

Федеральное агентство по образованию  
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

УДК 161  
ББК 87.4  
Л694

*Рекомендовано к изданию  
редакционно-издательским советом ОмГУ*

*Рецензенты:*

профессор кафедры философии Омской Академии МВД,  
д-р филос. наук *Л.И. Денисова*;  
профессор кафедры философии ОмГУ,  
канд. филос. наук *В.Н. Тупухин*

# ЛОГИКА

*Учебное пособие*

**Л694** **Логика:** учебное пособие / сост.: М.Д. Купарашвили, А.В. Нехаев, В.И. Разумов, Н.А. Черняк. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2004. – 124 с.

**ISBN 5-7779-0591-9**

Излагается полный курс дисциплины «Логика» в соответствии с государственным образовательным стандартом.  
Для студентов Омского госуниверситета.

**УДК 161  
ББК 87.4**

В оформлении обложки использованы иллюстрации И.М. Игнатьева.

## ВВЕДЕНИЕ ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ

**Формальная логика** – это наука о законах и формах правильного 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. Логика не интересуется в каждом отдельном случае истинная характеристика исходного знания. Ее задача заключается в том, чтобы определить, следует ли вывод из определенных посылок с необходимостью либо лишь вероятно. Другой задачей является формализация и систематизация правильных способов рассуждений.

**Формальная логика** сегодня представлена двумя ветвями – *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.*

**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 проектиро-

вании и в работе электронно-вычислительных машин и управляющих устройств.

### *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, что позволяет достичь большей компактности и строгости изложения:

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

$\exists$  – 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».

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

**Пропозициональная функция** – это выражение, содержащее **переменные** и превращающееся в высказывание при подстановке вместо **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, сложившие-

ся 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. Мысль должна быть сформулирована таким образом, чтобы не допускалась многозначность используемых терминов.

В *математической* логике этот закон выражается в виде *тождественно-истинной формулы*:  $p \supset p, \forall x (p(x) \supset p(x))$ . 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 означает, 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 находящиеся 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. В *математиче-*

*ской* логике **закон противоречия** выражается формулой:  $\overline{\overline{p \wedge p}}, \forall x (p(x) \supset p(x)) \supset \exists x (\overline{p(x) \wedge \overline{p(x)}})$ .

• **Закон исключенного третьего** утверждает, что из двух противоречащих высказываний одно и только одно истинно. Эти два высказывания не могут быть одновременно ни истинными, ни ложными: если одно из них истинно, то другое непременно ложно и наоборот. 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 выражается следующей формулой:  $p \vee \overline{p}, \forall x (p(x) \supset p(x)) \vee (p(x) \supset \overline{p(x)})$ .

• **Закон достаточного основания** выражает требование *доказательности* и *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*, а мысль (суждение), которая вытекает из других как из основания, называется *логическим следствием*. *Логическую связь между основанием и следствием* необходимо отличать от *причинно-следственной* связи, которая является выражением объективных отношений между предметами материального мира, в то время как *логическое отношение основания и следствия* выражает связь между высказываниями. **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 лжи и тем самым прийти к верным выводам.

**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. Какие основные требования мышления выражают законы логики?

## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ ПОНЯТИЕ

### 1.1. Общая характеристика понятий

Переход от чувственной ступени познания к абстрактному мышлению характеризуется прежде всего как переход отражения мира в формах ощущений, восприятий и представлений к отражению его в понятиях и на их основе в суждениях и теориях. Мышление, таким образом, может рассматриваться как процесс оперирования понятиями. Именно благодаря понятиям мышление приобретает характер обобщенного отражения действительности.

**Понятие** – это одна из основных форм мышления, которая есть результат обобщения предметов некоторого вида на основе отличительных для них признаков. Как логическая форма понятие характеризуется двумя важнейшими параметрами – *содержанием* и *объемом*.

Совокупность признаков, по которым обобщаются предметы в понятии, называется *содержанием* данного понятия. Совокупность предметов, мыслимых в понятии, называется его *объемом*. Мыслимые (обобщаемые в понятии) предметы – носители признаков, составляющих *содержание* понятия, являются *элементами объема* этого понятия.

*Содержание* и *объем* понятия тесно связаны друг с другом. Эта связь выражается в **законе обратного отношения между объемом и содержанием понятий**, согласно которому *увеличение содержания понятия ведет к уменьшению его объема и наоборот*. Или иначе в более общей формулировке: *если объем одного понятия составляет часть объема другого, то содержание второго понятия составляет часть содержания первого*. **Закон обратного отношения** играет важную роль в операциях обобщения и ограничения понятий и в анализе отношений между понятиями.

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

1. По *объему* понятия делятся на *единичные* и *общие*.

**Единичным** является понятие, объем которого состоит из одного элемента. Например, понятия «Александр Сергеевич Пушкин», «созвездие Большой Медведицы», «эта книга» и др.

**Общие** понятия имеют в качестве объема класс, состоящий более чем из одного элемента. Например: «человек», «животное» и др.

2. **Общие** понятия, в свою очередь, 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».

3. Понятия делятся на *разделительные* и *собираательные*.

**Разделительные** понятия – 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», «флот».

4. По *содержанию* понятия делятся на *конкретные* и *абстрактные*.

**Конкретными** называются понятия, в которых мыслятся предметы в совокупности своих признаков. Например, «стол», «стул», «человек», «дерево» и т. д.

**Абстрактными** называются понятия, в которых мыслятся свойства или отношения, отвлеченные от самих предметов: «счастье», «белизна», «бесконечность».

5. Понятия бывают *положительные* и *отрицательные*.

**Положительными** называются понятия, которые выражают наличие у предмета какого-либо свойства или отношения. Например, «преступник», «европейское государство», «столичный город».

**Отрицательными** называются такие понятия, в которых указывается на отсутствие какого-либо свойства или отношения. Например, «не-преступник», «неевропейское государство», «нестоличный город».

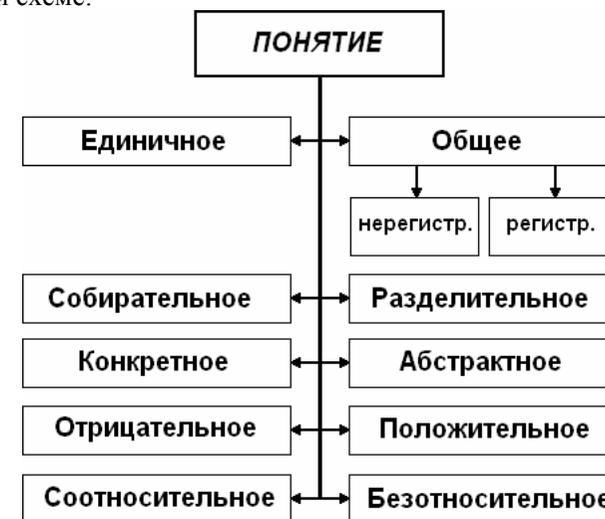
Обычно *отрицательные* понятия образуются от *положительных* посредством прибавления к *положительным* понятиям отрицательной частицы «не» или приставки «без». Однако следует помнить, что в случаях, когда без отрицательной частицы понятие не употребляется, оно является *положительным*. Например, «неряха», «ненастье» и т. д.

6. По *содержанию* понятия делятся также на *соотносительные* и *безотносительные*.

**Соотносительными** считаются такие понятия, в которых отражаются предметы, существование одного из которых немислимо без существования другого, например, «дети» и «родители», «начальник» и «подчиненный», «верх» и «низ» и т. д.

