) являются логическими эквивалентами известного из физиологии высшей нервной деятельности реципрокного (по схеме строгой дизъюнкции) отношения между полушариями двойного мозга челове-

---

[21] Штерн В. Психология раннего детства до шестилетнего возраста. – М., 1922.

[22] Пиаже Ж. Речь и мышление ребёнка. – М., 1994.

[23] Рочев С. С. Аналитическая концепция центрального звена творчества. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1998. - 177 с.

ка. Третья операция (*nego*) является логическим аналогом пассионарного надлома. При этом во всех операциях присутствует параметр времени, разделяющий процесс мышления на два периода – t_{01} и t_{12}. Переход от периода t_{01} к периоду t_{12} опосредствован операцией отрицания (*nego*). Последняя не содержит противоречия благодаря вхождению в состав антецедента и консеквента параметра времени, относящегося к разным времени мыслительного процесса.

Рассмотренные операции имеет глубогие онтологические основания в структуре самого материального субстрата мышления. Специфика этого субстрата заключается в зеркальной бинарности функционирования двойного мозга человека, обеспечивающего осуществление операций ***schizo*** (расщепление), ***modus ponendo tollens*** (утверждающе-отрицающий модус разделительно-категорического умозаключения) и ***modus tollendo ponens*** (отрицающе-утверждающий модус разделительно-категорического умозаключения). В генетическом плане такое функционирование есть результат единого закономерного мирового процесса [24]. Являясь итогом развития самопротиворечивой материи, он (мозг) воспроизводит эту самопротиворечивость в форме структурного самоотрицания всех своих содержательных определений (операция ***nego***). Тем самым он (бинарный мозг) выполняет роль теневой системы трансдукции как вида недедуктивного и неиндуктивного умозаключения.

В. В. Орлов, вводя понятие теневой системы, отмечал, что она (теневая система), с одной стороны, состоит их элементов низшего, а с другой стороны, выступает по отношению к своему высшему его (высшего) двойником [25]. В нашем случае такой высшей системой является трансдукция как форма творческого мышления, а её теневой системой зеркально симметричные комплексы физиологических процессов мозга. В своё время на это со всей ясностью указал Г. Спенсер. «Не только форма мысли, – писал Г. Спенсер, – но и процесс мысли повсюду тождественен. Рассматриваемое относительно своего основного характера, самое высокое рассуждение одинаково со всеми низшими формами человеческой мысли, одинаково с инстинктом, с рефлексом даже в их самых простых проявлениях»[26]. Для традукции таким самым простым проявлением является опережающее отражение мышлением человека внешней для него действительности [27], для трансдукции – зеркальное (инвертирующее) отражение мышлением человека внутренней для него (мышления) действительности.

Глава 13: О логике предикатов

Логика предикатов представляет собой дальнейшее обобщение логики высказываний. Это обобщение заключается в учёте не только связей между простыми высказываниями, но и связей между субъектами и предикатами этих высказываний. В логике предикатов объединены особенности традиционной логики и логики высказываний, что достигается за счёт следующих базовых понятий и допущений.

Сохраняется понятие универсума, заимствованное из традиционной логики.

Понятие субъекта заменяется понятием терма, под которым понимают имя (знак), обозначающее либо конкретную, либо произвольную вещь универсума. В первом случае термом является определённая вещь универсума, имеющая имя собственное и обозначаемая соответствующей индивидной константой: $a_1, a_2, \dots, b_1, b_2, \dots, c_1, \dots$ (“Пермь”, “студент Иванов” и т. п.); во втором – произвольная вещь универсума, обозначаемая индивидной (предметной) переменной $x, y, \dots$.

---

[24] Орлов В. В. История человеческого интеллекта / Перм. ун-т.–Пермь,1998. – 188 с.
[25] Орлов В. В. Материя, развитие, человек / Перм. ун-т. - Пермь, 1974. - 397 с.
[26] Спенсер Г. Синтетическая философия. - Киев: Ника-Центр, 1997. - С. 216.
[27] Анохин П. К. Избранные труды: Философские аспекты теории функциональных систем. - М.: Наука, 1978. - 400 с.

