

Министерство образования Российской Федерации

Омский государственный университет

Н.А. Черняк

## **ЛОГИКА**

Учебное пособие  
(для студентов I–II курсов)

**УДК 161**  
**ББК 87.4Я73**  
**Ч498**

Рецензенты: д-р филос. наук, проф. *В.И. Разумов*,  
канд. филос. наук, доц. *Л.М. Карпова*

**Черняк Н.А.**  
**Ч498**      Логика: Учебное пособие. – Омск: Омск. гос. ун-т, 2004.  
– 84 с.

ISBN 5-7779-0444-0

В пособии в краткой форме излагается основное содержание курса логики, разработанного в соответствии с программой для высших учебных заведений.

Для студентов I–II курсов.

**УДК 161**  
**ББК 87.4Я73**

Издание  
ОмГУ

Омск  
2004

ISBN 5-7779-0444-0

© Омский госуниверситет, 2004  
© Черняк Н.А., 2004

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ</b> .....	5
Законы мышления .....	7
<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	10
<b>ГЛАВА 1. ПОНЯТИЕ</b>	
1.1. Общая характеристика понятий .....	11
1.2. Виды понятий. Логическая характеристика по объему и содержанию .....	11
1.3. Отношения между понятиями по объему .....	13
1.4. Логические операции с понятиями. Операции над классами (объемами понятий) .....	15
1.5. Основные законы логики классов .....	17
1.6. Логические операции с понятиями .....	19
<b>ГЛАВА 2. СУЖДЕНИЕ</b>	
2.1. Суждение как форма мышления .....	25
2.2. Классификация простых суждений .....	25
2.3. Распределенность терминов в суждении .....	29
2.4. Отношения между суждениями по истинности. Логический квадрат .....	31
2.5. Модальность суждений .....	34
2.6. Сложные суждения и их виды. Понятие о логическом союзе .....	34
2.7. Выражение одних логических связей посредством других .....	37
<b>ГЛАВА 3. ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ. ВЫВОДЫ ИЗ ПРОСТЫХ СУЖДЕНИЙ</b>	
3.1. Умозаключение как форма мышления. Виды умозаключений ....	39
3.2. Непосредственные умозаключения .....	40
3.3. Простой категорический силлогизм .....	43
3.4. Фигуры и модусы простого категорического силлогизма .....	46
<b>ГЛАВА 4. ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ. ВЫВОДЫ ИЗ СЛОЖНЫХ СУЖДЕНИЙ. СОКРАЩЕННЫЕ И СЛОЖНЫЕ СИЛЛОГИЗМЫ</b>	
4.1. Чисто условный и условно-категорический силлогизмы .....	48
4.2. Разделительный и разделительно-категорический силлогизмы....	50
4.3. Условно-разделительный силлогизм. Дилемма .....	51
4.4. Сокращенный силлогизм (энтимема). Сложные и сложно- сокращенные силлогизмы .....	53
4.5. Правила выводов логики высказываний .....	56

## ГЛАВА 5. НЕДЕДУКТИВНЫЕ (ВЕРОЯТНОСТНЫЕ) УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

5.1. Неполная индукция .....	63
5.2. Методы установления причинной связи .....	64
5.3. Аналогия .....	66

## ГЛАВА 6. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО И ОПОВЕРЖЕНИЕ

6.1. Общая характеристика доказательства и опровержения. Виды доказательств и опровержений .....	68
6.2. Правила доказательства и опровержения. Основные ошибки .....	70

## ГЛАВА 7. СОФИЗМЫ И ПАРАДОКСЫ .....

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....

## ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ .....

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНОВ (ЗАЧЕТОВ) ПО ЛОГИКЕ .....

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ**

**Формальная логика** – наука о законах и формах мышления. Термин «логика» имеет свое происхождение от греческого *logos*, что означает «мысль», «слово», «разум», «закон».

Логика исследует логические формы, отвлекаясь от их конкретного содержания, анализирует мышление со стороны его формальной правильности.

Формальная правильность означает соответствие мышления (рассуждения, доказательства) известным фиксированным правилам, соблюдение которых обеспечивает правильность перехода от одних высказываний к другим.

**Предметом логики** является выводное знание, т. е. знание, полученное из ранее проверенных истин в соответствии с определенными законами. Логике не интересуют в каждом отдельном случае истинная характеристика исходного знания. Ее задача заключается в том, чтобы установить, следует ли вывод из определенных посылок с необходимостью либо вероятно.

Другой задачей, вытекающей из уже указанной, является формализация и систематизация правильных способов рассуждений.

Формальная логика представлена сегодня двумя науками – традиционной и математической (символической) логикой.

**Традиционная логика** – это первая ступень логики выводного знания. Она изучает общечеловеческие формы мысли (понятия, суждения), формы связи мыслей в рассуждении (умозаключения), зафиксированные в системе формально-логических законов (тождества, противоречия, исключенного третьего и достаточного основания).

Основоположником традиционной логики считается Аристотель (384–322 гг. до н. э.). Ему принадлежит заслуга разработки основных логических категорий и законов, а также систематического и последовательного изложения логического учения.

Изучение форм мышления и символическое обозначение их элементов, начатое ещё Аристотелем в IV в. до н. э., было продолжено затем Г. В. Лейбницем, Дж. Локком, Дж. Булем, П. Порецким, Г. Фреге, Б. Расселом, Д. Гильбертом, А. Тарским, Я. Лукасевичем и другими математиками и логиками. Это открыло перспективный путь исследования материальных объектов, заключающийся в том, что, отвлекаясь от внутренней изменчивости этих объектов и их вещественного субстрата, содержание изучаемого явления можно выразить с помощью фик-

сированных элементов его формы. Данное обстоятельство позволило заменить вывод какого-либо содержательного предложения выводом формулы, её выражающей. Мышление стало исследоваться с помощью формализованных языков (логических исчислений), а формализованные языки послужили основой для разработки языков, которыми пользуются в вычислительных машинах.

**Математическая логика** – вторая после традиционной логики ступень в развитии формальной логики, применяющая математические методы и специальный аппарат символов и исследующая мышление с помощью исчислений (формализованных языков). Большая, чем в традиционной логике, степень абстрагирования и обобщения позволяет современной символической логике познавать новые закономерности мышления, возникающие при решении сложных логических конструкций в математике, кибернетике, при проектировании и в работе электронно-вычислительных машин и управляющих устройств.

С помощью логического аппарата и найденных законов логического следования математическая логика дала возможность по-новому осмыслить законы и правила традиционной логики и решить такие проблемы, которые долгое время оставались нерешёнными. Это относится прежде всего к теории вывода, т. е. к самому существенному в предмете формальной логики.

Значение логики заключается в том, что она учит, как правильно по форме построить рассуждение, чтобы при условии верного применения формально-логических законов из истинных посылок прийти к истинному выводу, расширяющему наши знания.

**Понятие логической формы.** Логическая форма – это структура мысли или способ связи элементов ее содержания. Логическая форма выражается посредством логических переменных и логических констант. В качестве логической переменной может выступать любая буква латинского алфавита: A, B, C, p, q. Константы, или логические постоянные, выступают способом связи логических переменных и выражаются словами «все», «некоторые», «суть», «и», «или», «либо, либо», «если..., то» и т.д. Для обозначения логических констант употребляются символы. Этим достигается большая компактность и строгость изложения. Примерами логических констант являются:

$\forall (x)$  – квантор общности «для всякого x верно, что».

$\exists (x)$  – квантор существования – «существуют x».

$\wedge$  – логический союз конъюнкция, выражается посредством грамматических союзов «и», «да», «но».

$\vee$  – логический союз дизъюнкция в значении грамматического союза «или... или».

$\rightarrow$  – логический союз импликация, выражается словами «если, то».

**Пропозициональная функция** – это выражение, содержащее переменные и превращающееся в высказывание при подстановке вместо этих переменных соответствующих дескриптивных терминов.

### **Законы мышления**

**Закон мышления, или логический закон**, – это суждение, выражающее внутреннюю необходимую существенную связь между мыслями либо их элементами в процессе рассуждения или доказательства.

В формальной логике выделяют *четыре основных закона: тождества, противоречия, исключенного третьего и достаточного основания*. Эти законы являются основными потому, что выражают наиболее общие свойства мышления: определенность, непротиворечивость, последовательность и обоснованность.

**Законы формальной логики** – это законы построения и связи мыслей. Они отражают схемы правильных рассуждений, сложившиеся в процессе многовековой практики мышления. Эти законы лежат в основе различных логических операций, умозаключений, доказательств, носят объективный характер, т. е. не зависят от сознания и воли людей.

Хотя законы логики являются законами мышления, но не самих вещей, они имеют глубокую объективную основу – относительную устойчивость, качественную определенность, взаимообусловленность предметов материального мира.

**Закон тождества** фиксирует одно из коренных свойств мышления – его определенность. Согласно этому закону всякая мысль в процессе рассуждения должна быть тождественна самой себе. Это означает, что предмет мысли должен рассматриваться в одном и том же содержании своих признаков на всем протяжении рассуждения или доказательства.

Из существа этого закона вытекает важное требование: нельзя отождествлять мысли принимать за тождественные, нельзя различные мысли принимать за тождественные. Мысль должна быть сформулирована таким образом, чтобы не допускалась многозначность используемых терминов.

В математической логике этот закон выражается в виде тождественно-истинных формул:

$p \rightarrow p$  – если  $p$ , то  $p$

$p \leftrightarrow p$  –  $p$  эквивалентно (равнозначно)  $p$

$\forall x (p(x) \rightarrow p(x))$  – для всякого предмета  $x$  верно, что если  $x$  имеет  $p$ , то  $x$  имеет это свойство.

Нарушение требования, вытекающего из закона тождества, ведет к логической ошибке – «подмене понятия». Сущность ее состоит в том, что вместо данного понятия употребляется другое.

Отождествление понятий чаще всего происходит неосознанно, в силу многозначности языка, однако иногда подмена производится преднамеренно, сознательно.

**Закон противоречия** выражает требование непротиворечивости и последовательности мышления. Это значит, что, признав известные положения в качестве истинных и развивая выводы из этих положений, мы не можем допустить в своем рассуждении или доказательстве никаких утверждений, противоречащих тому, что было сказано ранее.

Закон противоречия гласит: два находящихся в отношении отрицания суждения не могут быть одновременно истинными; по крайней мере одно из них необходимо ложно. Следует иметь в виду, что данный закон действителен лишь в отношении тех суждений, в которых говорится об одном и том же предмете, взятом в одно и то же время и в одном и том же отношении. В случаях, где данное условие не выполняется, закон противоречия неприменим.

Закон противоречия имеет силу как в отношении контрарных (противоположных), так и контрадикторных (противоречащих) высказываний.

В математической логике закон противоречия выражается формулой:

$\overline{p \wedge p}$  – неверно, что могут быть одновременно истинными суждения  $p$  и его отрицания  $\overline{p}$ .

**Закон исключенного третьего**. Согласно этому закону, из двух противоречащих высказываний одно и только одно истинно. Это тот случай, когда «третьего не дано», т. е. истинное высказывание не может заключаться между противоречащими высказываниями.

Противоречащими называются суждения, в одном из которых что-либо утверждается (или отрицается) о каждом предмете некоторого множества, а в другом отрицается (утверждается) о некоторой части этого множества. Эти суждения не могут быть одновременно ни истинными, ни ложными: если одно из них истинно, то другое непременно ложно и наоборот.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Подобно закону противоречия закон исключенного третьего выражает последовательность и непротиворечивость мышления. Он требует ясных определенных ответов, указывая на невозможность отвечать на один и тот же вопрос в одном и том же смысле и «да» и «нет», на невозможность искать нечто среднее между утверждением чего-либо и отрицанием того же самого.

В математической логике этот закон имеет формулу  $p \vee \bar{p}$  –  $p$  или неверно, что  $p$ .

**Закон достаточного основания** выражает требование доказательности, обоснованности мысли. Согласно этому закону, всякая истинная мысль должна быть обоснована другими мыслями, истинность которых уже доказана. Мысли (суждения), которые приводятся для обоснования истинности других мыслей, называются логическим основанием. Мысль, которая вытекает из других как из основания, называется логическим следствием.

Логическую связь между основанием и следствием необходимо отличать от причинно-следственной связи. Причинно-следственная связь является выражением объективных отношений между предметами материального мира. Логическое отношение основания и следствия выражает связь между высказываниями, не всегда причинно-следственная связь совпадает с логической.

Закон достаточного основания имеет важное теоретическое и практическое значение.

Фиксируя внимание на требовании указания аргументов (оснований), обладающих достаточной силой доказательности, этот закон помогает отделить истину от ложности и тем самым прийти к верным выводам. Чрезвычайно большое значение закон достаточного основания имеет в юридической практике.

Формально-логические законы – это законы нормативного мышления. Соблюдение требований законов логики предохраняет мышление от логических ошибок и гарантирует получение истинного знания при условии, если исходное знание будет истинным.

### Вопросы для повторения

1. Что такое логика и какое значение она имеет для других наук?
2. Что такое логическая форма и логический закон?
3. Каково соотношение между формальной правильностью и истинностью мысли?
4. Какие основные требования мышления выражают законы логики?

Данное пособие является своего рода откликом на проявляющийся в последнее время интерес к преподаванию логики в связи с реорганизацией учебного процесса в высшей и средней школе.

Логика – одна из древнейших наук, имеющая основополагающее значение для самых разнообразных сфер человеческой деятельности. Она широко применяется в психологии и лингвистике, теории управления и педагогике, юриспруденции и этике. Ее формальные разделы являются теоретической основой кибернетики, вычислительной математики и техники, теории информации. Без принципов и законов логики немыслима современная методология познания и общения.

Современный уровень развития науки и практики предъявляет высокие требования к профессиональной подготовке специалистов, которая не может быть обеспечена без овладения соответствующей логической культурой. Поэтому увеличивается спрос на отвечающую новым условиям учебную и методическую литературу по этому предмету.

В настоящее время выходит много изданий по логике – и коллективных, и монографических, в которых акценты делаются на разные разделы и функции логики – теоретическую и прикладную (практическую). В пособии излагается содержание тех вопросов, которые являются фундаментальными в логике – теория понятий, теория высказываний, теория выводов (дедуктивных и вероятностных), теория аргументации и т.д.

Заслуживает внимания раздел, посвященный правилам выводов логики высказываний, поскольку в большинстве пособий они приводятся без доказательств. Показан метод натурального вывода, т. е. доказательство этих правил, в полной мере.

Главная цель работы – вооружить студента знаниями, которые позволят ему: 1) грамотно, т. е. логически правильно, формулировать свои мысли; 2) эффективно использовать логические законы как средство познания, убеждения в различных коммуникативно-познавательных ситуациях; 3) выполнять такие логические процедуры, как обобщение и ограничение, определение, деление понятий, преобразование суждений, установление их истинности (ложности) на основании знаний истинности (ложности) других суждений, аргументация, постановка вопросов и т. д.; 4) квалифицировать логические ошибки, противоречия, умышленно или неумышленно допущенные в рассуждениях, препятствовать недозволенным правилам аргументации в дискуссиях и спорах. В пособии даны темы семинарских занятий, литература к ним, перечень экзаменационных вопросов.

## ГЛАВА 1. ПОНЯТИЕ

### 1.1. Общая характеристика понятий

**Понятие** – это форма мысли, посредством которой предметы выделяются и обобщаются по существенным признакам. Понять нечто, т. е. составить понятие о предмете, это значит выразить сущность этого предмета. Этим понятие отличается от других познавательных форм – ощущения, восприятия, представления, которые не обладают такой обобщающей и абстрагирующей силой и, следовательно, в своем содержании не могут выразить закономерностей.

Как логическая форма понятие характеризуется двумя важнейшими параметрами – содержанием и объемом.

**Содержание понятия** – это совокупность существенных признаков предметов, на основании которых они выделяются и обобщаются.

**Объем понятия** – это предмет или совокупность предметов, обладающих признаками, составляющими содержание понятия.

Совокупность предметов, охватываемая объемом понятия, называется логическим классом, или множеством, а отдельный предмет объема понятия – элементом класса (множества).

Класс (множество) может включать в себя подклассы, или подмножества. Например, класс городов включает в себя подкласс городов России, класс рек – подкласс рек Сибири и т.д.