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

Для удобства все указанные виды понятий можно представить на общей схеме:



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

### 1.3. Отношения между понятиями по содержанию и объему

Отношения между понятиями устанавливаются по содержанию и объему.

**По содержанию.** Для выяснения логических отношений между понятиями различают отношения *сравнимости* и *несравнимости*, которые устанавливаются по общности признаков, т. е. по содержанию. *Сравнимыми* называют понятия, предметы которых имеют какие-либо общие признаки, позволяющие эти понятия сравнивать друг с другом, если же у предметов, мыслимых в понятии, нет никаких общих признаков, то они *несравнимы*.

В логических отношениях могут состоять только *сравнимые* понятия.

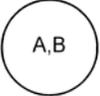
**По объему.** Во множестве *сравнимых* понятий принято выделять *совместимые* и *несовместимые*.

Понятия *совместимы*, если признаки, составляющие *содержание* этих понятий, могут принадлежать одним и тем же предметам, т. е. их *объемы* имеют какие-то общие элементы (например, «спортсмен» и «студент»), т. е. *условием совместимости* двух понятий  $xA(x)$  и  $xB(x)$  является *непустота* пересечения их *объемов*:  $WxA(x) \cap WxB(x) \neq \emptyset$ . Для *совместимых* понятий является истинным высказывание  $\exists x(A(x) \wedge B(x))$ . В противном случае понятия *несовместимы* (например, «белый» и «красный»). Следует отметить, что *необходимым и достаточным условием логической несовместимости* понятий  $xA(x)$  и  $xB(x)$  является пустота пересечения их *объемов*:  $WxA(x) \cap WxB(x) = \emptyset$ . Логическая *несовместимость* указанных понятий означает истинность выражений  $\forall x(A(x) \supset \neg B(x))$  и  $\forall x(\neg A(x) \vee \neg B(x))$ .

Отношение *совместимости* представлено следующими видами:

1. **Равнозначность (равнообъемность), или тождество.** Данное отношение 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”».

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

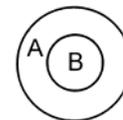
Отношение **равнозначности, или тождества**, графически изображается:  
 где A, B – символическое обозначение объемов понятий.

2. **Пересечение или частичное совпадение** имеет место между понятиями, *объемы которых содержат общие элементы*.

Например, **пересекающимися** являются понятия «спортсмен» и «киркутянин».



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

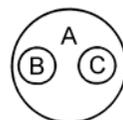


Например, в отношении **подчинения** находятся понятия «высшее учебное заведение» (A) и «университет» (B); «врач» (A) и «врач-терапевт» (B).

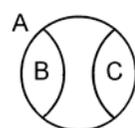
Понятие, объем которого включает объем другого понятия как часть своего объема, называется *подчиняющим* (A), а понятие, объем которого входит в объем другого понятия, называется *подчиненным* (B).

Виды **несовместимости**:

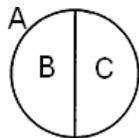
1. **Соподчинение или координация** имеет место как минимум между тремя понятиями, одно из которых является *родовым*, а остальные – *видами данного рода, не находящимися в отношении пересечения*. Например: «высшее учебное заведение» (A), «институт» (B), «академия» (C).



2. **Противоположность, или контрарность**, имеет место между такими понятиями, одно из которых *содержит определенные признаки, а другое эти признаки отрицает, замещая при этом на противоположные*. Важно помнить, что *объемы противоположных понятий не исчерпывают объем родового понятия, между ними существуют промежуточные виды*. Например, «черный» (B) и «белый» (C).



3. **Противоречие** или **контрадикторность** имеет место между понятиями, одно из которых содержит некоторые признаки, а у другого эти признаки отсутствуют, не замещаясь при этом никакими другими. Объемы противоречащих понятий полностью исчерпывают объем родового понятия. Например, «мужчина» (В) и «не-мужчина» (С). Символически **противоречащие** понятия могут быть записаны посредством знака отрицания над буквой («мужчина» (В) и «не-мужчина» ( $\bar{В}$ )).



#### 1.4. Логические операции с понятиями

##### Понятия «род», «вид» и «ближайший вид»

Каждое понятие существует во взаимосвязи с другими понятиями. Одни понятия включаются в другие, которые могут содержать в себе множество понятий. Следовательно, необходимо иметь навык включения и исключения одного понятия из другого. В зависимости от того, включает ли понятие в свой объем другое или, наоборот, само находится в объеме другого, различают **родовые** и **видовые** понятия.

- **Родовым** называется понятие, которое включает в себя другое понятие и его дополнение (отрицание).

- **Видовым** называется понятие, объем которого целиком входит в объем более общего понятия. **Видовое** понятие с необходимостью обладает всеми признаками видовой определенности.

Выполнение логических операций требует различения «ближайшего вида». Понятие *A* является ближайшим видом для понятия *B*, если не существует такого понятия *C*, которое является видом по отношению к понятию *B* и родом по отношению к понятию *A*.

Следует также особо отметить, что определенность мышления требует отличать **родо-видовые** отношения от отношений между **целым** и **частью**, поскольку **часть** предмета не обладает всеми признаками **целого**. Например, «человек» и «голова человека», «факультет» и «университет».

#### 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. **Ограничение** одного и того же понятия может идти по разным направлениям, поскольку ограничение понятия есть его конкретизация, которая связана с учетом особенностей при образовании более узкого понятия. *Ограничить понятие – значит перейти от понятия с большим объемом, но меньшим содержанием к понятию с меньшим объемом, но большим содержанием*. Таким образом, **ограничение понятий** в терминах описанных выше отношений между понятиями представляет собой переход *от подчиняющего* понятия к *подчиненному*, а с точки зрения объемов понятий – это переходы *от классов (множеств) к подклассам (подмножествам)*. *Пределами ограничения являются единичные понятия*. Например, результатом ограничения понятия «студент» является понятие «студент-юрист Петров».

**Обобщение понятий** – это логическая операция, посредством которой совершается переход от понятия с **меньшим объемом (вид)**, к понятию с **большим объемом (род)**, при этом *содержание* второго понятия *уменьшается согласно закону обратного отношения, но это не значит, что при этом уменьшается количество его признаков*. Это означает лишь то, что содержание второго понятия логически следует из содержания первого. Например, содержание понятия  $xP(x,a)$  («студент, сдавший во время данной сессии логику») шире, чем содержание понятия  $x\exists yP(x,y)$  («студент, сдавший какой-нибудь из предметов данной сессии»), поскольку имеем  $P(x,a) \models \exists yP(x,y)$ , но  $\exists yP(x,y) \not\models P(x,a)$ . Ясно также, что  $\forall yP(x,y) \models P(x,a)$ , но  $P(x,a) \not\models \forall yP(x,y)$ . Следовательно, понятие  $x\forall yP(x,y)$  – «студент, сдавший все предметы данной сессии», – богаче по содержанию, чем первое ( $xP(x,a)$ ) и второе ( $x\exists yP(x,y)$ ) из указанных. Таким образом, последовательность понятий  $x\forall yP(x,y)$ ,  $xP(x,a)$ ,  $x\exists yP(x,y)$  представляет собой результат последовательного обобщения понятия  $x\forall yP(x,y)$ , а об-

ратная последовательность – результат последовательного ограничения понятия  $x \exists y P(x, y)$ .