Понятие предиката определяется как логическая функция одного или нескольких термов, отображающая собственные имена вещей (индивидные константы) в множество логических значений {истина, ложь}. Выражение Aa_1 читается: «определённая вещь a_1 из универсума U обладает свойством *A*». Выражение *Ax* читается: «произвольная вещь *x* из универсума U обладает свойством *A*»; соответственно, $\neg Ax$ – *x* не обладает *A* (обладает не-*A*). Различие между ними заключается в том, что выражение Aa_1 можно оценить как истинное или ложное, а выражение *Ax* так оценить нельзя. В обоих случаях предикат выражает свойство. Однако предикат может выражать и отношение: *Axy* – произвольные вещи *x y* универсума U находятся в отношении *A* друг к другу; соответственно, $\neg Axy$ – *x, y* не находятся в отношении *A* (находятся в отношении $\neg A$). Выражение *Ax* принято называть одноместным предикатом; его применяют для обозначения свойств вещей. Выражение *Axy* принято называть двухместным предикатом; его применяют для обозначения бинарных отношений между вещами. Существуют и *n* – местные предикаты вида A^n, обозначающие *n* – местные отношения.

К исходным знакам добавляются кванторы существования и всеобщности, выполняющие ту же роль, что и кванторные слова «некоторые» и «все» в традиционной логике [28]. Теперь вместо слов "Все *x*" пишут: $\forall x$ (для каждого *x*). Данный знак ставят перед тем предикатным выражением, к которому он относится: $\forall x\ Ax$ (все *x* универсума U обладают свойством *A*). Вместо слов «Некоторые *x*» пишут: $\exists x$ (существует *x*). Тогда соответствующее кванторное выражение имеет вид: $\exists x\ Ax$ (некоторые *x* универсума U обладают свойством *A*.

Формула логики предикатов является истинной или ложной лишь при выполнении следующих условий:

1) задан универсум U,
2) каждому терму, обозначающему имя собственное, поставлен в соответствие определённый элемент универсума U,
3) каждый терм, не обозначающий имя собственное (функциональный символ), обозначает произвольный элемент универсума U,
4) каждому предикатному знаку поставлено в соответствие свойство или отношение,
5) каждому пропозициональному выражению, входящему в формулу, приписано определённое логическое значение (истина или ложь).

При выполнении перечисленных условий говорят, что рассматриваемая формула логики предикатов получила интерпретацию. При этом формула является логически истинной, если (и только если) она истинна при всех возможных интерпретациях; формула является логически ложной, если (и только если) она ложна при всех возможных интерпретациях; формула является фактически истинной во всех остальных случаях.

Алфавит логики предикатов включает:

1) знаки для обозначения индивидных переменных *x, y, …*
2) знаки для обозначения индивидных констант a_i, b_i, c_i …
3) знаки для обозначения высказываний *a, b, c …*
4) знаки для обозначения логических союзов:
   $\neg$ – знак отрицания,
   & – знак конъюнкции,
   V – знак дизъюнкции,
   Y – знак строгой дизъюнкции
   $\rightarrow$ -- знак импликации,
   $\leftrightarrow$ -- знак эквиваленции;
5) знаки для обозначения *n* – местных предикатов A^n, B^n, C^n …

[28] от латинского quantum – сколько

6) знаки для обозначения кванторов общности и существования $\forall x$, $\exists x$,
7) знаки для обозначения n – местных функций *f, g, h …*
8) технические связки:
   (– левая скобка,
) – правая скобка,
   , – запятая.

В формулах $\forall xA$ *и* $\exists xA$ выражение *A* (которое может не содержать переменной x) называется областью действия соответственно кванторов общности и существования. В формуле $\forall x\exists yAxy$ областью действия квантора существования $\exists y$ является выражение *Axy,* а областью действия квантора всеобщности $\forall x$ – выражение $\exists yAxy$.