Понятие, из объема которого происходит выделение подкласса, называется родовым, или родом; понятие, объем которого выделяется из родового понятия – видовым, или видом (например, «наука» – родовое понятие, «юриспруденция» – видовое).

Содержание и объем понятия тесно связаны друг с другом. Эта связь выражается в законе обратного отношения между объемом и содержанием, согласно которому увеличение содержания понятия ведет к уменьшению его объема и наоборот. Или иначе: если объем одного понятия включает в себя объем другого понятия, то содержание первого понятия является частью содержания второго.

### 1.2. Виды понятий. Логическая характеристика по объему и содержанию

1. По объему понятия делятся на *единичные* и *общие*. Единичные – это такие понятия, объем которых составляет один элемент. Напри-

мер, понятия «Александр Сергеевич Пушкин», «созвездие Большой Медведицы» и др.

*Общими* называются такие понятия, объем которых составляет два и более элемента. Например, понятия «человек», «животное», «логическая операция».

2. Понятия делятся на *разделительные* и *собираательные*. *Разделительные* – такие понятия, в объеме которых каждый индивидуальный предмет мыслится как элемент класса. Например, «книга», «человек», «звезда». *Собираательные* – такие понятия, в которых предметы мыслятся как единое целое. Например, «человечество», «созвездие», «космонавтика».

3. Общие понятия делятся на *регистрирующие* и *нерегистрирующие*. *Регистрирующие* – это такие понятия, объем которых составляет конечное множество элементов, в принципе поддающихся учету. Например, «планеты Солнечной системы», «человек», «следователь». *Нерегистрирующие* – такие понятия, объем которых составляет бесконечное множество элементов и не поддается принципиальному учету. Например, «число», «атом», «молекула».

Выделяются также понятия с универсальным и нулевым объемами. Класс, состоящий из всех элементов предметной области, называется *универсальным классом*, или *универсумом*. Например, класс животных, класс металлов. Класс, который не содержит ни одного элемента, т.е. в объеме которого мыслятся несуществующие предметы, называется *пустым*, или *нулевым*. Например, «вечный двигатель», «русалка».

4. По содержанию понятия делятся на *конкретные* и *абстрактные*. *Конкретными* называются понятия, в которых мыслятся предметы в совокупности своих признаков («стол», «стул», «человек», «дерево»). *Абстрактными* называются понятия, в которых мыслятся свойства или отношения, отвлеченные от самих предметов («счастье», «близна», «бесконечность»).

4. Понятия бывают *положительные* и *отрицательные*. Положительными называются понятия, которые выражают наличие у предмета определенных признаков («красивый», «доблесть», «возможность»). *Отрицательными* называются такие понятия, в которых выражается отсутствие признака, зафиксированного в положительном понятии («некрасивый», «невозможность», «нехороший»).

Отрицательные понятия образуются от положительных посредством прибавления к положительным понятиям отрицательной части-

цы «не», приставки «без». Если без отрицательной частицы понятие не употребляется, то оно является положительным (например, «неряха», «ненастье»).

6. По содержанию понятия делятся на *соотносительные* и *безотносительные*. *Соотносительные* – такие понятия, в которых выражаются предметы, существование одного из которых немислимо без существования другого («дети» и «родители», «начальник» и «подчиненный», «верх», «низ»).

*Безотносительные* – такие понятия, в которых отражаются предметы, существование которых не связывается необходимым образом с существованием других предметов («человек», «книга», «парта»).

Определить, к какому виду относится то или иное понятие, – значит дать его логическую характеристику.

### 1.3. Отношения между понятиями по объему

Рассматривая отношения между понятиями, следует прежде всего различить сравнимые и несравнимые понятия.

Сравнимые – такие понятия, в содержании которых имеются общие признаки, позволяющие эти понятия сравнивать друг с другом. Например, «млекопитающее» и «пресмыкающееся», «стол», «стул», «шкаф» и т. д.

Несравнимые – такие понятия, в содержании которых отсутствуют общие признаки, позволяющие их сравнивать. Например, «квадрат гипотенузы» и «бифштекс», «мнимое число» и «мебель» и т. д.

В логических отношениях могут находиться только сравнимые понятия.

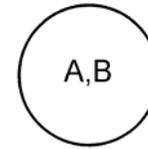
Сравнимые понятия делятся на совместимые и несовместимые.

Совместимые понятия – понятия, объемы которых содержат общие элементы. Отношение совместимости представлено следующими видами.

1. **Равнозначность (равнообъемность)** имеет место между понятиями, имеющими один и тот же объем, но различное содержание. Например, равнозначными являются понятия «Лев Николаевич Толстой» и «автор романа «Война и мир»»; «человек» и «разумное существо».

Объем понятий в логике принято изображать кругами Эйлера; плоскость круга соответствует логическому классу, а каждая точка – элементу этого класса.

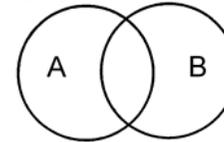
Отношение равнозначности графически изображается:



где A, B – символическое обозначение объемов понятий.

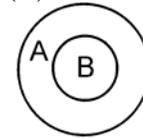
2. **Пересечение или частичное совпадение** имеет место между понятиями, объемы которых содержат общие элементы. Например, пересекающимися являются понятия «юрист» и «банкир».

Графическое изображение пересечения



3. **Подчинение (субординация)** имеет место между такими понятиями, объем одного из которых полностью входит в объем другого, но его не исчерпывает.

Например, в отношении подчинения находятся понятия «высшее учебное заведение» (A) и «университет» (B); «врач» (A) и «врач-терапевт» (B).

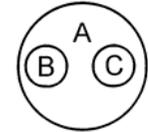


Понятие, объем которого включает объем другого понятия как часть своего объема, называется *подчиняющим*. Понятие, объем которого входит в объем другого понятия, называется *подчиненным*.

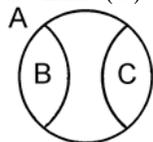
**Несовместимые понятия** – понятия, объемы которых не содержат общих элементов.

Виды несовместимости.

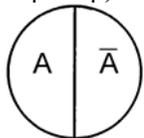
1. **Соподчинение (координация)** имеет место как минимум между тремя понятиями, одно из которых является родовым, а остальные – видами данного рода, не находящимися в отношении пересечения. Например: «высшее учебное заведение» (A), «институт» (B), «академия» (C).



2. Противоположность (контрарность) имеет место между такими понятиями, одно из которых содержит определенные признаки, а другое эти признаки отрицает, замещая на противоположные. Объемы противоположных понятий не исчерпывает объем родового понятия, между ними существуют промежуточные виды. Например, «черный» (В) и «белый» (С).



3. Противоречие (контрадикторность) имеет место между понятиями, одно из которых содержит некоторые признаки, а у другого эти признаки отсутствуют, не замещаясь никакими другими. Объемы противоречащих понятий полностью исчерпывают объем родового понятия. Например, «белый» и «небелый».



Символически противоречащие понятия записываются посредством знака отрицания над буквой.

#### 1.4. Логические операции с понятиями. Операции над классами (объемами понятий)

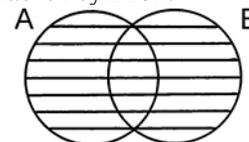
Из двух и более классов с помощью определенных операций можно образовать новый класс. Основными операциями над классами являются объединение классов (сложение), пересечение классов (умножение), образование дополнения к классу (отрицание) и вычитание класса (разность).

При рассмотрении операций над классами вводятся следующие обозначения:

- A, B, C... – произвольные классы;
- 1 – универсальный класс;
- 0 – пустой класс;
- $\cup$  – знак объединения классов (сложения);
- $\cap$  – знак пересечения классов (умножения);
- $A'$  (не A) – дополнение к классу A.

Операции над классами иллюстрируются круговыми схемами, универсальный класс обозначается прямоугольником.

**Объединением классов** называется логическая операция, в результате которой образуется новый класс, состоящий из таких объектов, каждый из которых является элементом, по крайней мере, одного из слагаемых классов. Полученный в результате сложения класс  $A \cup B$  называется суммой.

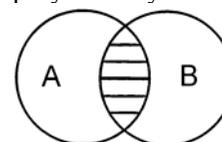


A – класс депутатов Государственной Думы.

B – класс юристов.

$A \cup B$  – класс, содержащий всех депутатов Госдумы и всех юристов.

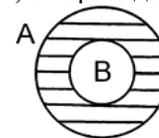
**Пересечение классов (умножение)** – логическая операция, в результате которой образуется новый класс, состоящий из элементов, являющихся общими для умножаемых классов. Класс  $A \cap B$ , полученный в результате умножения, называется произведением.



Например, произведением классов «студент» (A) и «шахматист» (B) является новый класс «студент-шахматист».

При умножении множеств, находящихся в отношении несовместимости, получается нулевой класс. Например, умножение классов «гуси» и «утки» дает пустое множество, так как нет таких объектов, которые одновременно были бы и гусями и утками.

**Вычитание классов** – логическая операция, в результате которой образуется новый класс, состоящий из элементов уменьшаемого класса, не принадлежащих вычитаемому классу.



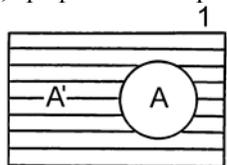
A-B

A – класс «химический элемент»

B – класс «металл»

В результате вычитания получается класс, состоящий из химических элементов, не являющихся металлами.

**Образование дополнения к классу (отрицание)** – логическая операция, состоящая в образовании нового класса, не  $A$  ( $A'$ ), который состоит из элементов универсального класса, не принадлежащих дополняемому классу  $A$ . Универсальный класс символически обозначается  $1$ ; графически – прямоугольником.



Чтобы образовать дополнение, нужно класс  $A$  исключить из универсального класса:  $1-A=A'$ . Например, чтобы образовать дополнение к классу «студент», надо подвергнуть этот класс отрицанию. Полученный класс «не-студент» является дополнением к классу «студент». Класс студентов, сложенный с классом «не-студентов», образует универсальный класс учащихся.

### 1.5. Основные законы логики классов

Операции над классами подчиняются определенным законам. Обоснование отдельных законов производится с помощью круговых схем; при этом каждому классу на круговой схеме соответствует определенная плоскость. Результат операции, выполняемой в первую очередь, на схемах заштриховывается горизонтальной линией, последующие – вертикальной.

#### Законы сложения и умножения

1. Закон идемпотентности (подобия) – класс, сложенный сам с собою, или умноженный на себя, равен самому себе.

$$A \cup A = A$$

$$A \cap A = A$$

2. Закон коммутативности – результат сложения и умножения не зависит от того, в каком порядке берутся эти классы.

$$A \cup B = B \cup A$$

$$A \cap B = B \cap A$$

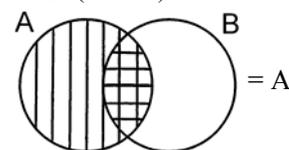
3. Закон ассоциативности – результат сложения и умножения более чем двух классов не зависит от порядка выполнения действий.

$$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$$

$$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$$

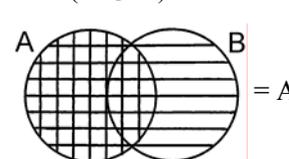
4а. Закон элиминации (поглощения) для сложения относительно умножения – сумма какого-либо класса и произведения двух классов, одним из сомножителей которого является этот класс, равна этому классу.

$$A \cup (A \cap B) = A$$



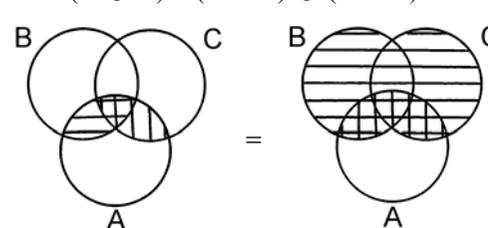
4б. Закон элиминации для умножения относительно сложения – произведение какого-либо класса и суммы двух других классов, одним из слагаемых которой является этот класс, равно умножаемому классу.

$$A \cap (A \cup B) = A$$



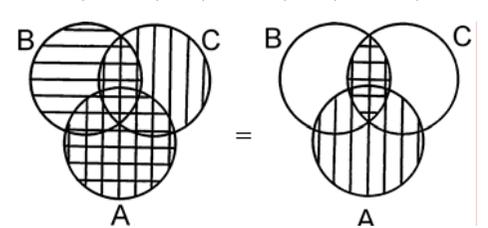
5а. Закон дистрибутивности умножения относительно сложения.

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$



5б. Закон дистрибутивности сложения относительно умножения.

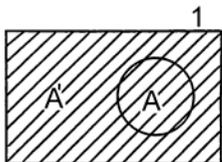
$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$



## Законы дополнения

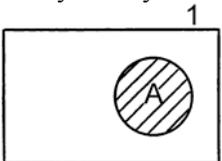
Законы дополнения вытекают из свойств противоречащих понятий, каковыми являются дополнение и дополняемое понятие.

1. Сумма класса и его дополнения равна универсальному классу  $A \cup A' = 1$ .



2. Сумма дополняемого класса и универсума равна универсальному классу  $A \cup 1 = 1$ .

3. Произведение дополняемого класса и универсума равно дополняемому классу  $A \cap 1 = A$ .



4. Произведение класса и его дополнение является пустым классом  $A \cap A' = 0$ .

5. Дополнением универсума является пустой класс  $1' = 0$ .

6. Дополнением дополнения является дополняемый класс  $(A')' = A$ .

### 1.6. Логические операции с понятиями

#### Ограничение и обобщение понятий

В основе перехода от родовых понятий к видовым и от видовых к родовым лежит формально-логический закон обратного отношения между содержанием и объемом понятий.

**Ограничение понятий** – это логическая операция, посредством которой совершается переход от понятия с большим объемом (род) к понятию с меньшим объемом (вид) посредством прибавления к содержанию родового понятия видообразующего признака. Ограничить понятие – значит перейти от понятия с большим объемом, но меньшим содержанием к понятию с меньшим объемом, но большим содержанием.

Например, «студент» – «студент-юрист».

Пределом ограничения являются единичные понятия.

**Обобщение понятий** – это логическая операция, посредством которой совершается переход от понятия с меньшим объемом (вид) к понятию с большим объемом (род) путем отбрасывания от содержания видового понятия видообразующего признака.

**Обобщить понятие** – значит перейти от понятия с меньшим объемом, но большим содержанием к понятию с меньшим содержанием, но большим объемом. Например, «студент» – «учащийся». Пределом обобщения понятий являются категории.

#### Деление понятий

**Деление понятий** – логическая операция, посредством которой раскрывается объем понятия путем перечисления его видов.

Родовое понятие, которое подвергается делению, называется *делимым*.

Видовые понятия, получающиеся в результате деления, называются членами деления.

Признак, с учетом которого производится установление видов делимого понятия, называется *основанием* или *принципом деления*.

Различают два вида деления: деление по видоизменению признака и дихотомическое деление.

**Деление по видоизменению признака** производится таким образом, что все члены деления содержат родовой признак, но в новом качестве. Например, понятие «студент» можно разделить на следующие: «студент дневной формы обучения», «студент вечерней формы обучения», «студент заочной формы обучения». Основанием деления служит форма обучения. Каждое из видовых понятий содержит признаки рода, но в специфическом качестве.

**Дихотомическое деление** – деление на два взаимоисключающих множества. В процессе дихотомического деления делимое понятие делится на два противоречащих понятия. Например, понятие «человеческое общество» делится на «классовое общество» и «бесклассовое общество»; «преступление» делится на «преднамеренное преступление» и «непреднамеренное преступление» и т. д.

#### Правила деления

1. Деление должно быть соразмерным, т. е. сумма объемов членов деления должна быть равной объему делимого понятия. Нарушение этого правила приводит к двоякого рода ошибке:

А) неполное деление – имеет место, когда в результате деления указаны не все виды делимого родового понятия. Например, в случае

деления понятия «часть речи» на «имя существительное», «имя прилагательное» и «глагол».

Б) деление с излишним членом – имеет место в том случае, когда кроме видов делимого понятия указывают члены деления, не являющиеся видами данного рода. Например, «химические элементы» делятся на «металлы», «неметаллы», «сплавы» (сплавы не являются химическими элементами).

2. Деление должно производиться по одному основанию; логическая ошибка – смешение оснований. Например, «преступления» делятся на «умышленные», «неумышленные» и «должностные».