Обращаясь к вопросу о пределах обобщения, важно указать на *необходимость различения обобщения отдельно взятого понятия (вне какой-либо системы знаний) от обобщения понятия в составе некоторой системы знания или в рамках некоторой теории*. Например, рассматривая понятие «млекопитающее, живущее на суше», можно получить последовательно: «млекопитающее», «животное», «живое тело», «тело» и даже вообще – «нечто». Это последнее, по-видимому, и есть предел обобщения любого отдельно взятого понятия. В рамках же биологии, как некоторой системы знания, пределом обобщения понятия «млекопитающее, живущее на суше» было бы «живое тело», поскольку переход к понятию «тело» и тем более к понятию «нечто» означал бы выход за рамки биологии, так как тела вообще и тем более «нечто» не являются объектом изучения биологии.

### *Деление понятий*

**Деление понятий** – это операция разбиения объема понятия на подвиды, представляющие собой совокупности предметов, мыслимых в этом понятии. Процесс деления может быть охарактеризован так же, как процесс выявления возможных видовых понятий.

В составе каждого деления выделяют: **делимое понятие**, т. е. понятие, которое делят; **основание деления**, т. е. признак, по которому происходит деление; **члены деления** – видовые понятия по отношению к исходному.

Принято различать **правильное** и **неправильное деление**.

**Деление** является **правильным**, если оно удовлетворяет следующим пяти условиям или правилам деления.

1. *Деление должно происходить по одному определенному основанию*. При этом основание деления может представлять собой сочетание двух или даже более различных признаков. Например, можно произвести операцию деления понятия «механическое движение» по основанию, состоящему из двух признаков: характеру траектории и состоянию скорости во времени, получив в результате такие понятия: «прямолинейное и равномерное движение», «прямолинейное и равноускоренное движение», «прямолинейное и равнозамедленное движение», «криволинейное и равномерное движение» и т. д. Несоблюдение этого правила приводит к логической ошибке – «смешению основа-

ний». Смешение оснований происходит, например, когда понятие «преступление» делится на «умышленные», «неумышленные» и «должностные».

2. *Полученные при делении понятия должны быть попарно несовместимы*. Примером логической ошибки на это правило является операция деления понятия «параллелограмм» на «прямоугольники», «ромбы» и «квадраты», поскольку такие пары понятий, как «квадрат» и «ромб», «квадрат» и «прямоугольник», не взаимоисключающие.

3. *Члены деления должны исчерпывать объем делимого понятия*, т. е. объединение их должно быть равно этому объему. Нарушение этого правила приводит к двоякого рода ошибке. Во-первых, «неполное деление», которое 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». Во-вторых, «деление с излишним членом», которое 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).

4. *Никакой из членов деления не должен быть пустым классом*.

5. *Деление должно быть непрерывным, т. е. все его члены являются ближайшими видами объема исходного понятия, выделяемыми по выбранному основанию*. Логическая ошибка, возникающая при несоблюдении этого правила – «скачок в делении». Например, в операции деления будет допущена ошибка, если понятие «сказуемое» разделить на «простое», «составное глагольное» и «составное именное». Правильным будет сначала разделить понятие «сказуемое» на «простое» и «составное», а затем «составное» разделить на «составное глагольное» и «составное именное».

В логике принято различать два вида деления: **по видоизменению признака** и **дихотомическое**.

**Деление по видоизменению признака** – это деление с произвольным числом классов, в каждом из которых определенный признак, выступающий основанием для деления, присутствует, но проявляется в разной степени. Так, например, понятие «студент» можно разделить на следующие: «студент дневной формы обучения», «студент вечерней формы обучения», «студент заочной формы обучения». Основанием деления в данном случае служит форма обучения.

**Дихотомическое деление** – деление на два взаимоисключающих множества. В процессе дихотомического деления делимое понятие делится на два противоречащих понятия. Например, понятие «преступление» делится на «преднамеренное преступление» и «непреднамеренное преступление».

Однако следует помнить, что не всякое двухчленное деление является дихотомическим. Явно недихотомично, например, деление «людей» на «мужчин» и «женщин». Дихотомически следовало бы разделить «людей» на «мужчин» и «не-мужчин» либо на «женщин» и «не-женщин». Преимуществом данного вида деления является простота самой операции, гарантирующая отсутствие таких ошибок, как перекрещивание членов деления, т. е. случаев, когда члены деления не исключают друг друга, а также отсутствие необходимости уточнять состав объема делимого понятия дополнительно к той, которая выделяет положительный член. В то время как недостатком данного вида деления, по сравнению с рассмотренным выше видом, является его недостаточная конкретность – неопределенность отрицательных членов дихотомического деления.

*Следует отличать логическую операцию деления понятий от расчленения предмета на части. В случае 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** – это логическая операция, раскрывающая содержание понятия. Понятие, содержание которого раскрывается, называется **определяемым** (*definiendum*), или сокращенно **Dfd**. Понятие, раскрывающее содержание определяемого понятия, называется **определяющим** (*definiens*), или **Dfn**.

### **Виды определения**

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

**Реальное определение (экспликация)** – это определение, посредством которого раскрывается содержание понятия, т. е. определяемый предмет выделяется из класса сходных предметов по его отличительным признакам. Результат определения такого типа представляет собой суждение – характеристику обозначаемых данным термином предметов.

**Номинальное определение** – это определение, посредством которого раскрывается значение вводимого термина или выражения. **Номинальное определение** есть условие или соглашение относительно употребления данной знаковой формы. Определение в этом случае представляет собой ответ на вопрос, что называют или будут называть данным термином, что имеют в виду или будут иметь в виду под данным выражением.

2. По структуре выделяют **определения явные и неявные**, в зависимости от того, выделяются ли в качестве самостоятельных (непересекающихся) частей определяемое выражение (**Dfd**) и определяющее (**Dfn**).

**Явное определение** – это определение, в котором выражаются существенные признаки определяемого предмета и которое имеет вид равенства или эквивалентности – **Dfd = Dfn**. Данный вид определения является наиболее простой и употребительной формой определений.

К виду **явных определений** относятся *определение через род и видовое отличие* и его разновидность – *генетическое определение*.

**Неявное определение** – это определение, в котором содержание понятия выводится из отношения к другим понятиям. **Неявные определения** отличаются от **явных** тем, что в них нельзя выделить в качестве самостоятельных частей определяемое (**Dfd**) и определяющее (**Dfn**) и, следовательно, нельзя представить их в виде равенства или эквивалентности. К **неявным определениям** относятся *определения через отношение предмета к своей противоположности, контекстуальные, остенсивные и др.*

### **Правила определения**

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

Нарушение этого правила ведет к ошибкам определения. Во-первых, – к *ошибке слишком широкого определения*, т. е. когда объем

определяющего понятия шире объема определяемого понятия ( $Dfd < Dfn$ ). Например, «логика – это наука о мышлении», ошибка заключается в том, что в данном определении не указан специфический признак логики как науки о мышлении, отличающей ее от других наук, изучающих мышление. Во-вторых, – к *ошибке слишком узкого определения*, когда в качестве видового отличия берется отличительный признак не вида, а подвида ( $Dfd > Dfn$ ). Например, «остров – часть суши, ограниченная со всех сторон морем».

2. *В определении не должно быть круга*. 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, не допускающим двусмысленности*, т. е. должно быть сформулировано в однозначно определенных терминах, предметные значения которых должны быть известны. Нельзя определять понятия через такие термины, которые сами нуждаются в определениях. Ошибка подобного рода называется *определением неизвестного через неизвестное*. Например, «агностицизм – это разновидность скептицизма».