Каждый случай, когда в формуле *A* встречается индивидная (предметная) переменная *x*, называется вхождением этой переменной. Такое вхождение может быть свободным или связанным. Вхождение *x* является связанным, если (и только если) x совпадает с вхождением в квантор $\forall x$ или $\exists x$ или находится в области действия по крайней мере одного из них. Во всех остальных случаях вхождение переменной x является свободным.

Таким образом, все задачи логики предикатов (как и логики высказываний) связаны с построением алгоритма, позволяющего устанавливать принадлежность определённой формулы к одному из перечисленных классов. При этом основное отличие логики предикатов от логики высказываний заключается в невозможности построения общего алгоритма, что, однако, не означает невозможность доказывания [29].

[29] наиболее фундаментальное изложение проблем математической логики см.: Клини С. Математическая логика. – М.: Мир. 1973. – 480 с.

Оглавление

Введение……………………………………………………………………3
Глава 1: Понятие и его содержание…………………………………………4
Глава 2: Понятие и его объём……………………………………………..9
§ 1. Деление понятия………………………………………………9
§ 2. Операции с классами…………………………………………11
§ 3. Законы логики классов………………………………………..11
§ 4. Отношения между понятиями по их объёмам………………………11
Глава 3: Виды понятий…………………………………………………14
§ 1. Понятия, классифицированные по характеристикам
их объёмов……………………………………………………14
§ 2. Понятия, классифицированные по характеру признаков
их содержаний………………………………………………..15
§ 3. Понятия, классифицированные по характеру обобщаемых
предметов……………………………………………………..16
Глава 4: Простое суждение………………………………………………17
§ 1. Структура и виды простого категорического суждения……………17
§ 2. Объёмные отношения между субъектом и предикатом
простого категорического суждения……………………………18
§ 3. Отношения между простыми категорическими суждениями …….19
Глава 5: Сложное суждение (логика высказываний)…………………...22
§ 1. Виды сложных высказываний…………………………………24
§ 2. Свойства сложных высказываний (основные тавтологии)..……….26
Глава 6: Модальность суждения…………………………………………28
§ 1. Эпистемическая модальность…………………………………28
§ 2. Алетическая модальность………………………………………29
§ 3. Деонтическая модальность……………………………………..30
Глава 7: Основные законы традиционной логики……………………38
Глава 8: Умозаключение. Непосредственное умозаключение………..32
Глава 9: Опосредствованные дедуктивные умозаключения
из простых посылок……………………………………………..35
§ 1. Полное дедуктивное умозаключение из двух и более
простых категорических суждений…………………………….36
§ 2. Неполное (сокращённое) дедуктивное умозаключение
из двух или более простых категорических суждений……………..40
§ 3. Полное дедуктивное умозаключение из двух и более
суждений с отношениями………………………………………..42
Глава 10. Дедуктивные умозаключения со сложными посылками…………..42
§ 1. Чисто условное умозаключение………………………………42
§ 2. Modus ponens. Modus tollens……………………………………43
§ 3. Леммы……………………………………………………………...44
§ 4. Modus ponendo tollens. Modus tollendo ponens……………………46
Глава 11: Индуктивные умозаключения……………………………………..46
Глава 12: Традукция и трансдукция…………………………………………52
Глава 13: О логике предикатов………..……………………………………...55

.

Учебное издание

Рочев Сергей Сергеевич

Курс общей логики (в кратком изложении)

Редактор : В. Н. Рочева

Издатель: предприниматель без образования юридического лица
Рочев С. С.,

Лицензия: серия ИД № 00128 от 30 авг. 1999 г.

Россия, 614034 г. Пермь, Ген.Панфилова, 10-90. Тел.8-902-472-5737

Пописано в печать 27.12.1999 г. Формат 60x90/16. Усл.печ.л. 3,69

Тираж 200. Заказ 338

Отпечатано на ризоргафе в отделе электронных издательских систем
ОЦНИТ Пермского государственного технического университета
Пермь, Комсомольский пр., 29а, к.113; т. (3422) 198-033