3. Члены деления должны исключать друг друга, т. е. находиться в отношении несовместимости. Пример логической ошибки на это правило: «параллелограммы делятся на прямоугольники, квадраты и ромбы».

4. Деление должно быть непрерывным, т. е. члены деления должны быть видами одного порядка по отношению к делимому понятию. Логическая ошибка – скачок в делении. Например, будет допущена ошибка, если сказать: «Сказуемые делятся на простые, составные глагольные и составные именные». Правильным будет сначала разделить сказуемые на простые и составные, а затем составные разделить на составные глагольные и составные именные.

Следует отличать логическую операцию деления понятий от расчленения предмета на части. При операции деления содержание делимого понятия всегда можно утверждать относительно каждого члена деления, получая при этом истинные высказывания. В случаях же членения предмета на части получаются бессмысленные высказывания.

### Определение понятий

**Определение понятий** – логическая операция, раскрывающая содержание понятия. Суждение, раскрывающее содержание понятия, называют дефиницией. Понятие, содержание которого раскрывается, называется определяемым (definiendum), или Dfd; понятие, раскрывающее содержание определяемого понятия – определяющим (definiens), или Dfn.

### Виды определения

Определения делятся на:

- 1) номинальные и реальные;
- 2) явные и неявные.

Деление определений на реальные и номинальные зависит от того, что определяется – содержание понятия или значение термина.

**Реальное** – это определение, посредством которого раскрывается содержание понятия, т. е. определяемый предмет выделяется из класса сходных предметов по специфическим признакам.

**Номинальное** – определение, посредством которого раскрывается значение вводимого термина.

**Явное** – определение, в котором выражаются существенные признаки определяемого предмета и имеющие вид  $Dfd = Dfn$ .

**Неявное** – определение, в котором содержание понятия выводится из отношения к другим понятиям. К неявным определениям относятся *определения через отношение предмета к своей противоположности, контекстуальные, остенсивные и др.*

Наиболее распространенным видом является явное определение *через род и видовое отличие* и его разновидность – *генетическое определение*.

**Определение через род и видовое отличие** состоит из двух понятий – определяемого и определяющего, а сама операция включает в себя два приема:

1) подведение определяемого понятия под более широкое по объему родовое понятие (род);

2) указание видового отличия, т. е. специфического признака, отличающего определяемый предмет от других предметов. Например, в определении «барометр – это метеорологический прибор для измерения величины атмосферного давления» определяемое понятие «барометр» подводится под более общее родовое понятие «метеорологический прибор» и указывается существенный специфический признак «измерять величину атмосферного давления», посредством которого барометр отделяется от других метеорологических приборов.

**Генетическое определение** – указывает на происхождение предмета, на способ его образования. Например, «круг – это фигура, образованная вращением отрезка прямой вокруг неподвижного центра». Как разновидность определения через ближайший род и видовое отличие, оно имеет ту же логическую структуру и подчиняется тем же правилам.

### Правила определения

1. Определение должно быть соразмерным. Правило соразмерности требует, чтобы объем определяемого понятия был равен объему определяющего, т. е.  $Dfd = Dfn$ .

Нарушение этого правила ведет к двоякого рода ошибке:

1) слишком широкое определение, когда объем определяющего понятия шире объема определяемого понятия. Например, «Логика – это наука о мышлении». Здесь не указан специфический признак логики как науки о мышлении, отличающей ее от других наук, изучающих мышление;

2) слишком узкое определение, когда в качестве видового отличия берется отличительный признак не вида, а подвида. Например, «Остров – часть суши, ограниченная со всех сторон морем».

2. Определение не должно заключать в себе круга, что означает, что понятие не должно определяться через самого себя. Ошибка, которая получается вследствие нарушения этого правила, называется *порочным кругом*. Она встречается в двух разновидностях: *круг в определении и тавтология*.

**Круг в определении** означает, что при определении понятия прибегают к другому понятию, которое в свою очередь определяется при помощи первого. Например, «логика – это наука о правильном мышлении, а правильное мышление – это мышление в соответствии с правилами логики». Понятие «логика» определяется через понятие «правильное мышление», а последнее определяется через понятие «логика».

**Тавтология** – это ошибочное определение, в котором определяемое и определяющее понятия выражены одинаковыми терминами. Например, «Агитатор – человек занимающийся агитацией».

3. Определение должно быть ясным (точным), не допускающим двусмысленности, т. е. должно быть сформулировано в однозначно определенных терминах. Логическая ошибка, связанная с нарушением этого правила – «неясное определение». Например, «Общество есть дополненная или расширенная личность, а личность – сжатое или сосредоточенное общество» (В. Соловьев).

4. Определение не должно содержать художественно-образных средств и оценок. Например, «Артиллерия – бог войны», «Фашизм – отвратительное проявление капитализма».

5. Нельзя определять понятия через такие термины, которые сами нуждаются в определениях. Ошибка подобного рода называется определением неизвестного через неизвестное. Например, «Агностицизм – это разновидность скептицизма».

6. Определение по возможности не должно быть отрицательным. Например, «Роза – не верблюд». Данное определение не указывает на существенный признак, характеризующий предмет и отличающий его от других предметов.

## Вопросы для повторения

1. В чем сущность и практическое значение логических операций обобщения и ограничения понятий?

2. Сформулируйте закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия.

3. Что такое определение понятия (дефиниция)? Назовите виды определения.

4. Сформулируйте правила логической операции деления понятий и укажите возможные ошибки.

5. Докажите с помощью круговых схем и разнонаправленной штриховки законы логики классов.

## ГЛАВА 2. СУЖДЕНИЕ

### 2.1. Суждение как форма мышления

**Суждение** – форма мышления, посредством которой что-либо утверждается или отрицается о предмете и которая обладает логическим значением истины или ложности. Данное определение характеризует простое суждение.

#### Состав простого суждения

В традиционной логике установилось членение суждения на субъект, предикат и связку.

**Субъект** – часть суждения, в которой выражается предмет мысли.

**Предикат** – часть суждения, в которой что-либо утверждается либо отрицается о предмете мысли. Например, в суждении «Земля – планета Солнечной системы» субъектом является «Земля», предикатом «планета солнечной системы». Нетрудно заметить, что логический субъект и предикат не совпадают с грамматическими, т. е. с подлежащим и сказуемым. Вместе субъект и предикат называются **терминами** суждения и обозначаются соответственно латинскими символами S и P.

Кроме терминов, суждение содержит связку. Как правило, связка выражается словами «есть», «суть», «является», «быть». В приведенном примере она опущена.

### 2.2. Классификация простых суждений

#### Деление суждений по характеру предиката

По характеру предиката все суждения делятся на суждения свойства (атрибутивные суждения) и суждения отношения.

**Атрибутивные суждения** – суждения, в предикате которых выражаются свойства или признаки предмета. Например, «Человек – разумное существо».

Атрибутивное суждение называют также *категорическим*, поскольку утверждение или отрицание свойств или признаков предмета производится с необходимостью, т. е. безотносительно к каким-либо условиям.

Логическая схема категорического (атрибутивного) суждения S есть P.

**Суждения отношения** (релятивные) – суждения, в предикате которых выражаются отношения между предметами. Например, «Иван

любит Марью», «Волга длиннее Оки», «Свой дурак дороже чужих умников» и т. д.

В зависимости от числа предметов, вступающих в то или иное отношение, различают двухчленные, трехчленные, n-членные отношения. Например, в суждении «Иван брат Петра» мыслится двухчленное отношение, «Москва расположена между Брестом и Кировым» – трехчленное отношение. Соответственно этому выделяют суждения с двух-, трех-, n-местными предикатами, где в предикате R фиксируется определенное отношение, а в субъекте  $x_1, \dots, x_n$  – предметы, вступающие в это отношение.

Структура суждения отношения символически записывается так:  $R(x_1, \dots, x_n)$ .

В настоящее время наиболее разработанной является теория двухчленных (бинарных) отношений.

#### Свойства бинарных отношений

##### 1. Отношение рефлексивности

Некоторое отношение, имеющее место среди предметов определенного класса, называется рефлексивным, если каждый предмет этого класса находится в данном отношении к самому себе.

Символически это отношение записывается так:

$$\forall x \forall y (xRy \rightarrow xRx \wedge yRy).$$

Примером рефлексивных отношений будут отношения «равенство», «эквивалентность», «тождество».

**Отношение антирефлексивности.** Отношение называется антирефлексивным, если ни один предмет данного класса не находится в этом отношении к самому себе. Таковы отношения «отцовство», «больше», «неравенство».

##### 2. Отношение симметричности

Отношение называется симметричным, если для любых предметов x и y данного класса верно, что если предмет x находится в каком-то отношении к предмету y, то и предмет y находится в этом отношении к предмету x. Символическая запись данного свойства:

$$\forall x \forall y (xRy \rightarrow yRx).$$

Свойством симметричности обладают отношения «равенство», «неравенство», «соседство».

**Отношения асимметричности.** Отношение между предметом называется асимметричным, если перестановка их влечет за собой исчезновение этого отношения. Например, «является мужем», «быть больше».

**Отношение несимметричности** имеет место тогда, когда оно не является ни симметричным, ни асимметричным. Например, «ухаживать за» (оно не является симметричным, в то же время с необходимостью не является асимметричным).

### 3. Отношение транзитивности

Отношение называется транзитивным, если из наличия этого отношения между предметами  $x$  и  $y$ , а также между  $y$  и  $z$  следует его наличие между  $x$  и  $z$

$$\forall x \forall y \forall z (xRy \wedge yRz \rightarrow xRz).$$

Примером транзитивных отношений являются отношения «больше», «равно», «ниже».

В случае, если указанное выше условие не выполняется, отношение называется **нетранзитивным**. Таковыми являются отношения «любить», «дружба», «зависеть».

### 4. Отношение эквивалентности

Отношение будет эквивалентным, если оно обладает свойствами рефлексивности, симметричности и транзитивности. Эквивалентными будут отношения «равенство», «тождество», «сверстничество» (одного возраста).

Теория суждений отношений выходит за рамки традиционной логики. Современная формальная логика рассматривает суждения свойства (атрибутивные) как частный случай суждений отношений, а именно как суждения с одноместным предикатом.

## Деление атрибутивных суждений по качеству и количеству

### Деление атрибутивных суждений по качеству

Деление атрибутивных суждений по качеству производится в зависимости от характера связи, указывающей на наличие или отсутствие свойства предмета мысли и выражающейся словами «есть», «суть», «быть», «являться».

В соответствии с этим атрибутивные суждения делятся на утвердительные и отрицательные. Например, «Все люди суть разумные существа» – утвердительное суждение, «Ни один папоротник никогда не цветет» – отрицательное суждение.

## Деление атрибутивных суждений по количеству

В зависимости от того, утверждается или отрицается что-либо о предмете мысли относительно всего логического класса, части его или одного предмета, атрибутивные суждения делятся на общие, частные или единичные. Например, суждение «Все металлы – проводники» – общее, «Некоторые люди не знают грамоты» – частное, «Иван Сергеевич Тургенев – автор романа «Отцы и дети»» – единичное.

## Объединенная классификация суждений по качеству и количеству

По качеству и количеству атрибутивные суждения делятся на четыре вида.

1. **Общеутвердительные** – суждения, являющиеся одновременно общими и утвердительными. Например, «Все крокодилы суть пресмыкающиеся животные».

2. **Частноутвердительные** – суждения, частные и утвердительные одновременно. Например, «Некоторые юристы являются прокурорами».

3. **Общеотрицательные** – общие и отрицательные одновременно. Например, «Ни одна планета не светит собственным светом».

4. **Частноотрицательные** – частные и отрицательные одновременно. Например, «Некоторые утверждения не являются истинными».

Единичные суждения в отдельную группу не выделяются, анализируются как общие.

## Символическое выражение категорических суждений

Указанные виды суждений принято обозначать гласными буквами латинских слов *affirmo* (утверждаю) и *nego* (отрицаю). Первые гласные буквы этих слов обозначают общие суждения, а вторые – частные.

Общеутвердительные суждения обозначаются буквой *A*.

Общеотрицательные – *E*.

Частноутвердительные – *I*.

Частноотрицательные – *O*.

Современная символическая логика вводит специальные средства для обозначения *A*, *E*, *I*, *O*: кванторы, логические переменные и логические постоянные.

$A - \forall x(S(x) \rightarrow P(x))$  – «Все *S* суть *P*» (для всякого  $x$  верно, что если он обладает свойством *S*, то обладает свойством *P*).

$I - \exists x(S(x) \wedge P(x))$  – «Некоторые S суть P» (существуют x, обладающие свойством S и свойством P).

$E - \forall x(S(x) \rightarrow \overline{P(x)})$  – «Ни одно S не суть P» (для всякого x верно, что если он обладает свойством S, то не обладает свойством P).

$O - \exists x(S(x) \wedge \overline{P(x)})$  – «Некоторые S не суть P» (существуют x, обладающие свойством S и не обладающие свойством P).

### 2.3. Распределенность терминов в суждении

**Распределенность терминов** – это количественная характеристика субъекта и предиката в суждении.

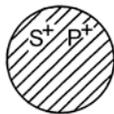
Термин считается распределенным, если его объем либо полностью включен в объем другого термина, либо полностью из него исключен. Или иначе – термин считается распределенным, если он мыслится в полном объеме. Для распределенного термина характерно кванторное слово «все», для нераспределенного – «некоторые».

Графически распределенность терминов изображается с помощью круговых схем и штриховки той части терминов, которые мыслятся в суждении.

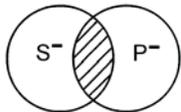
В общеутвердительном суждении «Все S суть P» субъект распределен, так как мыслится в полном объеме, предикат не распределен, так как его объем не исчерпывается лишь объемом субъекта. Например, «Карась-рыба».



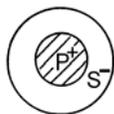
Исключение составляют выделяющие суждения, в которых объем субъекта и предиката совпадают. Например, «Все люди суть разумные существа», «Александр Сергеевич Пушкин – автор романа “Евгений Онегин”».



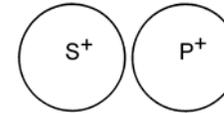
В частноутвердительном суждении «Некоторые S суть P» ни субъект, ни предикат не распределены, так как мыслятся не в полном объеме. Например, «Некоторые юристы являются депутатами Государственной Думы».



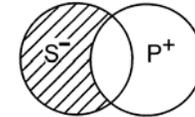
Исключение составляют частновыделяющие суждения, в которых предикат мыслится в полном объеме, следовательно, распределен. Например, «Некоторые прямоугольники являются квадратами».



В общеотрицательном суждении «Ни одно S не суть P» и субъект, и предикат являются распределенными, так как их объемы полностью исключают друг друга. Например, «Ни один крокодил не летает».



В частноотрицательном суждении («Некоторые S не суть P») субъект не распределен, так как мыслится лишь в некоторой части, предикат распределен, так как его объем полностью исключен из объема субъекта. Например, «Некоторые студенты не являются спортсменами».



Общая схема распределенности терминов в суждении такова: субъекты распределены в общих суждениях, предикаты – в отрицательных.

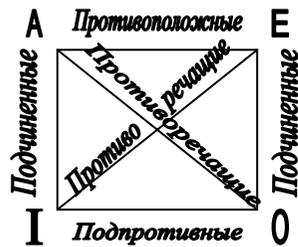
	S	P
A	+	-
E	+	+
I	-	-
O	-	+

### Отрицание суждения

**Отрицанием** называется логическая операция, посредством которой образуется новое суждение, принимающее логическое значение истины тогда и только тогда, когда исходное суждение ложно и, наоборот, логическое значение ложности тогда, когда исходное суждение истинно. Отрицание отрицания (двойное отрицание) есть возврат к исходному логическому значению. Логическое значение отрицания и двойного отрицания можно представить в виде матрицы, которая называется таблицей истинности.

p	$\bar{p}$	$\overline{\bar{p}}$
И	Л	И
Л	И	Л

## 2.4. Отношения между суждениями по истинности. Логический квадрат



Между суждениями, имеющими один и тот же субъект и предикат, имеют место следующие отношения: отношение противоречия или конрадикторности; отношение противоположности или конрарности; отношение подпротивности; отношение подчинения.

Эти отношения принято изображать в виде схемы – так называемого «логического квадрата».

Буквы А, Е, I, О, помещенные в углах квадрата, обозначают виды суждений, а стороны и диагонали – возможные отношения между суждениями.