4. *Определение по возможности не должно быть отрицательным*, поскольку такого рода определение не указывает на существенный признак, характеризующий предмет и отличающий его от других предметов. Например, «роза – не верблюд».

## 1.5. Операции над классами (множествами)

**Класс**, или **множество** (т. е. совокупность предметов, охватываемая объемом понятия), 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, химия – видовое).

При рассмотрении операций над классами в логике вводятся следующие обозначения:

$A, B, C, \dots$  – произвольные классы;

$1$  – универсальный класс;

$0$  – пустой класс;

$\cup$  – знак объединения классов (сложения);

$\cap$  – знак пересечения классов (умножения);

$A', (\bar{A}; \bar{A})$  – дополнение к классу  $A$ .

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

**Класс (множество)** – это совокупность предметов, которые можно мыслить вместе на основании удовлетворения ими каким-либо условиям или признакам. **Классы** могут быть *единичными*, т. е. состоящими только из одного элемента; *конечными*, состоящими из конечного числа элементов; *бесконечными* – элементы которых принципиально не допускают пересчета, например, бесконечным классом является класс всех четных чисел; *неопределенными*; *пустыми*, т. е. вовсе не содержать элементов, и *универсальными*, которые предполагаются *пустым* классам и состоят из всех объектов подлежащей рассмотрению предметной области.

**Подкласс (подмножество)** – это такое множество, каждый элемент которого в то же время является элементом более широкого множества.

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)*.

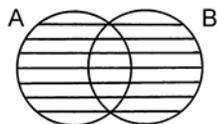
**Объединением классов (сложением)** называется логическая операция, в результате которой образуется новый класс, состоящий из таких объектов, каждый из которых является элементом, по крайней мере, одного из слагаемых классов. Полученный в результате сложения класс  $A \cup B$  называется *суммой*.

Например:

$A$  – класс депутатов Государственной Думы.

$B$  – класс юристов.

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



• *Свойства объединения (сложения):*

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

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

$$A \cup \emptyset = A$$

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

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

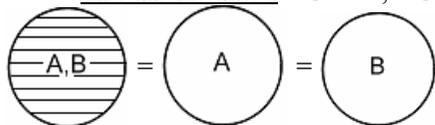
$$\neg(A \cup B) = \neg(A \cap B)$$

$$A \cup A = A$$

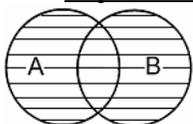
$$A \cup 1 = 1$$

• *Операция объединения (сложения) над классами, объемы которых находятся в разных отношениях:*

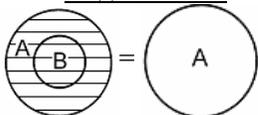
Равнозначность:  $A \cup B = A$ ,  $A \cup B = B$



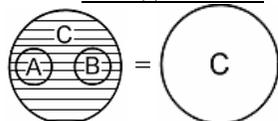
Пересечение (частичное совпадение):  $A \cup B = AB$



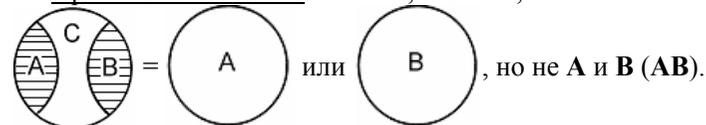
Подчинение:  $A \cup B = A$



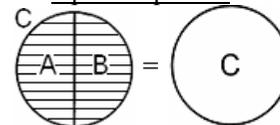
Соподчинение:  $A \cup B = C$



Противоположность:  $A \cup B = A$ ,  $A \cup B = B$ ,  $A \cup B \neq AB$



Противоречие:  $A \cup B = C$



**Пересечением классов (умножением)** – называется логическая операция, в результате которой образуется новый класс, состоящий из

общих умножаемым классом элементов. Класс  $A \cap B$ , полученный в результате умножения, называется *произведением*.

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

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

• *Свойства пересечения (умножения):*

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

$$A \cap A = A$$

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

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

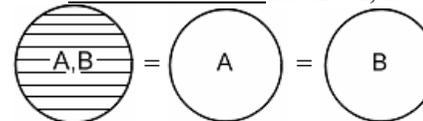
$$A \cap 1 = A$$

$$A \cap \emptyset = \emptyset$$

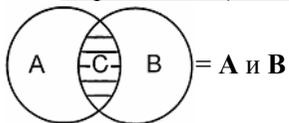
$$A \cap B = \neg(\neg A \cup \neg B)$$

• *Операция пересечения (умножения) над классами, объемы которых находятся в разных отношениях:*

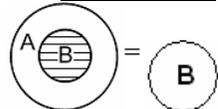
Равнозначность:  $A \cap B = A$ ,  $A \cap B = B$



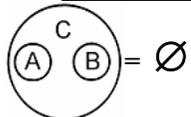
Пересечение (частичное совпадение):  $A \cap B = C$



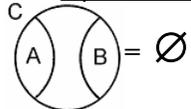
Подчинение:  $A \cap B = B$



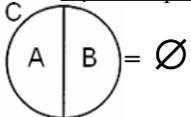
Соподчинение:  $A \cap B = \emptyset$



Противоположность:  $A \cap B = \emptyset$



Противоречие:  $A \cap B = \emptyset$



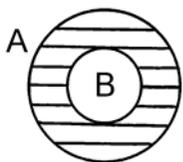
**Вычитанием классов (разностью)** называется логическая операция, в результате которой образуется новый класс, состоящий из элементов уменьшаемого класса, не принадлежащих вычитаемому классу.

Например:  $A/B$

**A** – класс «химический элемент».

**B** – класс «металл».

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

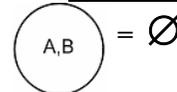


• Свойства вычитания (разности):

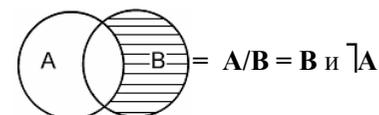
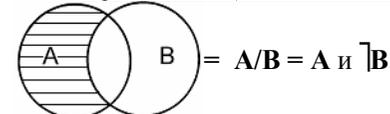
$$A/A = \emptyset \quad A/\bar{A} = A \quad \bar{A}/A = \bar{A}$$

• Операция вычитания (разности) над классами, объемы которых находятся в разных отношениях:

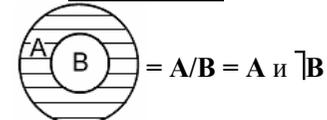
Равнозначность:  $A/B = B/A = \emptyset$



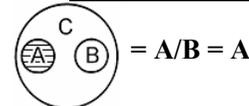
Пересечение (частичное совпадение):  $A/B = A$  и  $\bar{B}$ ,  $B/A = B$  и  $\bar{A}$



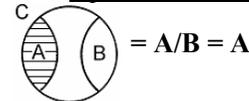
Подчинение:  $A/B = A$  и  $\bar{B}$ ,  $B/A = \emptyset$

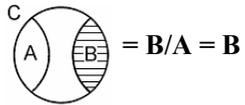


Соподчинение:  $A/B = A$ ,  $B/A = B$

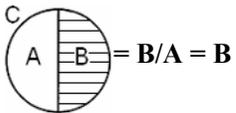
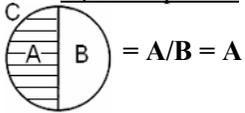


Противоположность:  $A/B = A$ ,  $B/A = B$





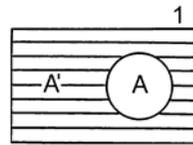
Противоречие:  $A/B=A, B/A=B$



**Образованием дополнения к классу (отрицанием)** называется

логическая операция, состоящая в образовании нового класса  $A'$  ( $\bar{A}$ ), который включает элементы универсального класса, не принадлежащих дополняемому классу  $A$ .

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 ( $A \cup A' = 1$ ).



Между объединением, пересечением и отрицанием работают следующие равносильности:

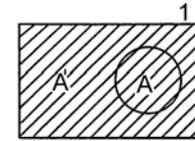
$$A \cup B = \overline{\overline{A \cap B}}; A \cap B = \overline{\overline{A \cup B}};$$

$$\overline{A \cup B} = \overline{A \cap B}; \overline{A \cap B} = \overline{\overline{A \cup B}}.$$

• *Свойства дополнения:*

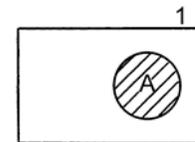
Отношения между дополняемым классом и его дополнением есть отношения противоречия, которое характеризуется тем, что каждый из объектов какой-нибудь универсальной области может мыслиться в объеме только одного из противоречащих понятий. Из этого свойства противоречащих понятий вытекают все законы операции дополнения.

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. Сумма пустого класса с произвольным классом равна этому классу:  $A \cup 0 = A$ .

6. Произведение пустого класса с произвольным классом является пустым классом:  $A \cap 0 = 0$ .

7. Дополнением универсума является пустой класс:  $1' = 0$ .

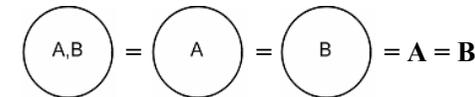
8. Дополнением пустого класса является универсум:  $0' = 1$ .

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

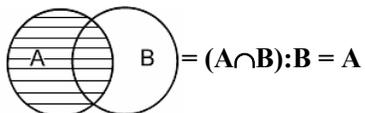
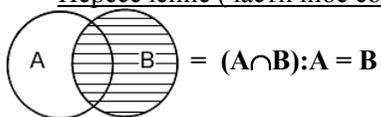
**Делением классов (обратным умножением)** называется логическая операция, в результате которой образуется новый класс, состоящий из определенной части делимых классов.

• *Операция деления (обратного умножения) над классами, объемы которых находятся в разных отношениях:*

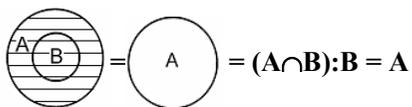
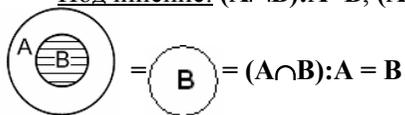
Равнозначность:  $(A \cap B):A = (A \cap B):B = A = B$



Пересечение (частичное совпадение):  $(A \cap B):A=B$ ,  $(A \cap B):B=A$



Подчинение:  $(A \cap B):A=B$ ,  $(A \cap B):B=A$



*Деление классов, объемы которых находятся в отношениях соподчинения, противоположности, противоречия не выполняется, так как их произведение всегда является пустым.*

### 1.6. 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 или умножения классов 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 или умножения более чем двух классов не зависит от порядка выполнения действий.

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

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

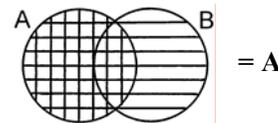
4.1. **Закон элиминации (поглощения) для сложения относительно умножения** – сумма какого-либо класса и произведения двух классов, одним из сомножителей которого является этот класс, равна этому классу:

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



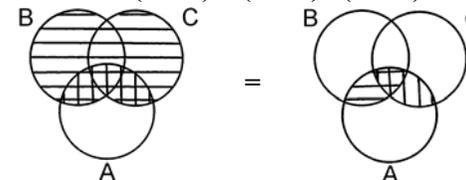
4.2. **Закон элиминации (поглощения) для умножения относительно сложения** – произведение какого-либо класса и суммы двух других классов, одним из слагаемых которой является этот класс, равно умножаемому классу:

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



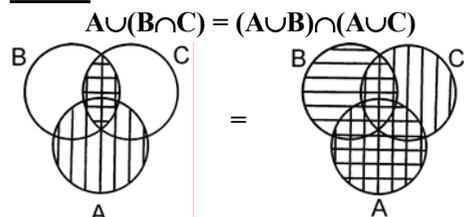
5.1. **Закон дистрибутивности умножения относительно сложения:**

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



## 5.2. Закон дистрибутивности сложения относительно умно-

жения:



### Вопросы для повторения

1. Охарактеризуйте все возможные отношения между понятиями.
2. В чем сущность и практическое значение логических операций обобщения и ограничения понятий?
3. Сформулируйте закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия.
4. Что такое определение понятия? Назовите виды определения.
5. Сформулируйте правила логической операции деления понятий и укажите возможные ошибки.
6. Докажите с помощью круговых схем и разнонаправленной штриховки законы логики классов.

## ЧАСТЬ ВТОРАЯ СУЖДЕНИЕ

### 2.1. Суждение как форма мышления

*Суждение* можно определить как форму мысли, содержащую описание некоторой ситуации и утверждение или отрицание наличия этой ситуации в действительности, в связи с чем **суждение** определяют обычно как утверждение или отрицание чего-либо о чем-либо. Впрочем, отрицание наличия некоторой ситуации в действительности есть утверждение ее отсутствия. Поэтому можно сказать, что **суждение** всегда есть некоторое утверждение, а именно утверждение о наличии или отсутствии некоторой ситуации в действительности. Таким образом, именно наличие утверждения или отрицания описываемой ситуации отличает **суждение** от **понятия**. Характерной особенностью **суждения** с логической точки зрения является то, что оно – при логически правильном его построении – всегда истинно или ложно. И связано это как раз с наличием в **суждении** утверждения или отрицания чего-либо. **Понятие**, которое в отличие от **суждения** содержит только описание предметов и ситуаций с целью их мысленного выделения, не имеет истинностных характеристик. **Суждение** следует отличать и от **предложения**. Звуковая оболочка **суждения** – **предложение**. **Суждение** всегда является **предложением**, но не наоборот. **Суждение** выражается в повествовательном **предложении**, в котором утверждается, отрицается или сообщается что-либо. Таким образом, вопросительное, побудительное и повелительное **предложения суждениями** не являются. Структуры **предложения** и **суждения** не совпадают. Грамматический строй одного и того же **предложения** различается в разных языках, тогда как логический строй **суждения** всегда одинаков у всех народов. Следует отметить также отношения между **суждением** и **высказыванием**. **Высказывание** – это термин математической логики, которым обозначается **предложение** естественного или искусственного языка, рассматриваемое с точки зрения его истинности, ложности, действительности

сти, необходимости и возможности. **Суждение** является содержанием любого **высказывания**. Такие **предложения**, как «число *n* является простым», невозможно считать **высказыванием**, так как о нем нельзя сказать, является ли оно истинным или ложным. В зависимости от того, какое содержание будет иметь переменная «*n*», можно установить его логическое значение. Подобные **выражения** называются пропозициональными переменными. **Высказывание** обозначается одной какой-либо буквой латинского алфавита. Оно рассматривается как неразложимая единица. Это значит, что в нем не разглядывается никакая структурная единица в качестве его части. Такое **высказывание** называется атомарным (элементарным) и соответствует простому **суждению**. Из двух и более атомарных **высказываний** посредством логических операторов (связок) образуется сложное или молекулярное **высказывание**. В отличие от **высказывания суждение** представляет собой конкретное единство субъекта и объекта, связанных по смыслу.