### Отношение противоречия (А – О; Е – I)

Отношение противоречия между суждениями с одинаковыми субъектами и предикатами характеризуется тем, что находящиеся в этом отношении суждения не могут быть одновременно ни истинными, ни ложными. Если одно из противоречащих суждений истинно, то другое непременно ложно и наоборот, если одно из них ложно, то другое истинно. Примером противоречащих высказываний являются следующие: А – «Все люди смертны» и О – «Некоторые люди не являются смертными»; Е – «Ни один пацифист не хочет войны» и I – «Некоторые пацифисты хотят войны». Символически отношение противоречия записываются так:

$$\frac{A}{O} : \forall x(S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \bar{\exists}x(S(x) \wedge \bar{P}(x)).$$

Если верно, что все S суть P, то неверно, что некоторые S не суть P

$$\frac{\bar{A}}{O} : \bar{\forall}x(S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \exists x(S(x) \wedge \bar{P}(x)).$$

Если не верно, что все S суть P, то верно, что некоторые S не суть P

$$\frac{O}{A} : \exists x(S(x) \wedge \bar{P}(x)) \rightarrow \bar{\forall}x(S(x) \rightarrow P(x)).$$

Если верно, что некоторые S не суть P, то неверно, что все S суть P

$$\frac{\bar{O}}{A} : \bar{\exists}x(S(x) \wedge \bar{P}(x)) \rightarrow \forall x(S(x) \rightarrow P(x)).$$

Если неверно, что хотя бы некоторые S не суть P, то верно, что все S суть P

$$\frac{E}{I} : \forall x(S(x) \rightarrow \bar{P}(x)) \rightarrow \bar{\exists}x(S(x) \wedge P(x)).$$

Если верно, что ни одно S не суть P, то неверно, что некоторые S суть P

$$\frac{\bar{E}}{I} : \bar{\forall}x(S(x) \rightarrow \bar{P}(x)) \rightarrow \exists x(S(x) \wedge P(x)).$$

Если неверно, что ни одно S не суть P, то верно, что некоторые S суть P

$$\frac{I}{E} : \exists x(S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \bar{\forall}x(S(x) \rightarrow \bar{P}(x)).$$

Если верно, что некоторые S суть P, то неверно, что ни одно S не суть P

$$\frac{\bar{I}}{E} : \bar{\exists}x(S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \forall x(S(x) \rightarrow \bar{P}(x)).$$

Если неверно, что хотя бы некоторые S суть P, то верно, что ни одно S не суть P.

### Отношение противоположности (А – Е)

Отношение противоположности характеризуется тем, что находящиеся в этом отношении суждения не могут быть одновременно истинными, но могут быть одновременно ложными. Отсюда следует, что если одно из противоположных суждений истинно, то другое ложно, но не наоборот. Если одно из них ложно, то другое неопределенно.

Примеры противоположных суждений:

А – «Все рыбы дышат жабрами»,

Е – «Ни одна рыба не дышит жабрами».

Символически отношение противоположности записывается так:

$$\frac{A}{E} : \forall x(S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \bar{\forall}x(S(x) \rightarrow \bar{P}(x)).$$

Если верно, что все S суть P, то неверно, что ни одно S не суть P

$$\frac{E}{A} : \forall x(S(x) \rightarrow \bar{P}(x)) \rightarrow \bar{\forall}x(S(x) \rightarrow P(x)).$$

Если верно, что ни одно S не суть P, то неверно, что все S суть P

### Отношение подпротивности (I – O)

Отношение подпротивности состоит в том, что суждения, находящиеся в этом отношении, не могут быть одновременно ложными, но могут быть одновременно истинными. Отсюда следует, что если одно из них ложно, то другое истинно. Если же одно истинно, то другое неопределенно. Например:

O – «Некоторые люди бывали на Марсе» – ложно,

I – «Некоторые люди не бывали на Марсе» – истинно.

Символически это отношение записывается так:

$$\bar{I} : \bar{\exists}x(S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \exists x(S(x) \wedge \bar{P}(x)).$$

Если неверно, что некоторые S суть P, то верно, что некоторые S не суть P

$$\bar{O} : \bar{\exists}x(S(x) \wedge \bar{P}(x)) \rightarrow \exists x(S(x) \wedge P(x)).$$

Если неверно, что некоторые S не суть P, то верно, что некоторые S суть P.

### Отношение подчинения

Отношение подчинения имеет место между, с одной стороны, общими суждениями, с другой – между частными (A – I), (E – O). При этом общие называются подчиняющими, частные – подчиненными. Отношение подчинения характеризуется тем, что истинность подчиняющих суждений обуславливает истинность подчиненных, но не наоборот. В то же время ложность подчиненных суждений обуславливает ложность подчиняющих, но не наоборот.

Так, из истинности общеутвердительного суждения (A) «Все планеты светят отраженным светом» следует истинность частноутвердительного суждения (I) «Некоторые планеты светят отраженным светом».

Символически это отношение записывается так:

$$\frac{A}{I} : \forall x(S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \exists x(S(x) \wedge P(x)).$$

Если верно, что все S суть P, то верно, что некоторые S суть P

$$\frac{E}{O} : \forall x(S(x) \rightarrow \bar{P}(x)) \rightarrow \exists x(S(x) \wedge \bar{P}(x)).$$

Если верно, что ни одно S не суть P, то верно, что некоторые S не суть P.

### 2.5. Модальность суждений

Всякое суждение может быть рассмотрено с точки зрения модальности (лат. modus – мера, способ, вид). Модальность – характеристика суждения в зависимости от степени устанавливаемой им достоверности, т. е. от того, утверждается ли в нём *возможность, действительность или необходимость* чего-либо.

В традиционной формальной логике суждения по модальности делятся на три группы: суждения **возможности** (проблематические), суждения **действительности** (ассерторические) и суждения **необходимости** (аподиктические).

В суждении возможности отражается вероятность наличия или отсутствия признаков у предмета – напр.: «Возможно, в этом году я поеду к морю».

В суждении действительности констатируется наличие или отсутствие у предмета того или иного признака – напр.: «Некоторые числа делятся на 5».

В суждении необходимости отображается такой признак, который является необходимым, существенным для предмета – напр.: «Живые организмы не могут существовать без обмена веществ».

Модальность – одно из важнейших свойств суждения, так как она выражает степень существенности того или иного признака для данного предмета, отображённого в суждении. При этом следует иметь в виду, что различие суждений по модальности определяется не субъективными желаниями, а тем, насколько основательны и реалистичны способы установления и объяснения реальности. Например, наличие в суждении слова «необходимо» ещё не означает, что это суждение непременно аподиктическое.

Аналогично высказывания о вероятности наступления того или иного события или о принадлежности какого-либо признака предмету опираются на исследования фактов, на изучение объективной действительности.

### 2.6. Сложные суждения и их виды.

#### Понятие о логическом союзе

**Сложное суждение** – суждение, образованное из простых посредством логических союзов конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности.

Особенность сложных суждений заключается в том, что их логическое значение (истинность или ложность) определяется не смысловой связью простых суждений, составляющих сложное, но двумя параметрами:

- 1) логическим значением простых суждений, входящих в сложное;
- 2) характером логической связки, соединяющей простые суждения.

Современная формальная логика отвлекается от содержательной связи между простыми суждениями и анализирует такие высказывания, в которых эта связь может отсутствовать. Например, «Если квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов, то на Солнце существуют высшие растения».

### Конъюнктивные суждения

**Конъюнктивное суждение** – суждение, которое является истинным тогда и только тогда, когда истинны все входящие в него суждения. Образуется посредством логического союза конъюнкции, выражающегося грамматическими союзами «и», «да», «но», «однако». Например, «Светит, да не греет». Символически обозначается следующим образом:  $p \wedge q$ , где  $p, q$  – переменные, обозначающие простые суждения,  $\wedge$  – символическое выражение логического союза конъюнкции. Определению конъюнкции соответствует таблица истинности:

$p$	$q$	$p \wedge q$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

### Дизъюнктивные суждения

Имеется два вида дизъюнктивных суждений: строгая (исключающая) дизъюнкция и нестрогая (неисключающая) дизъюнкция.

**Строгая (исключающая) дизъюнкция** – сложное суждение, принимающее логическое значение истины тогда и только тогда, когда истинно только одно из входящих в него суждений. Например, «Данное число либо кратно, либо не кратно пяти». Логический союз дизъюнкции выражается посредством грамматического союза «либо...либо». Символически записывается  $p \dot{\vee} q$ . Логическое значение строгой дизъюнкции соответствует таблице истинности:

$p$	$q$	$p \dot{\vee} q$
И	И	Л
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

**Нестрогая (неисключающая) дизъюнкция** – сложное суждение, принимающее логическое значение истины тогда и только тогда, когда истинным является, по крайней мере, одно (но может быть и больше) из простых суждений, входящих в сложное. Например, «Писатели могут быть или поэтами, или прозаиками (или тем и другим одновременно)». Нестрогая дизъюнкция выражается посредством грамматического союза «или...или» в разделительно-соединительном значении. Символически записывается  $p \vee q$ . Нестрогой дизъюнкции соответствует таблица истинности:

$p$	$q$	$p \vee q$
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

### Импликативные (условные) суждения

**Импликация** – сложное суждение, принимающее логическое значение *ложности* тогда и только тогда, когда предшествующее суждение (антецедент) истинно, а последующее (консеквент) ложно. В естественном языке импликация выражается союзом «если..., то» в смысле «наверно, что  $p$  и не- $q$ ». Например, «Если число делится на 9, то оно делится и на 3». Символически импликация записывается  $p \rightarrow q$  (если  $p$ , то  $q$ ). Логическое значение представлено в таблице истинности:

$p$	$q$	$p \rightarrow q$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	И

Анализ свойств импликации показывает, что истинность антецедента является *достаточным условием* истинности консеквента, но не наоборот.

Достаточным для некоторого явления считается такое условие, наличие которого непременно вызывает это явление. В то же время истинность консеквента является *необходимым* условием истинности антецедента, но недостаточным.

Необходимым для явления считается такое условие, без которого оно (явление) не имеет место.

### Суждения эквивалентности

**Эквивалентность** – сложное суждение, которое принимает логическое значение истины тогда и только тогда, когда входящие в него суждения обладают одинаковым логическим значением, т. е. одновременно либо истинны, либо ложны. Логический союз эквивалентности выражается грамматическими союзами «тогда и только тогда, когда», «если и только если». Например, «Если и только если треугольник равнобедренный, то он и равноугольный». Символически записывается  $p \leftrightarrow q$  (если и только если  $p$ , то  $q$ ).

Логическое значение эквивалентности соответствует таблице истинности:

$p$	$q$	$p \leftrightarrow q$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	И

Эквивалентное суждение со связанными по содержанию членами выражает одновременно условие достаточное и необходимое:

$$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p).$$

Равносильность выражений  $(p \leftrightarrow q)$  и  $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$  может быть доказана с помощью таблицы истинности.

### 2.7. Выражение одних логических связей посредством других

Рассмотренные выше логические союзы взаимозаменяемы и выражены через другие. Например:

$$p \rightarrow q = p \vee \bar{q} \text{ – импликация через дизъюнкцию}$$

$$p \rightarrow q = \bar{q} \rightarrow \bar{p} \text{ – импликация через импликацию}$$

$$\overline{p \rightarrow q} = \bar{p} \wedge q \text{ – импликация через конъюнкцию}$$

$$\overline{p \wedge q} = \bar{p} \vee \bar{q} \text{ – конъюнкция через дизъюнкцию}$$

$$\overline{p \vee q} = \bar{p} \wedge \bar{q} \text{ – дизъюнкция через конъюнкцию}$$

$$\overline{\bar{p} \wedge \bar{q}} = p \vee q \text{ – конъюнкция через дизъюнкцию}$$

Существует метод проверки равносильности сложных суждений. Он заключается в построении таблиц истинности для соответствующих символических выражений. Если таблицы истинности совпадают при одинаковых логических значениях переменных, то такие выражения равносильны. Докажем равносильность следующей формулы  $p \rightarrow q = \bar{p} \vee q$  (дизъюнкция нестрогая).

$p$	$q$	$\bar{p}$	$p \rightarrow q$	$\bar{p} \vee q$
И	И	Л	И	И
И	Л	Л	Л	Л
Л	И	И	И	И
Л	Л	И	И	И

Таблицы истинности двух последних столбцов совпали, следовательно, данные выражения равносильны.

### Вопросы для повторения

1. Дайте определение суждения. Какие суждения называются простыми, а какие сложными?
2. Какова логическая структура атрибутивных суждений и суждений отношения?
3. Каково отношение суждения и высказывания?
4. Чем определяется логическое значение (истинность или ложность) высказываний?

## ГЛАВА 3. ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ. ВЫВОДЫ ИЗ ПРОСТЫХ СУЖДЕНИЙ

### 3.1. Умозаключение как форма мышления. Виды умозаключений

**Умозаключение** – форма мышления, посредством которой выводится новое суждение на основании одного или более известных суждений.

Ранее известные исходные суждения, из которых выводится новое суждение, называются *посылками* умозаключения, а новое суждение, полученное в результате сопоставления посылок, *заключением*.

Все металлы – проводники

Например, в умозаключении  $\frac{\text{Медь – металл}}{\text{Медь – проводник}}$

первые два суждения – посылки, а последнее – заключение.

Логический переход от посылок к заключению называется *выводом*.

#### Виды умозаключений

1. По характеру логического следования заключений из посылок все умозаключения делятся на *дедуктивные (необходимые)* и *недедуктивные (вырождающиеся)*.

**Дедуктивные** – умозаключения, между посылками и заключением которых имеет место отношение логического следования, которое можно определить следующим образом: из суждения  $\alpha$  логически следует суждение  $\beta$  тогда и только тогда, когда  $\alpha$  и  $\beta$  связаны по смыслу, а  $\alpha \rightarrow \beta$  является логическим законом. При этом  $\alpha$  – символическое выражение посылок, соединенных логическим союзом конъюнкция,  $\beta$  – символическое выражение заключения. Умозаключение будет дедуктивным, если его символическое выражение будет представлять собой логический закон, т. е. тождественно-истинную формулу, что проверяется посредством таблицы истинности.

**Тождественно-истинная формула** – формула, принимающая логическое значение истины при всех вариантах логических значений входящих в нее переменных.

Умозаключение, между посылками и заключением которого не имеет места отношение логического следования, называется **недедуктивным** или вероятностным.

2. В зависимости от количества посылок все умозаключения делятся на непосредственные и опосредствованные.

**Непосредственные умозаключения** – умозаключения, заключение в которых выводится из одной посылки. Например, исходное суждение: «Все львы хищники», новое – «Ни один лев не является нехищником».

**Опосредствованные умозаключения** – умозаключения, заключение в которых выводится из двух и более посылок. Например:

Все люди смертны

Сократ – человек

Сократ – смертен

### 3.2. Непосредственные умозаключения

К непосредственным умозаключениям относятся следующие виды:

- 1) превращение;
- 2) обращение;
- 3) контрапозиция (противопоставление предикату);
- 4) умозаключение по логическому квадрату.

#### Превращение

**Превращение** – такое непосредственное умозаключение, в котором устанавливается связь между понятием, являющимся субъектом исходного суждения, и понятием, противоречащим предикату исходного суждения. Например:

Все караси – рыбы

Следовательно, ни один карась не является не-рыбой

Исходное суждение – общеутвердительное (А) превращается в общеотрицательное (Е).

Общеотрицательное (Е) превращается в общеутвердительное (А). Например:

Ни один кролик не является хищным животным

Все кролики являются нехищными животными

Частноутвердительное суждение (I) превращается в частноотрицательное (O). Например:

Некоторые люди являются честными

Некоторые люди не являются нечестными

Частноотрицательное (О) превращается в частноутвердительное (I). Например:

$$\frac{\text{Некоторые люди не знают грамоты}}{\text{Некоторые люди являются неграмотными}}$$

В результате операции превращения меняется качество суждения, но количество остается прежним.

### Обращение

**Обращение** – такое непосредственное умозаключение, в результате которого субъект исходного суждения становится предикатом, а предикат – субъектом заключения. Например:

$$\frac{\text{Все крокодилы суть пресмыкающиеся животные}}{\text{Некоторые из пресмыкающихся суть крокодилы}}$$

В зависимости от распространенности терминов исходного суждения различают два вида обращения:

- 1) простое (чистое) обращение;
- 2) нечистое обращение.