Примеры **суждений** и **высказываний**:

Простое высказывание –  $A$ ; простое суждение – « $S$  есть (не есть)  $P$ ».

Сложное высказывание –  $A \supset B$ ; сложное суждение – «если  $S_1$  есть  $P_1$ , то  $S_2$  есть  $P_2$ ».

### **Состав простого суждения**

**Простое суждение** есть утверждение о наличии или отсутствии каких-либо признаков у какого-нибудь отдельного предмета, у части или у всех предметов некоторого класса.

Структура **простого суждения** содержит:

Во-первых, один или несколько **субъектов суждения** или **логических подлежащих** – это части, представляющие предметы, о которых нечто в суждении утверждается или отрицается.

Во-вторых, **предикат суждения** или **логическое сказуемое** – это часть **суждения**, выражает то, что утверждается или отрицается о предметах, которые представляют **субъекты**.

Вместе **субъект** и **предикат** называются **терминами суждения** и обозначаются соответственно латинскими символами  $S$  и  $P$ .

Кроме **субъектов** и **предиката суждения** содержит **связку**, которая, как правило, выражается словами «есть», «суть», «является», «быть».

Для наглядной иллюстрации структуры суждения разберем два примера:

В суждении «Солнце есть раскаленное небесное тело» **субъект** один – «Солнце», **предикат** – «раскаленное небесное тело», а **связка** выражена словом «есть».

В суждении «Земля вращается вокруг Солнца» два **субъекта** – «Земля» и «Солнце», а **предикатом** является отношение «вращается».

## **2.2. Классификация простых суждений**

### **Деление суждений по характеру предиката**

В зависимости от **предиката суждения**, т. е. от того, что именно утверждается или отрицается о тех или иных предметах, различают суждения, в которых:

*утверждается или отрицается существование предмета – это экзистенциальные суждения, или суждения существования;*

*утверждается или отрицается отношение между некоторыми предметами – это суждения об отношениях;*

*утверждается или отрицается наличие некоторого свойства у предмета – атрибутивные суждения.*

В **экзистенциальных суждениях**, или **суждениях существования**, всегда имеется лишь один субъект. Пример такого суждения – высказывание: «Пегаса не существует в действительности». Важно знать, что «существование» как предикат – это существование в реальной действительности, его нужно отличать от существования предмета в некоторой области – универсуме рассуждения, которое выражается в языке логики предикатов специальным квантором – **квантором существования** ( $\exists$ ) или соответствующими **кванторными словами** естественного языка (многие, найдется, некоторые, большинство, существует). Особо следует отметить, что поскольку каждое суждение можно рассматривать как утверждение или отрицание наличия в действительности некоторой ситуации, то представляя содержание любого суждения, таким образом, всегда можно трактовать его как **экзистенциальное**.

**Суждения об отношениях (релятивные)** – это суждения, в предикате которых выражаются отношения между предметами.

В зависимости от числа предметов, вступающих в то или иное отношение, различают **двухчленные**, **трехчленные**, ***n*-членные** отноше-

ния. 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 об отношениях* символически записывается так:

$R(x_1, \dots, x_n)$ .

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

### Свойства бинарных отношений

**1. Рефлексивность** есть свойство, которое состоит в том, что каждый элемент отношения находится в том же отношении к самому себе.

Аксиома для **рефлексивности**:  $\forall x \forall y (xRy) \supset (xRx \wedge yRy)$ .

**Рефлексивными** отношениями, например, являются отношения «равенства», «эквивалентности», «тождества» и т. д.

Отношение, не удовлетворяющее данному свойству, называется **антирефлексивным** – когда ни один предмет данного отношения не находится в этом отношении к самому себе.

Аксиома для **антирефлексивности**:  $\forall x \forall y (xRy) \supset \overline{(xRx \wedge yRy)}$

**Антирефлексивными** являются, например, отношения «отцовство», «большинство», «старшинство».

**2. Симметричность** – это такие отношения, когда для любых предметов  $x$  и  $y$  данного класса является верным то, что если предмет  $x$  находится в каком-то отношении к предмету  $y$ , то и предмет  $y$  находится в этом отношении к предмету  $x$ .

Аксиома для **симметричности**:  $\forall x \forall y (xRy \supset yRx)$ .

Свойством **симметричности** обладают такие отношения, например, как «равенство», «неравенство», «соседства».

**Антисимметричность** – это такие отношения между предметами, когда для любых (необязательно разных) предметов  $x$  и  $y$  данного класса является верным, что если предмет  $x$  находится в каком-то отношении к предмету  $y$ , то предмет  $y$  не находится в этом же отношении к предмету  $x$ .

Аксиома для **антисимметричности**:  $\forall x \forall y (xRy \equiv \overline{yRx})$  или  $\forall x \forall y (xRy \neq yRx)$ .

Примерами такого рода отношений, являются, например, отношения «являться мужем», «быть больше».

**Асимметричность** – это такие отношения между предметами, когда для любых разных предметов  $x$  и  $y$  данного класса является верным, что если предмет  $x$  находится в каком-то отношении к предмету  $y$ , то предмет  $y$  не находится в этом же отношении к предмету  $x$ .

Данные отношения имеют место тогда, когда некоторые отношения не являются ни **симметричными**, ни **антисимметричными**. **Асимметричным** отношением является, например, отношение «ухаживать за», – оно не является симметричным и в то же время с необходимостью не является асимметричным.

**3. Транзитивность** – это свойство отношений для  $x$ ,  $y$  и  $z$  некоторого класса, которое устанавливается тогда и только тогда, когда  $x$  находится в некотором отношении с  $y$  и  $y$  находится в том же отношении к  $z$ , а это влечет то, что  $x$  находится в том же отношении с  $z$ .

Аксиома для **транзитивности**:  $\forall x \forall y \forall z (xRy \wedge yRz) \supset (xRz)$ .

Примерами **транзитивных** отношений являются отношения «больше», «равно», «ниже».

В случае, если указанное выше условие не выполняется, отношение называется **нетранзитивным**.

Аксиома для **нетранзитивности**:  $\forall x \forall y \forall z (xRy \wedge yRz) \supset \overline{(xRz)}$ .

Например, таковыми являются отношения «любить», «ненавидеть», «зависеть», «владеть».

**4. Эквивалентность** – это такие отношения, которые обладают свойствами **рефлексивности, симметричности и транзитивности**. **Эквивалентность** каких-либо предметов означает их равенство (тождество) в каком-то отношении.

**Эквивалентными** являются, например, отношения «равенства», «тождества», «сверстничества».

**5. Отношения порядка**. В математике различают три вида структур: *алгебраические, топологические* (сохраняющие непрерывность) и *структуры порядка*. **Отношения порядка** обладают свойст-

вами **антисимметричности/асимметричности** и **транзитивности**, т. е. отношения, удовлетворяющие указанным свойствам, квалифицируются как **отношения порядка**.

### *Атрибутивные суждения*

**Атрибутивные суждения** – это суждения, в которых либо утверждается, либо отрицается наличие некоторого свойства у предмета. **Атрибутивное суждение** называют также **категорическим**, поскольку утверждение или отрицание свойств или признаков предмета производится с необходимостью, т. е. безотносительно к каким-либо условиям. **Атрибутивные суждения** можно рассматривать также, как частный случай **суждений об отношениях**, а именно как **суждения с одноместным предикатом**. Часто некоторые **суждения об отношениях** допускают свой перевод в форму **атрибутивного суждения**. Например, **суждение об отношениях** «Земля (**субъект суждения**) вращается вокруг (**предикат суждения**) Солнца (**субъект суждения**)» может быть истолковано как **атрибутивное** – например, «Земля (**субъект суждения**) есть (**связка**) планета, которая вращается вокруг Солнца (**предикат суждения**)», или «Солнце (**субъект суждения**) есть (**связка**) небесное тело, вокруг которого вращается Земля (**предикат суждения**)», либо как «Отношение между Солнцем и Землей (**субъект суждения**) есть (**связка**) отношение такое, что Земля вращается вокруг Солнца (**предикат суждения**)».

### *Деление атрибутивных суждений по качеству и количеству*

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

В соответствии с этим суждения делятся на **утвердительные** и **отрицательные**.

Например, «все люди суть разумные существа» – **утвердительное** суждение, а суждение «ни один папоротник никогда не цветет» – **отрицательное**. **Отрицательные** суждения не следует смешивать с **отрицаемыми** и **отрицающими** суждениями, суть которых определяется характером взаимоотношений между суждениями. **Отри-**

**цающим** называется суждение, которое указывает на ложность другого суждения, а это другое суждение называется **отрицаемым**.

В зависимости от того, утверждается или отрицается что-либо об одном предмете, либо о части предметов, либо обо всех предметах определенного класса, суждения делятся на **единичные, частные** и **общие**. Например, суждение «Все металлы являются проводниками» является **общим**; «Некоторые люди не знают грамоты» – **частным**; «Иван Сергеевич Тургенев – автор романа “Отцы и дети”» – **единичным**.

Объединенная классификация суждений по качеству и количеству образует **категорические суждения: общеутвердительные (А), общеотрицательные (Е), частноутвердительные (I) и частноотрицательные (O)**. **Единичные** суждения в отдельную группу не выделяются и анализируются как **общие**.

Современная символическая логика вводит специальные средства для обозначения суждений типа **А, Е, I, O: кванторы, логические переменные** и **логические постоянные**. В результате все четыре указанных типа суждений можно представить символически:

$A - \forall x(S(x) \supset P(x))$  – «Все S суть P» или «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» или «существуют x, обладающие свойством S и свойством P».

Необходимо также указать на те сложности, которые часто возникают при понимании **частноутвердительных** суждений со словом «некоторые». Вообще в логике кванторное слово «некоторые» легко разъясняется при добавлении фразы: «возможно даже все, но по крайней мере один», – так что, например, **частноутвердительное** суждение «некоторые японские автомобили являются автомобилями марки “Тойота”» означает «некоторые, возможно даже все, но по крайней мере один японский автомобиль является автомобилем марки “Тойота”». Однако если такое **частноутвердительное** суждение, как «некоторые японские автомобили являются автомобилями марки “Тойота”» преобразовать в суждение «некоторые автомобили марки “Тойота” являются японскими автомобилями», наше понимание данного, уже преобразованного суждения сталкивается с определенными трудностями. Внутренний протест против такого преобразования вы-

зван тем, что в этом случае невольно домысливается, что: «а некоторые автомобили марки “Тойота” не являются японскими автомобилями», – а это не соответствует действительности. Такая мешающая правильному пониманию сопутствующая мысль легко снимается добавлением к кванторному слову «*некоторые*» фразы «возможно даже все...» и преобразованное таким образом суждение – «некоторые, возможно даже все, но по крайней мере один автомобиль марки “Тойота” является японским автомобилем» – уже не вызывает возражений и трудностей в понимании.

**E** –  $\forall x(S(x) \rightarrow \overline{P(x)})$  – «Ни одно **S** не суть **P**» или «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**» или «существуют **x**, обладающие свойством **S** и не обладающие свойством **P**».

В логике существует *объемное истолкование* этих четырех видов суждений.

• Так, в **общеутвердительном** суждении (**A**) *утверждается, что имеет место включение класса **S** в класс **P** – это равносильно тому, что пересечение классов **S** и **P'** (**не-P**), т. е. дополнения к **P**, пусто.* Таким образом, среди свойств **общеутвердительного** суждения следует отметить:

$S \cap \overline{P} = 0$  – пересечение класса **S** и класса **не-P** – пусто;

$S \cap P = S$  – результатом пересечения класса **S** и класса **P** является класс **S**;

$\overline{S} \cup P = 1$  – сложение класса **не-S** и класса **P** дает универсальный класс;

$S \cup P = P$  – результатом сложения класса **S** и класса **P** является класс **P**.

• В **частноутвердительном** суждении (**I**) *подчеркивается непустота пересечения классов **S** и **P**.* Среди свойств **частноутвердительного** суждения следует отметить:

$S \cap P \neq 0$  – пересечение класса **S** и класса **P** – непусто;

$S \cap \overline{P} \neq S$  – пересечение класса **S** и класса **не-P** не равносильно классу **S**;

$\overline{S} \cup \overline{P} \neq 1$  – результат сложения класса **не-S** и класса **не-P** не составляет универсального класса;

$S \cup \overline{P} \neq \overline{P}$  – сложение класса **S** и класса **не-P** не равносильно классу **не-P**.

• В **общеотрицательном** суждении (**E**) *класс **S** целиком исключается из класса **P** – это означает, что пересечение классов **S** и **P** пусто.* Среди свойств **общеотрицательного** суждения следует отметить:

$S \cap P = 0$  – пересечение класса **S** и класса **P** – пусто;

$S \cap \overline{P} = S$  – результатом пересечения класса **S** и класса **не-P** является класс **S**;

$\overline{S} \cup \overline{P} = 1$  – результат сложения класса **не-S** и класса **не-P** составляет универсальный класс;

$S \cup \overline{P} = \overline{P}$  – результатом сложения класса **S** и класса **не-P** является класс **не-P**.

• В **частноотрицательном** суждении (**O**) *класс **S** исключается частично из **P**, т. е. пересечение **S** и **P'** (**не-P**) непусто.* Среди свойств **частноотрицательного** суждения следует отметить:

$S \cap \overline{P} \neq 0$  – пересечение класса **S** и класса **не-P** – непусто;

$S \cap P \neq S$  – пересечение класса **S** и класса **P** не равносильно классу **S**;

$\overline{S} \cup P \neq 1$  – результат сложения класса **не-S** и класса **P** не составляет универсального класса;

$S \cup P \neq P$  – сложение класса **S** и класса **P** не равносильно классу **P**.

### 2.3. Распределенность терминов в суждении

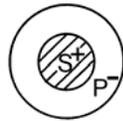
**Распределенность терминов** – это количественная характеристика субъекта и предиката в суждении.

*Термин считается распределенным, если его объем либо полностью включен в объем другого термина, либо полностью из него ис-*

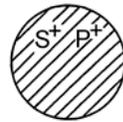
ключен. Или иначе, термин считается *распределенным*, если он мыслится в полном объеме. Для распределенного термина характерно кванторное слово «все» и «ни одно», для нераспределенного – «некоторые», «многие» и т. д.