**Простое (чистое) обращение** имеет место в том случае, если оба термина (субъект и предикат) исходного суждения являются распространенными или оба являются нераспределенными. Например:

$$\frac{\text{Все люди суть разумные существа}}{\text{Все разумные существа суть люди}}$$

При чистом обращении А обращается в А:

$$\frac{\text{Все S суть P} \quad \forall x(S(x) \rightarrow P(x))}{\text{Все P суть S} \quad \forall x(P(x) \rightarrow S(x))}$$

Е обращается в Е:

$$\frac{\text{Ни одно S не есть P} \quad \forall x(S(x) \rightarrow \overline{P(x)})}{\text{Ни одно P не есть S} \quad \forall x(P(x) \rightarrow \overline{S(x)})}$$

Например:

$$\frac{\text{Ни одна стрекоза не является хищником}}{\text{Ни один хищник не является стрекозой}}$$

I обращается в I:

$$\frac{\text{Некоторые S суть P} \quad \exists x(S(x) \wedge P(x))}{\text{Некоторые P суть S} \quad \exists x(P(x) \wedge S(x))}$$

Например:

$$\frac{\text{Некоторые студенты – члены общества защиты животных}}{\text{Некоторые члены общества защиты животных – студенты}}$$

Частноотрицательные суждения не обращаются с необходимостью.

**Нечистое обращение** представлено двумя вариантами:

- 1) обращение с ограничением;
- 2) обращение с приращением.

**Обращение с ограничением** имеет место при переходе от общеправительных суждений (А) к частноутвердительным (I):

$$\frac{\text{Все S суть P} \quad \forall x(S(x) \rightarrow P(x))}{\text{Некоторые P суть S} \quad \exists x(P(x) \wedge S(x))}$$

Например:

$$\frac{\text{Все вегетарианцы употребляют растительную пищу}}{\text{Некоторые из употребляющих растительную пищу суть вегетарианцы}}$$

**Обращение с приращением** имеет место в случае выделяющих суждений и связано с переходом от частных суждений к общим:

$$\frac{\text{Некоторые S и только S суть P} \quad \exists x(S(x) \wedge P(x))}{\text{Все P суть S} \quad \forall x(P(x) \rightarrow S(x))}$$

Например:

$$\frac{\text{Некоторые прямоугольники – квадраты}}{\text{Все квадраты – прямоугольники}}$$

**Контрапозиция (противопоставление предикату)** – непосредственное умозаключение, в результате которого в заключении субъектом становится понятие, противоречащее предикату исходного суждения, а предикатом – субъект исходного суждения. Противопоставление предикату представляет собой синтез превращения и обращения.

Контрапозиция различных суждений производится по следующей схеме:

$$\frac{(A) \text{ Все S суть P}}{(E) \text{ Ни одно не – P не есть S}}$$

$$\frac{\text{Все равнобедренные треугольники – равнобедренные}}{\text{Ни один неравнобедренный треугольник не является равнобедренным}}$$

(E) Ни одно S не есть P  
 (I) Некоторые не – P суть S

Ни один папоротник никогда не цветет  
 Некоторые из нецветущих растений суть папоротники

(O) Некоторые S не суть P      Некоторые птицы не умеют летать  
 (I) Некоторые не – P суть S      Некоторые из нелетающих суть птицы

Частноутвердительное суждение контрапозиционно быть не может.

### Умозаключение по логическому квадрату

Учитывая отношения между категорическими суждениями A, E, I, O, которые продемонстрированы схемой логического квадрата, можно строить выводы, основываясь на истинности или ложности исходного суждения.

Выводы строятся по схемам:

Отношения противоречия (A – O; E – I):

$A \rightarrow \bar{O}; \bar{A} \rightarrow O; E \rightarrow \bar{I}; \bar{E} \rightarrow I; O \rightarrow \bar{A}; \bar{O} \rightarrow A; I \rightarrow \bar{E}; \bar{I} \rightarrow E.$

Отношение контрарности (противоположности) (A – E):

$A \rightarrow \bar{E}; E \rightarrow \bar{A}.$

Отношение подпротивности (I – O):

$\bar{I} \rightarrow O; \bar{O} \rightarrow I.$

Отношение подчинения (A – I; E – O):

$A \rightarrow I; E \rightarrow O.$

### 3.3. Простой категорический силлогизм

#### Структура простого категорического силлогизма

**Категорический силлогизм** – такое опосредствованное дедуктивное умозаключение, посылками и заключением которого являются категорические суждения. Например:

Все рыбы дышат жабрами

Карась – рыба

Карась дышит жабрами

Понятие, являющееся субъектом заключения, называется *меньшим термином* и обозначается символически S. В вышеприведенном примере ему соответствует понятие «карась». Понятие, являющееся предикатом заключения, называется *большим термином* и обозначается символом P. В указанном примере им является понятие «дышит жабрами». Меньший и больший термины называются *крайними терминами*. Каждый из них входит в одну из посылок. Посылка, содержащая больший термин, называется большей; посылка, содержащая меньший термин, называется меньшей. В нашем примере суждение «Все рыбы дышат жабрами» является большей посылкой. Суждение «Карась – рыба» – меньшей посылкой.

Кроме крайних терминов, в состав простого категорического силлогизма входит термин, повторяющийся в обеих посылках и отсутствующий в заключении. Этот термин называется *средним* и обозначается символом M. В указанном примере им является понятие «рыба». Исходя из состава простого категорического силлогизма, его можно определить как *опосредствованное дедуктивное умозаключение, в заключении которого устанавливается отношение крайних терминов на основании их отношения к среднему термину*.

#### Аксиома силлогизма

**Аксиома простого категорического силлогизма** – это положение, обосновывающее правомерность вывода из посылок категорического силлогизма. Она имеет две формулировки – по объему и по содержанию.

**Аксиома по объему** – все, что утверждается или отрицается относительно всего логического класса, действительно и в отношении каждого отдельного элемента этого класса.

**Аксиома по содержанию** – признак признака вещи есть признак самой вещи; то, что противоречит признаку вещи, противоречит самой вещи.

#### Общие правила простого категорического силлогизма

Для того чтобы при наличии истинных посылок заключение следовало из посылок с необходимостью, требуется соблюдение правил построения простого категорического силлогизма. Правила делятся на две группы: правила терминов и правила посылок.

#### Правила терминов

1. В простом категорическом силлогизме должно быть три термина. Нарушение этого правила ведет к ошибке – «учетверение терминов».

на». Она происходит из-за нарушения закона тождества, когда один и тот же термин используется в разных смыслах. Например:

Движение – вечно  
Хождение в университет – движение  
 Хождение в университет – вечно

2. Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок. Нарушение этого правила демонстрирует следующий пример:

Р М-  
 Все студенты университета изучают иностранный язык  
 S М-  
Иванов изучает иностранный язык  
 S Р  
 Иванов – студент университета

Средний термин – «изучают иностранный язык» занимает место предиката в утвердительных суждениях, следовательно, нераспределен ни в одной из посылок, так как предикаты распределены в отрицательных суждениях (см. тему «Распределенность терминов в суждении»). Заключение в данном силлогизме лишь вероятностное.

3. Термин, не распределенный в посылках, не может быть распределен и в заключении. Нарушение этого правила делает заключение лишь вероятностным. Например:

М Р-  
 Сократ – человек  
 S М  
Иван – не Сократ  
 S Р+  
 Иван – не человек

Большой термин – «человек» в большей посылке не распределен, так как занимает место предиката утвердительного суждения. В заключении он распределен, так как занимает место предиката отрицательного суждения.

### Правила посылок

1. Из двух отрицательных посылок заключение не следует с необходимостью. Следовательно, одна из посылок должна быть утвердительной. Нарушение этого правила можно продемонстрировать на примере:

Ни один папоротник никогда не цветёт  
Данное растение никогда не цветёт  
 Данное растение – папоротник

2. Из двух частных посылок заключение не следует с необходимостью. Например:

Некоторые животные – пресмыкающиеся  
Некоторые живые организмы – животные  
 Некоторые живые организмы – пресмыкающиеся

3. Если одна из посылок отрицательная, то и заключение должно быть отрицательным.

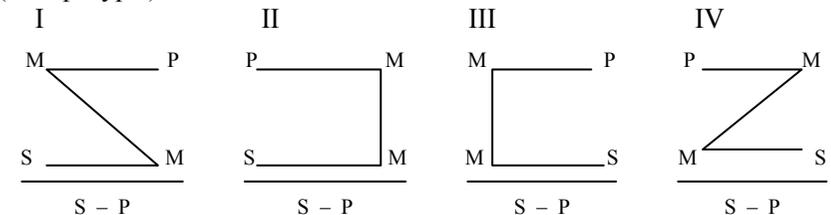
Все металлы теплопроводны  
Данное вещество не теплопроводно  
 Данное вещество – не металл

4. Если одна из посылок – частное суждение, то и заключение должно быть частным:

Все спекулянты подлежат наказанию  
Некоторые люди – спекулянты  
 Некоторые люди подлежат наказанию

### 3.4. Фигуры и модусы простого категорического силлогизма

В зависимости от того, какое место (субъекта или предиката) в посылках занимает средний термин, различают четыре разновидности (или фигуры) силлогизма.



Каждая фигура имеет свои правила.

*Правила I фигуры.*

1. Большая посылка – общее суждение.
2. Меньшая посылка – утвердительное суждение.

*Правила II фигуры.*

1. Большая посылка должна быть общим суждением.

2. Одна из посылок должна быть отрицательным суждением.

*Правила III фигуры.*

1. Меньшая посылка должна быть утвердительным суждением.

2. Заключение – частное суждение.

*Правила IV фигуры.*

1. Если одна из посылок – отрицательное, то большая посылка – общее суждение.

2. Если большая посылка – утвердительное суждение, то меньшая – общее суждение.

3. Если меньшая посылка – утвердительное суждение, то заключение – частное суждение.

На практике умозаключения, построенные по четвертой фигуре, встречаются редко и, как правило, эту фигуру сводят к первой.

**Модусами** силлогизма называются разновидности фигур, отличающиеся друг от друга качеством и количеством суждений, являющихся посылками и заключением. Модусы обозначаются тремя буквами, каждая из которых соответствует одному из суждений силлогизма.

Всего имеется 19 правильных модусов, удовлетворяющих общим правилам простого категорического силлогизма и частным правилам фигур.

Модусы I фигуры: AAA, AII, EAE, EIO.

Модусы II фигуры: AEE, AOO, EAE, EIO.

Модусы III фигуры: AII, OAO, IAI, EAO, EIO, AAI.

Модусы IV фигуры: AAI, AEE, IAI, EAO, EIO.

### Выражение силлогистики средствами логики предикатов

В исчислении предикатов термины силлогизма рассматриваются как одноместные предикаты, слова «все» и «некоторые» выражаются с помощью кванторов общности  $\forall(x)$  и существования  $\exists(x)$ .

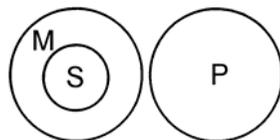
Отношение «быть присущим» выражается с помощью логических постоянных:  $\rightarrow$  – импликации и  $\wedge$  – конъюнкции. Отсюда модус EAE первой фигуры можно выразить следующий формулой:

$$E \quad \forall x(M(x) \rightarrow \overline{P(x)})$$

$$A \quad \forall x(S(x) \rightarrow M(x))$$

$$E \quad \forall x(S(x) \rightarrow \overline{P(x)})$$

Отношение между терминами графически изображается так:



## ГЛАВА 4. ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ. ВЫВОДЫ ИЗ СЛОЖНЫХ СУЖДЕНИЙ. СОКРАЩЕННЫЕ И СЛОЖНЫЕ СИЛЛОГИЗМЫ

Умозаключения строятся не только из простых, но и из сложных суждений. Известны следующие виды дедуктивных умозаключений, посылками которых являются сложные суждения: *чисто условный, условно-категорический, разделительно-категорический и условно-разделительный силлогизмы.*

Особенность этих умозаключений состоит в том, что выведение заключения из посылок определяется не отношениями между терминами, как в категорическом силлогизме, а характером логической связи между суждениями. Поэтому при анализе посылок их субъектно-предикатная структура не учитывается.

### 4.1. Чисто условный и условно-категорический силлогизмы

**Чисто условный силлогизм** – это умозаключение, посылками и заключением которого являются условные суждения. Например:

Если будет солнечный день, то вода в реке будет теплой

Если вода в реке будет теплой, можно пойти купаться

Если будет солнечный день, можно пойти купаться

$$A \rightarrow B$$

$$\text{Схема этого силлогизма такая: } \frac{B \rightarrow C}{A \rightarrow C}$$

Вывод в чисто-условном умозаключении основывается на правиле: следствие следствия есть следствие основания.

**Условно-категорический силлогизм** – умозаключение, в котором одна из посылок – условное суждение, а другая посылка и заключение – категорические суждения. Условно-категорический силлогизм имеет два правильных модуса:

1) утверждающий,

2) отрицающий.

**В утверждающем модусе (modus ponens)** в категорической посылке утверждается истинность antecedента условной посылки, а в заключении – истинность консеквента. Рассуждение направлено от утверждения истинности основания к утверждению истинности следствия. Его схема:

$$\frac{A \rightarrow B}{\frac{A}{B}}$$

Например:

Если воду нагреть до ста градусов, вода закипит  
Воду нагрели до ста градусов  
 Вода нагрелась

**В отрицающем модусе (modus tollens)** в категорической посылке отрицается истинность консеквента, а в заключении – истинность антецедента. Рассуждение построено от отрицания истинности следствия к отрицанию истинности основания. Схема modus tollens:

$$\frac{A \rightarrow B}{\frac{\bar{B}}{\bar{A}}}$$

Например:

Если растение лишит влаги, оно погибнет  
Растение не погибло  
 Следовательно, растение не лишено влаги

Возможны еще две разновидности условно-категорического силлогизма: от отрицания истинности основания к отрицанию истинности следствия:

$$\frac{A \rightarrow B}{\frac{\bar{A}}{\bar{B}}}$$

От утверждения истинности следствия к утверждению истинности основания:

$$\frac{A \rightarrow B}{\frac{B}{A}}$$

Однако заключение по этим модусам не будет достоверным, что можно проверить с помощью таблиц истинности.

При построении умозаключения по схеме чисто-условного и условно-категорического силлогизмов следует также иметь в виду, что истинность заключения будет гарантирована только в том случае, если условные посылки будут содержать достаточные основания для следствий.

## 4.2. Разделительный и разделительно-категорический силлогизмы

**Разделительный силлогизм** – умозаключение, посылками и заключением которого являются разделительные (дизъюнктивные) суждения. Его схема такова:

$$\frac{p \vee q}{\frac{p_1 \vee p_2 \vee p_3}{p_1 \vee p_2 \vee p_3 \vee q}}$$

Например:

Экзамен можно сдать или не сдать  
 Экзамен можно сдать или на "отлично", или на "хорошо",  
или на "удовлетворительно"  
 Экзамен можно сдать или на "отлично", или на "хорошо",  
 или на "удовлетворительно", или совсем не сдать

**Разделительно-категорический силлогизм** – умозаключение, одной посылкой которого является разделительное (дизъюнктивное) суждение, другой – категорическое.

Этот вид умозаключения содержит два модуса.

I модус – утверждающе-отрицающий (modus ponendo tollens). Его схема:

$$\frac{p \vee q}{\frac{p}{\bar{q}}}$$

В категорической посылке производится утверждение одной альтернативы разделительного суждения. В заключении отрицаются все остальные альтернативы. Например:

В школе может быть либо совместное обучение девочек и мальчиков, либо отдельное  
В данной школе совместное обучение учеников  
 Значит, в данной школе нет отдельного обучения

Правило modus ponendo tollens – разделительная посылка должна быть исключающей (строгой) дизъюнкцией.

II модус – отрицающе-утверждающий (modus tollendo ponens).

$$\frac{p \vee q \vee z}{\frac{\bar{p}, \bar{q}}{z}}$$

Его схема:

Во второй категорической посылке производится отрицание всех членов дизъюнкции, кроме одного, истинность которого утверждается в заключении. Например:

Светофор может гореть либо красным, либо желтым, либо зеленым светом  
В данный момент не горит ни красный, ни желтый свет  
 Значит, горит зеленый свет

Правило *modus tollendo ponens* – в разделительной посылке должны быть перечислены все возможные альтернативы.

### 4.3. Условно-разделительный силлогизм. Дилемма

**Условно-разделительный силлогизм** – умозаключение, в котором одна посылка является условным суждением, а другая – разделительным.

В зависимости от того, сколько следствий установлено в условной посылке, различают дилеммы, трилеммы, n – леммы.

**Лемма** – означает по-гречески предложение. В выводе такого умозаключения утверждается альтернатива, т. е. необходимость выбора только одного из всех возможных предложений. Таким образом, дилемма – это условно-разделительное умозаключение с двумя альтернативами.

Различают следующие виды дилемм: простые и сложные, конструктивные и деструктивные.

**Простая конструктивная дилемма** («рассуждение по случаю») строится по схеме:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow B \\ \hline A \vee C \\ \hline B \end{array}$$

Пример:

Если у больного болит зуб, рекомендуется принять обезболивающее  
 Если болит голова, также рекомендуется принять обезболивающее  
В данном случае болит либо зуб, либо голова  
 Больному рекомендуют обезболивающее

**Сложная конструктивная дилемма** отличается от простой тем, что оба следствия из условной посылки различны. Ее схема такова:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow D \\ \hline A \vee C \\ \hline B \vee D \end{array}$$

Пример (рассуждение Штирлица из книги Ю. Семенова «Семнадцать мгновений весны»):

Если вернусь в Берлин, меня могут схватить в гестапо  
 Если возвращусь в Москву, не выполню до конца задание  
Я могу либо ехать в Берлин, либо возвратиться в Москву  
 Меня могут схватить в гестапо, либо я не выполню до конца задание

**Простая деструктивная дилемма** строится по схеме:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ A \rightarrow C \\ \hline \overline{B} \vee \overline{C} \\ \hline A \end{array}$$

В условной посылке этого умозаключения из одного и того же основания вытекают два различных следствия; вторая посылка представляет собой дизъюнкцию отрицания обоих следствий; в заключении отрицается основание.

Пример:

Если человек болен тифом, то на 4 – 6 день болезни у него будет высокая температура и появится сыпь  
У больного нет высокой температуры, либо нет сыпи  
 Значит, человек не болен тифом

**Сложная деструктивная дилемма** содержит одну посылку, состоящую из двух условных суждений с разными основаниями и разными следствиями; вторая посылка есть дизъюнкция отрицаний обоих следствий; заключение является дизъюнкцией отрицаний оснований. Ее схема:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow D \\ \hline \overline{B} \vee \overline{D} \\ \hline \overline{A} \vee \overline{C} \end{array}$$

Пример:

Если студент знает материал, то сможет привести доказательства

Если студент понимает, то сможет решить задачу

Студент либо не может привести доказательства, либо не может решить задачу

Значит, он либо не знает, либо не понимает материал

#### 4.4. Сокращенный силлогизм (энтимема). Сложные и сложносокращенные силлогизмы

**Сокращенный силлогизм (энтимема)** – умозаключение с пропущенной посылкой или заключением. Энтимема в переводе с греческого означает «в уме».

Например: «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит» (М. Ломоносов).

В энтимеме может быть пропущена большая посылка как в выше приведенном примере, так и меньшая посылка и заключение. Форму энтимемы могут принимать условно-категорический силлогизм, разделительно-категорический, условно-разделительный силлогизмы.

Например: «Сумма цифр данного числа делится на 3, следовательно, данное число делится на 3». Здесь пропущена условная посылка «Если сумма цифр данного числа делится на 3, то все число делится на 3».

В умозаключении «По данному делу не может быть вынесен оправдательный приговор. Он должен быть обвинительный» пропущена разделительная посылка «По данному делу может быть вынесен либо оправдательный, либо обвинительный приговор».

В процессе рассуждения простые силлогизмы могут образовывать цепь силлогизмов, в которой заключение предшествующего силлогизма становится посылкой последующего. Предшествующий силлогизм называется **просиллогизмом**, последующий – **эписиллогизмом**. Такого рода умозаключения называются **полисиллогизмом**.

Различают прогрессивный и регрессивный полисиллогизмы.

В прогрессивном полисиллогизме заключение просиллогизма становится большей посылкой эписиллогизма.

Например:

Все млекопитающие животные теплокровны

Все волки – млекопитающие животные

---

Волки – теплокровны

Все волки – теплокровные животные

Все волки – хищники

---

Некоторые хищники – теплокровные животные

В регрессивном полисиллогизме заключение предшествующего силлогизма становится меньшей посылкой последующего.

Например:

Все теплокровные – животные

Львы – теплокровные

---

Львы – животные

Все животные – организмы

Львы – животные

---

Львы – организмы

Все организмы разрушаются

Львы – организмы

---

Львы – разрушаются

Сложный силлогизм, в котором пропущены некоторые посылки, называется **соритом** (от греч. «куча»). Существует два вида соритов: *прогрессивный* и *регрессивный*.

**Прогрессивный сорит** получается из прогрессивного полисиллогизма путем выбрасывания заключений предшествующих силлогизмов и больших посылок последующих. Например:

Все, что укрепляет здоровье (А), полезно (В)

Спорт (С) укрепляет здоровье (А)

Легкая атлетика (D) – спорт (С)

Бег (Е) – вид легкой атлетики (D)

---

Бег (Е) – полезен (В)

Схема прогрессивного сорита:

Все А суть В

Все С суть А

Все D суть С

Все Е суть D

---

Все Е суть В

**Регрессивный сорит** получается из регрессивного полисиллогизма путем выбрасывания заключений предшествующих силлогизмов и меньших посылок последующих. Например:

Все растения (А) суть организмы (В)  
 Все организмы (В) суть тела (С)  
 Все тела (С) имеют вес (D)  
 -----  
 Всякое растение (А) имеет вес (D)

Схема регрессивного сорита:

Все А суть В  
 Все В суть С  
 Все С суть D  
 -----  
 Все А суть D

К сложносокращенным силлогизмам относится также эпихейрема. **Эпихейрема** – это сложносокращенный силлогизм, обе посылки которого являются энтимемами. Например:

Ложь <sup>М</sup> вызывает <sup>Р</sup> недоверие, так как она <sup>М</sup> есть <sup>Н</sup> утверждение, не соответствующее истине  
 Лесть <sup>С</sup> есть <sup>М</sup> ложь, так как она <sup>О</sup> есть умышленное <sup>О</sup> извращение истины  
 -----  
 Лесть <sup>С</sup> вызывает <sup>Р</sup> недоверие

Схема эпихейремы такова:

М есть Р, так как оно есть N  
 S есть M, так как оно есть O  
 -----  
 S есть P

Схема первой посылки:

Все N суть P  
 Все M суть N  
 -----  
 Все M суть P

Схема второй посылки:

Все O суть M  
 Все S суть O  
 -----  
 Все S суть M

#### 4.5. Правила выводов логики высказываний

**Логика высказываний** – это логическая система, которая анализирует процессы рассуждения, опираясь на истинностные характеристики логических связей и отвлекаясь от внутренней структуры суждений.

Логика высказываний может строиться табличным методом или как исчисление, т. е. как система, позволяющая получать одни выражения из других на основании известных правил. Последняя называется **системой натурального вывода**. Аппаратом в ней служат правила вывода, каждое из которых является элементарной формой умозаключения.

**Правила вывода** – это предписания или разрешения, позволяющие из суждений одной логической структуры как посылок вывести суждение некоторой логической структуры как заключение. Их особенность заключается в том, что признание истинности заключения производится на основании не содержания посылок, а их структуры.

Правила вывода записываются в виде схемы, которая состоит из двух частей (верхней и нижней), разделенных горизонтальной линией – над чертой выписываются логические схемы посылок, под ней – заключение.

Схема правил вывода:

A<sub>1</sub> }  
 A<sub>2</sub> }  
 A<sub>3</sub> }    посылки  
 ⋮ }  
 A<sub>n</sub> }  
 -----  
 B    заключение

Читается: из посылок вида A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>...A<sub>n</sub> можно вывести заключение B.

Правила выводов логики высказываний делят на основные и производные.

**Основные правила** – более простые и очевидные.

**Производные** выводятся из основных. Их введение сокращает процесс вывода.

Как основные, так и производные делятся на *прямые и не прямые (косвенные)*.

**Прямые правила** указывают на непосредственную выводимость некоторых суждений из других суждений.

**Непрямые (косвенные) правила** выводов дают возможность заключить о правомерности некоторых выводов из правомерности других выводов.

**Основные прямые правила:**

Правила введения и удаления конъюнкции (В.К.), (У.К.):

В.К.	У.К.
$\frac{A \ B}{A \wedge B}$	$\frac{A \wedge B}{A} \quad \frac{A \wedge B}{B}$

Правила введения и удаления дизъюнкции (В.Д.), (У.Д.):

В.Д.	У.Д.
$\frac{A(B)}{A \vee B}$	$\frac{A \vee B}{\bar{A}} \quad \frac{A \vee B}{\bar{B}}$

Правила удаления импликации (У.И.):

$$\frac{A \rightarrow B}{A}$$

$$\frac{A}{B}$$

Правила введения и удаления эквивалентности (В.Э.), (У.Э.):

В.Э.	У.Э.
$\frac{A \rightarrow B}{B \rightarrow A}$	$\frac{A \leftrightarrow B}{A \rightarrow B} \quad \frac{A \leftrightarrow B}{B \rightarrow A}$

Правила введения и удаления двойного отрицания (В.О.), (У.О.):

В.О.	У.О.
$\frac{A}{\bar{\bar{A}}}$	$\frac{\bar{\bar{A}}}{A}$

**Основные непрямые правила**

Правила введения импликации (В.И.) и сведения к абсурду (С.А.):

В.И.	С.А.
$\frac{\text{П(посылки)}}{A(\text{доп.})}$	$\frac{\text{П(посылки)}}{A(\text{доп.})}$
$\vdots$	$\vdots$
$\frac{B}{A \rightarrow B}$	$B$
	$\bar{B}$
	$\frac{\bar{B}}{A}$

**Производные правила**

Правило условного силлогизма

$$A \rightarrow B$$

$$\frac{B \rightarrow C}{A \rightarrow C}$$

Доказательство:

1.  $A \rightarrow B$
  2.  $B \rightarrow C$
- } П.
3. A - допущение.
  4. B - У.И.1, 3.
  5. C - У.И.2, 4.
  6.  $A \rightarrow C$  - В.И.3, 5

Правило «modus tollens»:

$$A \rightarrow B$$

$$\frac{\bar{B}}{\bar{A}}$$

Доказательство:

1.  $A \rightarrow B$
  2.  $\bar{B}$
- } П.
3. A - допущение.
  4. B - У.И.1, 3.
  5.  $\bar{A}$  - С.А.2, 4.

Правило отрицания дизъюнкции (О.Д.):

$$\frac{\bar{A \vee B}}{\bar{A} \wedge \bar{B}}$$

Доказательство:

1.  $\bar{A \vee B}$  - П.
2. A - допущение.
3.  $A \vee B$  - В.Д.2.
4.  $\bar{A}$  - С.А.1, 3.
5. B - допущение.
6.  $A \vee B$  - В.Д.5.
7.  $\bar{B}$  - С.А.1, 6.
8.  $\bar{A} \wedge \bar{B}$  - В.К.4, 7.

Правило отрицания конъюнкции (О.К.)

$$\frac{\overline{A \wedge B}}{\overline{A \vee B}}$$

Правила контрапозиции:

$$1. \frac{A \rightarrow B}{B \rightarrow A}$$

$$2. \frac{\overline{B} \rightarrow \overline{A}}{A \rightarrow B}$$

Доказательство:

1.  $\overline{A \wedge B}$  - П.
2.  $\overline{A \vee B}$  - допущение.
3.  $A \wedge B$  - О.Д. 2.
4. A - У.К. 3.
5. A - У.О. 4.
6.  $\overline{B}$  - У.К. 3.
7. B - У.О. 6.
8.  $A \wedge B$  - В.К. 5, 7.
9.  $\overline{A \vee B}$  - С.А. 1, 8; У.О.

Доказательство:

1.  $A \rightarrow B$  - П.
2.  $\overline{B}$  - допущение.
3.  $\overline{A}$  - М. т. 1, 2.
4.  $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$  - В.И. 2, 3.

Доказательство:

1.  $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$  - П.
2. A - допущение.
3. A - В.О. 2.
4. B - М. т. 1, 3.
5. B - У.О. 4.
6.  $A \rightarrow B$  - В.И. 2, 5.

Правило сложной контрапозиции:

$$\frac{(A \wedge B) \rightarrow C}{(A \wedge \overline{C}) \rightarrow \overline{B}}$$

Правило простой конструктивной дилеммы ( П.К.Д.)

$$\frac{A \rightarrow C}{A \vee B} \\ B \rightarrow C \\ C$$

Доказательство:

1.  $A \rightarrow C$
2.  $B \rightarrow C$
3.  $A \vee B$
4.  $\overline{C}$  - допущение.
5.  $\overline{A}$  - М. т. 1, 4.
6.  $\overline{B}$  - М. т. 2, 4.
7. B - У.Д. 3, 5.
8. C - С.А. 6, 7.

Правило сложной конструктивной дилеммы (С.К.Д.)

$$\frac{A \rightarrow B}{A \vee C} \\ C \rightarrow D \\ B \vee D$$

Доказательство:

1.  $(A \wedge B) \rightarrow C$  - П.
2.  $A \wedge \overline{C}$  - допущение.
3. A - У.К. 2.
4.  $\overline{C}$  - У.К. 2
5.  $A \wedge B$  - М. т. 1, 4.
6.  $\overline{A \vee B}$  - О.К. 5.
7.  $\overline{A}$  - В.О. 3.
8.  $\overline{B}$  - У.Д. 6, 7.
9.  $(A \wedge \overline{C}) \rightarrow \overline{B}$  - В.И. 2, 8.

Доказательство:

1.  $A \rightarrow B$
  2.  $C \rightarrow D$
  3.  $A \rightarrow C$
4. A - допущение.  
5. В - У.И. 1, 4.  
6.  $B \vee D$  - В.Д. 5.  
7.  $A \rightarrow (B \vee D)$  - В.И. 4, 6.  
8. C - допущение.  
9. D - У.И. 2, 8.  
10.  $B \vee D$  - В.Д. 9.  
11.  $C \rightarrow (B \vee D)$  - В.И. 8, 10.  
12.  $B \vee D$  - сведение к П.К.Д. 3, 7, 11.

Правило простой деструктивной дилеммы (П.Д.Д.)

$$\frac{\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ A \rightarrow C \\ \overline{B \vee C} \end{array}}{\overline{A}}$$

Доказательство:

1.  $A \rightarrow B$
  2.  $A \rightarrow C$
  3.  $\overline{B \vee C}$
4.  $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$  - правило контрапозиции 1.  
5.  $\overline{C} \rightarrow \overline{A}$  - правило контрапозиции 2.  
6.  $\overline{A}$  - П.К.Д. 3, 4, 5.

Правило сложной деструктивной дилеммы (С.Д.Д.)

$$\frac{\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow D \\ \overline{B \vee D} \end{array}}{\overline{A \vee C}}$$

Доказательство:

1.  $A \rightarrow B$
  2.  $C \rightarrow D$
  3.  $\overline{B \vee D}$
4.  $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$  - П.К. 1.  
5.  $D \rightarrow \overline{C}$  - П.К. 2.  
6.  $\overline{A \vee C}$  - С.К.Д. 3, 4, 5.

### Вопросы для повторения

1. Что такое отношение логического следования? Как проверить, имеет ли оно место в умозаключении?
2. Что такое непосредственные умозаключения и каковы их виды?
3. Назовите правила посылок и правила терминов простого категорического силлогизма.
4. Что такое метод натурального вывода?
5. Каковы основные прямые и не прямые правила логики суждений?
6. Чем отличается прогрессивный полисиллогизм от регрессивного?

## ГЛАВА 5. НЕДЕДУКТИВНЫЕ (ВЕРоятНОСТНЫЕ) УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

### Понятие о недедуктивных (вероятностных) умозаклЮчениях

УмозаклЮчение, в котором заключение не следует строго логически из посылок, а лишь в некоторой степени подтверждается посылками, называется **недедуктивным или вероятностным**.

Например:

Если металл, то проводник  
Данное вещество проводник  
Вероятно, это металл

Это умозаклЮчение от утверждения следствия к утверждению основания по схеме:

$$\frac{A \rightarrow B}{A} B$$

Между посылками и заключением нет отношения логического следования, что можно проверить с помощью таблицы истинности.

По своему характеру вероятностные умозаклЮчения весьма разнообразны. Это умозаклЮчения по неправильным модусам категорического и условно-категорического силлогизмов, отдельные виды индуктивных умозаклЮчений и умозаклЮчения по аналогии.

**Индукция** – это способ рассуждения, при котором заключение, являющееся общим рассуждением, получается на основе менее общего знания или отдельных фактов.

### 5.1. Неполная индукция

**Неполная индукция** – вероятностное умозаклЮчение, в котором заключение о принадлежности признака целому классу предметов делается на основании принадлежности этого признака части предметов данного класса.

Логическая структура неполной индукции может быть выражена следующим образом:

$$\begin{array}{l} P(a) \\ P(b) \\ \vdots \\ P(n) \\ \hline \text{Классу } K \text{ принадлежат } a, b, \dots, n \\ \forall(x)(x \in K \rightarrow P(x)) \end{array}$$

Виды неполной индукции: *индукция через простое перечисление, статистическая индукция, индукция, основанная на установлении причинной связи.*

**Индукция через простое перечисление (популярная индукция)** – разновидность неполной индукции, в которой заключение о целом классе однородных предметов делается на том основании, что среди наблюдаемых случаев не встречалось факта, противоречащего производимому заключению.

Индукция, основанная на простом наблюдении, распространена в быту: ласточки летают низко – быть дождю, если красный закат солнца, то завтра будет ветреный день, и т. д.

Степень вероятности заключения индукции через простое перечисление увеличивается с увеличением числа наблюдаемых случаев. Возможные ошибки, связанные с использованием этого вида умозаклЮчения, получили название **поспешного обобщения**.

**Статистическая индукция** – разновидность неполной индукции, содержащая информацию о частоте распределения некоторого свойства для определенного класса предметов.

Этот класс предметов в статистике называется *популяцией*, а любой класс популяции – *выборкой*.

Степень вероятности заключения статистической индукции зависит от того, насколько квалифицированно сделана выборка.

**Индукция на основе установления причинной связи (научная)** – разновидность неполной индукции, в которой заключение о целом классе однородных предметов делается на основании знания необходимых, т.е. существенных признаков части предметов данного класса.

### 5.2. Методы установления причинной связи

**Метод сходства** основан на следующем правиле: если два и более случаев наблюдаемого явления сходны только в одном обстоятельстве, то это одно обстоятельство, вероятно, и есть причина данного явления.

Умозаключение по методу сходства можно выразить следующей схемой:

При условиях ABC возникает явление а

При условиях ADE возникает явление а

При условиях AFQ возникает явление а

---

Вероятно, обстоятельство А является причиной а

**Метод различия** основан на сравнении двух или более случаев, когда исследуемое явление наступает и когда оно не наступает. Подобные случаи должны быть сходны во всем, за исключением одного обстоятельства. Обстоятельство, в котором разнятся сравниваемые случаи, и есть причина или же часть причины исследуемого явления. Умозаключение по методу различия выражается так:

При условии ABCD явление а возникает

При условии BCD явление а не возникает

---

Вероятно, обстоятельство А есть причина (или часть причины) явления а

Таким образом, если случай, в котором данное явление наступает, и случай, в котором оно не наступает, сходны во всем за исключением одного обстоятельства, то это единственное обстоятельство является причиной исследуемого явления.

Заклучение, полученное по методу различия, обладает большей степенью вероятности, чем заключение, полученное по методу сходства.

**Метод сопутствующих изменений.** Если какое-либо явление изменяется определенным образом всякий раз, когда изменяется предшествующее ему явление, то эти явления, вероятно, находятся в причинной связи друг с другом.

Метод сопутствующих изменений выражается следующим образом:

При условиях  $A_1BC$  возникает явление  $a_1$

При условиях  $A_2BC$  возникает явление  $a_2$

При условиях  $A_3BC$  возникает явление  $a_3$

---

Вероятно, обстоятельство А есть причина а

**Метод остатков.** Если известно, что причиной исследуемого явления не служат необходимые для него обстоятельства, кроме одного, то это обстоятельство будет, вероятно, причиной данного явления. Методом остатка были открыты витамины русским ученым Н. Луниным.

### 5.3. Аналогия

**Аналогия** – разновидность вероятностного умозаключения, в котором заключение о принадлежности предмету определенного признака делается на основании сходства этого предмета с другим в ряде известных признаков.

Структура умозаключения по аналогии:

А и В обладают признаками а, в, с

А обладает признаком d

---

Вероятно, В также обладает признаком d

В основе аналогии лежит логическая операция сравнения. В зависимости от характера переносимого признака различают два вида умозаключений по аналогии: *аналогию свойств и аналогию отношений*.

Если переносимый признак выражает свойства, такое умозаключение называется **аналогией свойства**.

Ее схема:  $F \left| \begin{array}{l} (a)P \\ (b)P \end{array} \right.$ , где F – некоторое основание вывода по ана-

логии; (a) – символ модели, т. е. предмета, который непосредственно исследуется; (b) – символ прототипа, т. е. предмета, на который переносится информация, полученная при исследовании модели; P – свойство, переносимое с модели на прототип. Методом аналогии М.В. Ломоносов выдвинул предположение о наличии атмосферы у планеты Венера.

Если переносимый признак выражает отношение, заключение называется **аналогией отношений**.

Ее схема:  $F \left| \begin{array}{l} (a)R \\ (b)R \end{array} \right.$ , где F – некоторое основание вывода по ана-

логии; R – отношение.

Примером аналогии отношений может служить перенесение отношений, существующих между одной парой чисел, на другую при построении правильной пропорции.

Эвристическая функция аналогии находит непосредственное применение в моделировании. **Моделирование** – это способ изучения какого-либо объекта на его упрощенных моделях. Перенос знания с модели на прототип совершается на том основании, что между моделью и прототипом устанавливается определенное соответствие. Это соответствие находит свое выражение в понятиях **изоморфизма** и **гоморфизма**.

Два множества являются **изоморфными**, если имеет место взаимнооднозначное соответствие между их элементами, т. е. каждому элементу первого множества соответствует определенный элемент второго множества и наоборот.

**Гомоморфизм** – это «многозначное» соответствие, имеющее место при следующем условии: каждому элементу первого множества соответствует единственный элемент второго множества, но при этом определенный элемент второго множества может соответствовать различным элементам первого множества.

### Вопросы для повторения

1. В чем состоит отличие недедуктивных умозаключений от дедуктивных?
2. Какова структура неполной индукции?
3. В чем достоинство и ограниченность индукции через простое перечисление?
4. Почему индукция, основанная на установлении причинной связи, относится к вероятностным умозаключениям?
5. Напишите формулы аналогии свойства и отношений.

## ГЛАВА 6. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО И ОПРОВЕРЖЕНИЕ

### 6.1. Общая характеристика доказательства и опровержения. Виды доказательств и опровержений

#### Доказательство

**Доказательство** – логическая операция по обоснованию истинности суждений с помощью других истинных суждений. Строение доказательства определяется тремя вопросами:

1. Что доказывается?
2. Чем доказывается выдвигаемое положение?
3. Как оно доказывается?

Ответы на эти вопросы раскрывают соответственно тезис, основания (аргументы) и демонстрация.

**Тезис** – суждение, истинность которого следует доказать.

**Аргументы** – истинные суждения, служащие для обоснования тезиса. Основаниями могут быть суждения различного типа: суждения об удостоверенных фактах; определения; аксиомы; доказанные ранее положения науки (теоремы, законы науки и др.).

**Демонстрация** – логическая форма построения доказательства. Демонстрация, как правило, имеет форму дедуктивного умозаключения или цепи таких умозаключений (полисиллогизмы). Значительно реже встречаются недедуктивные доказательства, где демонстрация выступает в форме индуктивного умозаключения или аналогии.

#### Виды доказательств

Различают доказательства *прямые и косвенные*.

**Прямое** – доказательство, при котором тезис логически следует из найденных оснований. При прямом доказательстве берутся такие основания, которые являются достаточными для обоснования тезиса и из которых доказываемый тезис выводится по логическим правилам.

**Косвенное** – доказательство, при котором истинность тезиса обосновывается посредством опровержения истинности противоречащего положения. Наиболее распространенными видами косвенного доказательства являются *апагогическое и разделительное доказательства*.

**При апагогическом доказательстве** устанавливается ложность антитезиса, т. е. противоречащего тезису суждения.

Ложность антитезиса устанавливается обычно следующим образом: предполагается истинность антитезиса и из него дедуцируются следствия. Если хотя бы одно из полученных следствий вступает в противоречие с имеющимися суждениями, истинность которых уже установлена, то следствие признается ложным, а вслед за ним признается и ложность антитезиса. Здесь действует правило «сведение к абсурду».

**При разделительном доказательстве** устанавливается ложность всех членов разделительного (дизъюнктивного) суждения, кроме одного, являющегося доказываемым тезисом.

Разделительное доказательство строится по отрицающе-утверждающему модусу разделительно-категорического силлогизма и является правильным при соблюдении правил этого модуса. Его схема:

$$((p \dot{\vee} q \dot{\vee} z) \wedge \bar{p} \wedge \bar{q}) \rightarrow z.$$

### Опровержение

**Опровержение** – это логический процесс обоснования ложности некоторого суждения.

Опровержение является частным случаем доказательства, так как представляет собой обоснование ложности, т. е. отрицание истинности исходного суждения.

Как и доказательство, опровержение имеет тезис, основания (аргументы) и демонстрацию.

**Тезис** – это суждение, которое требуется опровергнуть.

**Основания** – суждения, с помощью которых опровергается тезис.

**Демонстрация** – логическая форма построения опровержения.

Различают две разновидности опровержения: доказательство антитезиса и установление ложности следствий, вытекающих из тезиса.

При опровержении некоторого суждения путем доказательства антитезиса самостоятельно доказываемой истинности последнего. Согласно закону противоречия истинность антитезиса означает ложность исходного суждения.

При опровержении тезиса путем установления ложности вытекающих из него следствий сначала делается допущение об истинности опровергаемого тезиса и из него выводятся следствия. Если хотя бы одно из следствий окажется ложным, то ложным будет и основание (опровергаемый тезис). Опровержение с помощью установления ложности следствий, вытекающих из тезиса, строится по правилу «сведение к абсурду».

## 6.2. Правила доказательства и опровержения. Основные ошибки

### Правила тезиса

1. Тезис должен быть сформулирован ясно и четко. Возможная ошибка – «кто слишком много доказывает, тот ничего не доказывает».

2. Тезис должен оставаться одним и тем же и не подменяться другим тезисом. Нарушение этого правила ведет к логической ошибке «подмена тезиса», суть которой в том, что доказываемое не тот тезис, который был сформулирован вначале.

### Правила аргументов

1. Аргументы должны быть истинными суждениями. Нарушение этого правила ведет к ошибкам – «ложное основание» или «основное заблуждение» и «предвосхищение основания».

Ошибка «ложное основание» заключается в том, что в процессе доказательства некоторого тезиса в качестве основания берется ложное суждение.

Ошибка «предвосхищение основания» состоит в том, что в качестве основания берется суждение, истинность которого не установлена и нуждается в собственном доказательстве.

2. Аргументы должны быть суждениями, истинность которых установлена независимо от тезиса. При нарушении этого правила возникает ошибка «круг в доказательстве». Она заключается в том, что тезис обосновывается некоторыми аргументами, а аргументы обосновываются этим же тезисом.

3. Аргументы должны быть достаточным основанием для тезиса. Нарушение этого правила приводит к ошибкам: «мнимое следование», «довод к личности», «довод к публике», «от сказанного в относительном смысле к сказанному в безотносительном смысле» и др.

Ошибка «мнимое следование» («не следует») заключается в том, что в качестве аргументов используются положения достоверные, но недостаточные для тезиса.

Ошибка «довод к личности» состоит в том, что в качестве оснований для доказательства (опровержения) используются указания на положительную либо отрицательную характеристику лица, имеющего отношение к тезису, но из которой (характеристики) последний не следует с необходимостью.

«Довод к публике» заключается в намеренном создании эмоциональных помех, препятствующих установлению истины.

«Смещение относительного смысла высказывания с безотносительным» означает, что утверждение, верное в конкретных условиях, рассматривается как верное во всех условиях.

#### ***Иные nepозволительные способы защиты и опровержения***

1. Бездоказательная оценка утверждений противника типа «Что за глупости!».

2. Игнорирование – умалчивание о фактах, противоречащих утверждению, или атмосфера молчания вокруг противника.

3. Обезоруживание – стремление выбить из рук противника сильный аргумент, низводя его до уровня тривиальности или «очередной глупости».

4. Рабулистика – намеренное искажение утверждений противника.

5. Довод к силе («палочный прием») – использование угроз в адрес противника или физическая расправа с ним.

#### **Правила демонстрации**

Поскольку демонстрация имеет форму умозаключения, то по отношению к ней должны выполняться правила тех умозаключений, которые использованы при построении соответствующего доказательства или опровержения

Например, в случае доказательства, выполненного в форме категорического силлогизма, следует соблюдать правила терминов (среднего и крайних) и посылок. В доказательстве (опровержении), построенном по схеме разделительно-категорического умозаключения, нужно соблюдать правила соответствующих модусов – утверждающе-отрицающего (разделительная посылка должна быть исключающей дизъюнкцией) и отрицающе-утверждающего (в разделительной посылке должны быть указаны все альтернативы) и т. д.

Если хотя бы одно из таких правил нарушено, то доказательство (опровержение) является несостоятельным.

## **ГЛАВА 7. СОФИЗМЫ И ПАРАДОКСЫ**

Логические ошибки в доказательствах и опровержениях, в рассуждении вообще могут допускаться произвольно, т.е. без целенаправленного намерения ввести собеседника в заблуждение, или же преднамеренно.

В первом случае такого рода ошибки называются **паралогизмами** и, как правило, являются следствием невысокой логической культуры.

Второй вид – преднамеренные, замаскированные логические ошибки – называются **софизмами**.

Термин «софизм» происходит от греческого слова *sophisma*, что означает «хитрость». Софизм – это умышленно ошибочное рассуждение, которое выдается за истинное. Чаще всего софизмы являются следствием преднамеренно неправильного подбора исходных положений, двусмысленности слов или подмены понятий.

Известны многие софизмы, дошедшие до нас еще со времен Аристотеля. Например, софизм «Рогатый»: «То, чего ты не терял, ты имеешь. Ты не терял рога. Следовательно, ты имеешь рога».

В данном силлогизме средний термин «не потерял» употреблен в двойном значении: в первой посылке – в значении неутраты того, чем обладаешь; во второй посылке – в значении неутраты того, чем не обладал вообще. Следовательно, здесь имеет место логическая ошибка – «учетверение терминов», и поэтому достоверного заключения сделать нельзя.

В процессе доказательства и опровержения возможны особого рода противоречия, которые называются парадоксами. **Парадокс** – это рассуждение, приводящее к взаимоисключающим результатам, которые в равной мере доказуемы и которые нельзя отнести ни к числу истинных, ни к числу ложных. Одним из древних парадоксов является парадокс «Лжец». Суть его заключается в следующем:

Некто говорит: «Я лгу!» Если он при этом лжет, то сказанное им есть ложь, и, следовательно, он не лжет. Если же он при этом не лжет, то сказанное им есть истина, и, следовательно, он лжет. В любом случае оказывается, что он лжет и не лжет одновременно.

Известны и другие парадоксы: «куча», «лысый», «каталог всех нормальных каталогов», «мэр города» и др.

Парадоксы «каталог всех нормальных каталогов», «мэр города», «брадобрей» являются примерами парадокса множества всех нормаль-

ных множеств (нормальным множеством называется множество, не содержащее себя в качестве элемента), открытого Берtrandом Расселом.

Суть парадокса «мэр города» состоит в следующем: каждый мэр города живет или в своем городе, или вне его. Был издан приказ о выделении одного специального города, где бы жили только мэры, не живущие в своем городе. Где должен жить мэр этого специального города? Если он хочет жить в своем городе, то он не может этого сделать, так как там живут только мэры, не живущие в своем городе: если же он не хочет жить в своем городе, то, как и все мэры, не живущие в своих городах, он должен жить в отведенном городе, т. е. в своем. Итак, он не может жить ни в своем городе, ни вне его.

Парадоксу «мэр города» аналогичен парадокс «брадобрей». Согласно ему, каждый солдат может брить себя сам или бриться у другого солдата. Был издан приказ о выделении одного специального солдата-брадобрея, у которого брились бы только те солдаты, которые себя не бреют. У кого должен бриться этот специально выделенный солдат-брадобрей? Если он хочет брить себя сам, то он не может этого сделать, так как он может брить только тех солдат, которые себя не бреют; если же он не будет брить себя, то должен бриться у специального солдата-брадобрея, т. е. у себя. Итак, он не может ни брить себя, ни не брить себя.

Долгое время парадоксы не подвергались серьезному теоретическому исследованию. Лишь на рубеже XIX–XX вв., когда обнаружили противоречия в основаниях математики, к ним было обращено внимание специалистов в области логики и математики. Был осознан факт вероятности противоречий в научных теориях, а также необходимости их преодоления путем прояснения логических основ теории, уточнения понятий и т. д.

Проблема парадоксов и способов их устранения положила основание появлению и развитию различных научных дисциплин: математической логики, логической семантики и др. Объяснению парадоксов посвящены многие исследования. Однако, хотя в настоящее время предложено много вариантов решений этой проблемы, ни один из них не является общепризнанным.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Арно А., Николь П. Логика, или искусство мыслить. М., 1991.
2. Асмус В.Ф. Учение логики о доказательстве и опровержении. М., 1954.
3. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989.
4. Гетманова А.Д. Логика. М., 1995.
5. Ивлев Ю.В. Логика. М., 1993.
6. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М., 1988.
7. Логика. Минск, 1974.
8. Свинцов В.И. Логика. М., 1987.

## Сборники упражнений. Справочные издания

1. Кириллов В.И., Орлов Г.А., Фокина Н.И. Упражнения по логике. М., 1997.
2. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. М., 1975.
3. Павлова К.Г. Задачи и упражнения по логике. Владивосток, 1985.
4. Сборник упражнений по логике. Минск, 1977.

## ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### СЕМИНАР 1. ПРЕДМЕТ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ

1. Мышление как предмет логики. Формальная логика и другие науки о мышлении.
2. Понятия логической формы и логического закона. Истинность мысли и формальная правильность рассуждений.
3. Язык логики. Семантические категории. Логика традиционная и символическая.

#### *Рекомендуемый библиографический список*

1. *Иванов Е.А.* Логика. М.: БЕК, 1996. С. 1–15.
2. *Кондаков Н.И.* Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. («Логика», «Символическая логика», «Традиционная логика», «Логическая форма», «Логические законы».)
3. Логика. Минск: Изд-во Минского университета, 1974. С. 3–26.
4. *Павлова К.Г.* Задачи и упражнения по логике. Владивосток, 1985. С. 5–14.

### СЕМИНАР 2. ПОНЯТИЕ

1. Понятие как форма мысли. Содержание и объем понятия. Закон обратного отношения между объемом и содержанием.
2. Виды понятий, их логическая характеристика.
3. Отношения между понятиями по объему. Типы совместимости и несовместимости.

#### *Рекомендуемый библиографический список*

1. *Войшвилло Е.К.* Понятие как форма мышления. М.: Изд-во МГУ, 1989. С. 136, 178–188.
2. *Иванов Е.А.* Логика. М.: Изд-во БЕК, 1996. С. 44–63.
3. *Кондаков Н.И.* Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. («Понятие», «Совместимые понятия и несовместимые понятия», «Противоположные понятия и противоречащие понятия», «Подчинение понятий», «Равнозначные понятия»)
4. Логика. Минск: Изд-во Минского университета, 1974. С. 27–47.

### СЕМИНАР 3. ОПЕРАЦИИ НАД КЛАССАМИ

1. Понятия «класс». Сложение и умножение понятий.
2. Операции разности и дополнения. Нулевой и универсальный класс, отношения между ними.
3. Законы логики классов.

#### *Рекомендуемый библиографический список*

1. *Кондаков Н.И.* Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. («Класс», «Объединение множеств», «Коммутативности закон», «Ассоциативности закон», «Дистрибутивности закон», «Поглощения закон», «Дополнение классов», «Пересечение классов».)
2. Логика. Минск: Изд-во «Тетра Системс», 1997. С. 79–89.
3. Логика. Минск: Изд-во Минского университета, 1974. С. 47–83.

### СЕМИНАР 4. ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ С ПОНЯТИЯМИ

1. Родо-видовые отношения. Ограничение и обобщение понятий.
2. Деление объема понятий. Правила деления и возможные ошибки.
3. Определение понятий. Виды и правила определения.

#### *Рекомендуемый библиографический список*

1. *Иванов Е.А.* Логика. М.: Изд-во БЕК, 1996. С. 78–104.
2. *Ивин А.А.* Искусство правильно мыслить. М.: Просвещение, 1986. С. 148–158, 165–184.
3. *Кондаков Н.И.* Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. («Деление объема понятий», «Определение понятий», «Обобщение понятий», «Ограничение понятий».)
4. Логика. Минск: Изд-во Минского университета, 1974.
5. *Павлова К.Г.* Задачи и упражнения по логике. Владивосток, 1985. С. 90–109.

### СЕМИНАР 5. СУЖДЕНИЕ

1. Суждения как форма мышления. Суждение и высказывание. Типы суждений по характеру предиката.
2. Характеристика атрибутивных суждений по качеству и количеству, их символическое выражение.
3. Распределённость терминов в атрибутивных суждениях.

4. Суждения отношения. Логическая характеристика бинарных отношений.

*Рекомендуемый библиографический список*

1. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М.: Изд-во «Юрист», 1998. Гл. IV. С. 63–78.
2. Логика. Минск: Изд-во Минского университета, 1974. С. 85–100.
3. Сборник упражнений по логике. Минск: Изд-во БГУ, 1977. С. 29–35.

**СЕМИНАР 6. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СУЖДЕНИЯМИ**

1. Отношения между суждениями по истинности. Логический квадрат.
2. Модальность суждений.
3. Сложные суждения.

*Рекомендуемый библиографический список*

1. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М.: Изд-во «Юрист», 1998. С. 78–105.
2. Логика. Минск: Изд-во Минского университета, 1974. С. 100–123.
3. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. («Логический квадрат», «Бинарное отношение»).
4. Сборник упражнений по логике. Минск: Изд-во БГУ, 1977. С. 35–43.

**СЕМИНАР 7. ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ.  
ВЫВОДЫ ИЗ ПРОСТЫХ СУЖДЕНИЙ**

1. Умозаключение как форма мышления. Виды умозаключений. Понятие "логического следования".
2. Выводы из категорических суждений посредством их преобразования (непосредственные умозаключения).
3. Простой категорический силлогизм. Правила. Фигуры. Модусы.

*Рекомендуемый библиографический список*

1. Иванов Е.А. Логика. М.: Изд-во БЕК, 1996. С. 172–211.

2. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М.: Изд-во «Юрист», 1998. С. 119–141.

3. Логика. Минск: Изд-во БГУ, 1974. С. 150–153, 196–224.
4. Сборник упражнений по логике. Минск: Изд-во БГУ, 1977. С. 35–43.

**СЕМИНАР 8. ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ.  
ВЫВОДЫ ИЗ СЛОЖНЫХ СУЖДЕНИЙ**

1. Правила выводов логики высказываний.
2. Чисто условный и условно-категорический силлогизмы.
3. Разделительный, разделительно-категорический и условно-разделительный силлогизм.
4. Сокращенный силлогизм. Энтимема.

*Рекомендуемый библиографический список*

1. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М.: Изд-во «Юрист», 1998. С. 144–161.
2. Логика. Минск: Изд-во «Тетра Системс», 1997. С. 40–57.
3. Логика. Минск: Изд-во БГУ, 1974. С. 156–180.
4. Сборник упражнений по логике. Минск: Изд-во БГУ, 1977. С. 58–65.

**СЕМИНАР 9. НЕДЕДУКТИВНЫЕ (ВЕРОЯТНОСТНЫЕ)  
УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ**

1. Понятие недедуктивного умозаключения.
2. Индукция и ее виды. Индуктивные методы установления причинной связи.
3. Умозаключение по аналогии. Виды аналогии.

*Рекомендуемый библиографический список*

1. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М.: Изд-во «Юрист», 1998. С. 162–195.
2. Логика. Минск: Изд-во БГУ, 1974. С. 232–263.
3. Сборник упражнений по логике. Минск: Изд-во БГУ, 1977. С. 77–92.

## СЕМИНАР 10. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА И ОПРОВЕРЖЕНИЕ

1. Понятие доказательства и опровержения, их строение.
2. Виды доказательства и опровержения.
3. Правила доказательства и опровержения. Основные ошибки.

### *Рекомендуемый библиографический список:*

1. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М.: Изд-во «Юрист», 1998. С. 195–230.
2. Логика. Минск: Изд-во БГУ, 1974. С. 265–297.
3. Сборник упражнений по логике. Минск: Изд-во БГУ, 1977. С. 92–104.

## СЕМИНАР 11. СОФИЗМЫ И ПАРАДОКСЫ

1. Софизмы и паралогизмы.
2. Понятие о парадоксе.

### *Рекомендуемый библиографический список*

1. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. («Парадокс», «Паралогизм», «Софизм»).
2. Логика. Минск: Изд-во БГУ, 1974. С. 289–293.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНОВ (ЗАЧЕТОВ) ПО ЛОГИКЕ

1. Формальная логика как наука.
2. Основные законы логики.
3. Понятие. Содержание и объем понятия и отношения между ними.
4. Виды понятий.
5. Понятие рода и вида. Обобщение и ограничение понятий.
6. Отношения между понятиями по объёму.
7. Операции над классами (объёмами) понятий. Объединение (сложение) и пересечение (умножение) классов.
8. Операции разности и дополнения (отрицания) классов. Нулевой и универсальный классы, их свойства и отношения между ними.
9. Законы логики классов.
10. Деление понятий. Виды и правила деления.
11. Определение (дефиниция) понятий. Виды и правила определения.
12. Суждение и высказывание. Дизъюнкция и её виды, правила вывода, относящиеся к дизъюнкции.
13. Конъюнкция, правила вывода, относящиеся к конъюнкции.
14. Отрицание и двойное отрицание. Правила вывода, относящиеся к отрицанию.
15. Импликация, парадоксы материальной импликации, правила вывода, относящиеся к импликации.
16. Эквивалентность, правила вывода, относящиеся к эквивалентности.
17. Понятие необходимого и достаточного условия.
18. Выражение одних логических связей через другие.
19. Деление суждений по качеству и количеству, их символические выражения.
20. Распределенность терминов (объем субъекта и предиката в суждении).
21. Отношение между суждениями по истинности (логический квадрат).
22. Умозаключение. Виды умозаключений. Понятие логического следования. Дедуктивное умозаключение.
23. Непосредственные умозаключения (превращение, обращение, контрапозиция). Умозаключение по логическому квадрату.
24. Категорический силлогизм, его состав, аксиома и правила силлогизма.

25. Фигуры и модусы категорического силлогизма.
26. Условный и условно-категорический силлогизм.
27. Разделительный и разделительно-категорический силлогизм.
28. Условно-разделительный силлогизм. Дилемма.
29. Сокращенный силлогизм (энтимема). Сложный силлогизм. Сориты.
30. Виды не прямых (косвенных) доказательств. Ошибки в доказательстве.
31. Проанализируйте, обладают ли свойствами рефлексивности, симметричности, транзитивности отношения: равенства, неравенства, эквивалентности (одинаковости), дружбы.
32. Напишите формулу противоположных контрарных (противных) суждений и приведите примеры.
33. Напишите формулы контрадикторных (противоречащих) суждений и приведите примеры.
34. Какое истинное суждение следует из ложности следующего суждения: все организмы обладают способностью ощущения?
35. Напишите формулу общеутвердительного суждения и проанализируйте распространенность терминов.
36. Напишите формулу частноотрицательного суждения и проанализируйте распространенность терминов.
37. Выведите формулу и приведите пример контрапозитивного умозаключения.
38. Проверьте следующий силлогизм: все преступления наказуемы, данное деяние наказуемо, следовательно, данное деяние – преступление.
39. Определите вид умозаключения: если ребенка лишить возможности преодолевать трудности, то сформируется человек слабой воли, поэтому воспитатель не должен лишать его такой возможности.
40. Восстановите недостающее звено в следующей энтимеме: он – марксист, следовательно, материалист. Определите фигуру и модус, запишите полный силлогизм символически и проанализируйте распространенность терминов в нем кругами Эйлера.
41. Напишите формулу положительного (modus ponens) и отрицательного (modus tollens) модусов условно-категорического силлогизма. Приведите пример.
42. Правила выводов логики высказываний.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

История логики насчитывает более 2,5 тысяч лет. Еще в древности было замечено важнейшее свойство мышления человека – оно подчиняется некоей принудительной силе, каким-то не зависящим от воли и желания человека законам; его результаты во многом предопределены предшествующим знанием и могут быть получены без непосредственного обращения к опыту. Именно эта сторона мышления: формы мыслей и рассуждений, обеспечивающие получение новых истин на основе уже установленных, обоснованность этих форм, а также критерии правильности получаемого знания, и составляет предмет формальной логики.

Вначале Платон, а затем Аристотель сделали детерминированность мышления предметом специального исследования. Аристотель сформулировал основные законы правильного рассуждения, принципы и понятия, фиксирующие знания о человеческом мышлении, а также продемонстрировал практическую значимость созданного понятийного аппарата в науке, общении и в других сферах человеческой деятельности. Тем самым было положено начало систематическому изучению общезначимых форм и методов мышления, законов рационального познания. Уже на ранних этапах становления логики как науки вычленились два основных ее направления – дедуктивизм и индуктивизм. Представители рационалистической философии (Декарт, Спиноза, Мальбранш, Лейбниц) отдавали предпочтение дедукции, а эмпирической (сенсуалистической) философии (Ф. Бэкон, Гоббс, Локк, Беркли, Юм) – индукции.

Существенный вклад в развитие логики был сделан немецкими философами И. Кантом и Г.Ф. Гегелем. Выдающейся заслугой Гегеля является введение в логику идеи развития и взаимосвязи. Это позволило ему создать диалектическую логику.

Современный уровень развития формальной логики характеризуется ее теснейшей связью с математическими исследованиями и математизацией науки вообще. На этом основании закладывается фундамент неклассических разделов формальной логики: многозначных, модальной, вероятностной, интуиционистской и других логик.

Сегодня развитие формальной логики идет в двух основных направлениях: 1) разработка новых систем неклассической логики: логики императивов, оценок, вопросов, теории логического следования, исследование свойств этих систем и отношений между ними, создание их общей теории; 2) расширение сферы применения формальной логики.

Логика стала неотъемлемой частью человеческой культуры. Ее достижения используются в самых разнообразных областях деятельности людей, и прежде всего в сфере общения. Разработка логических основ процесса общения составляет одну из задач современной логики. Эта задача непосредственно связана с вопросом о наиболее эффективных средствах коммуникации между людьми, оформления мыслей с целью их правильного понимания и убеждения в их истинности.

Культура общения является важнейшей составляющей человеческой культуры вообще. Поэтому усвоение правил, которым подчиняется процесс общения и благодаря которым обеспечивается достижение понимания и взаимопонимания в цивилизованном мире, имеет непреходящее значение. Тем самым логика как наука сохраняет свое важнейшее значение в жизни человека.

Учебное издание

Н.А. Черняк

## **ЛОГИКА**

Учебное пособие  
(для студентов I–II курсов)

Компьютерный набор *Т.А. Технич*

Технический редактор *Н.В. Москвичёва*

Редактор *Л.Ф. Платоненко*

---

Подписано в печать 3.03.04. Формат бумаги 60x84 1/16.  
Печ. л. 5,25. Усл.-печ. л. 4,9. Уч.-изд. л. 5,2. Тираж 170 экз. Заказ 102.

---

*Издательско-полиграфический отдел ОмГУ  
644077, г. Омск-77, пр. Мира, 55а, госуниверситет*