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

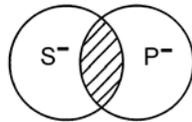
В **общеутвердительном** суждении «Все S суть P» субъект распределен, так как мыслится в полном объеме, предикат не распределен, поскольку его объем не исчерпывается лишь объемом субъекта. Например, «Карась – рыба: все караси – рыбы, но не все рыбы – караси».



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



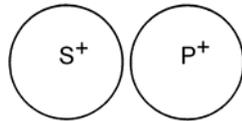
В **частноутвердительном** суждении «Некоторые S суть P» ни субъект, ни предикат не распределены, так как они мыслятся не в полном объеме. Например, «Некоторые юристы являются депутатами Государственной Думы».



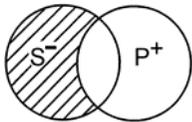
Исключение составляют **частновыделяющие** суждения, в которых предикат мыслится в полном объеме и, следовательно, он распределен. Например, «Некоторые прямоугольники являются квадратами».



В **общеотрицательном** суждении «Ни одно S не суть P» и субъект, и предикат являются *распределенными*, поскольку 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, а предикат распределен, поскольку его объем полностью исключен из объема субъекта. Например, «Некоторые студенты не являются спортсменами».



Общая схема **распределенности терминов** в суждении такова:

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

Таким образом, распределены S (субъекты) общих суждений и P (предикаты) отрицательных суждений. Не распределены S (субъекты) частных суждений и P (предикаты) утвердительных.

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

Отношения между суждениями делятся на **совместимые** и **несовместимые**. Поскольку важнейшей характеристикой суждения является его свойство быть либо истинным, либо ложным, то между суждениями различного количества и качества, но имеющими один и тот же субъект и предикат, можно выделить следующие отношения по истинности: *отношение противоречия* или *контрадикторности*; *отношение противоположности* или *контрарности*; *отношение подпротивности*; *отношение подчинения*. **Совместимыми** являются отношения подчинения и подпротивности. **Несовместимыми** являются отношения противоположности (контрарности) и противоречия (контрадикторности). **Несовместимые** суждения не могут быть одновременно истинными, но могут быть одновременно ложными.

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.

**Отношения противоречия** (А – О; Е – I) между суждениями с одинаковыми субъектами и предикатами характеризуются тем, что

находящиеся в этом отношении суждения не могут быть одновременно ни истинными, ни ложными. Если одно из противоречащих суждений истинно, то другое с необходимостью 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 **И** – «Некоторые пацифисты хотят войны». Символически отношение противоречия записываются так:

$$A \supset \bar{O} : \forall x(S(x) \supset P(x)) \supset \overline{\exists x(S(x) \wedge \overline{P(x)})}$$

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

$$\bar{A} \supset O : \overline{\forall x(S(x) \supset P(x))} \supset \exists x(S(x) \wedge \overline{P(x)})$$

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

$$O \supset \bar{A} : \exists x(S(x) \wedge \overline{P(x)}) \supset \overline{\forall x(S(x) \supset P(x))}$$

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

$$\bar{O} \supset A : \overline{\exists x(S(x) \wedge \overline{P(x)})} \supset \forall x(S(x) \supset P(x))$$

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

$$E \supset \bar{I} : \forall x(S(x) \supset \overline{P(x)}) \supset \overline{\exists x(S(x) \wedge P(x))}$$

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

$$\bar{E} \supset I : \overline{\forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})} \supset \exists x(S(x) \wedge P(x))$$

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

$$I \supset \bar{E} : \exists x(S(x) \wedge P(x)) \supset \overline{\forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})}$$

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

$$\bar{I} \supset E : \overline{\exists x(S(x) \wedge P(x))} \supset \forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})$$

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

**Отношение противоположности (А – Е)** 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, т. е., если одно из них ложно, то другое неопределенно. Примеры **противоположных высказываний**: **А** – «Все рыбы дышат жабрами» – истинно, **Е** – «Ни одна рыба не дышит жабрами» – ложно. Символически отношение противоположности записывается так:

$$A \supset \bar{E} : \forall x(S(x) \supset P(x)) \supset \overline{\forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})}$$

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

$$E \supset \bar{A} : \forall x(S(x) \supset \overline{P(x)}) \supset \overline{\forall x(S(x) \supset P(x))}$$

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

**Отношение подпротивности (И – О)** характеризуется тем, 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: **О** – «Некоторые люди бывали на Марсе» – ложно, **И** – «Некоторые люди не бывали на Марсе» – истинно. Символически это отношение записывается так:

$$\bar{I} \supset O : \overline{\exists x(S(x) \wedge P(x))} \supset \exists x(S(x) \wedge \overline{P(x)})$$

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

$$\overline{O} \supset I : \overline{\exists x(S(x) \wedge P(x))} \supset \exists x(S(x) \wedge P(x))$$

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

**Отношение подчинения (А – I; Е – O)** характеризуется тем, что истинность подчиняющих (общих) суждений (**A**; **E**) обуславливает истинность подчиненных (**I**; **O**), но не наоборот. В то же время ложность подчиненных (частных) суждений (**I**; **O**) обуславливает ложность подчиняющих (**A**; **E**), но не наоборот. Например, из истинности **общеутвердительно**го суждения (**A**) «Все планеты светят отраженным светом» следует истинность **частноутвердительно**го суждения (**I**) «Некоторые планеты светят отраженным светом». Символически это отношение записывается так:

$$A \supset I : \forall(x)(S(x) \supset P(x)) \supset \exists(x)(S(x) \wedge P(x)).$$

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

$$E \supset O : \forall x(S(x) \supset P(x)) \supset \exists x(S(x) \wedge P(x))$$

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

$$\overline{I} \supset \overline{A} : \overline{\exists(x)(S(x) \wedge P(x))} \supset \overline{\forall(x)(S(x) \supset P(x))}$$

Если неверно, что некоторые **S** суть **P**, то неверно и то, что все **S** суть **P**.

$$\overline{O} \supset \overline{E} : \overline{\exists x(S(x) \wedge P(x))} \supset \overline{\forall x(S(x) \supset P(x))}$$

Если неверно, что некоторые **S** не суть **P**, то неверно и то, что ни одно **S** не суть **P**.

## 2.5. Сложные суждения и их виды. Понятие о логическом союзе

**Сложное суждение** – это суждение, образованное из простых посредством логических союзов: **конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности и отрицания**. **Логический союз** – это способ соединения простых суждений в сложное, при котором логическое значение последнего устанавливается в соответствии с логическими значениями составляющих его простых суждений.

Особенность **сложных суждений** заключается в том, что их **логическое значение**, т. е. истинность или ложность, определяется не смысловой связью простых суждений, составляющих сложное, но двумя параметрами: **логическим значением** простых суждений, входящих в сложное, и характером логической связки, соединяющей простые суждения.

Логическое значение сложного суждения устанавливается при помощи таблиц истинности. Таблицы истинности строятся следующим образом: на входе выписываются все возможные комбинации логических значений простых суждений, из которых состоит сложное суждение. Число этих комбинаций можно высчитать по формуле:  $2^n$ , где  $n$  – число простых суждений, составляющих сложное. На выходе выписывается значение сложного суждения.

• **Конъюнктивное суждение** – это суждение, которое является истинным тогда и только тогда, когда истинны все входящие в него суждения. Образуется посредством логического союза конъюнкции, выражающегося в естественном языке грамматическими союзами «и», «да», «а», «но», «однако». Например, «Светит, да не греет». Символически такого рода суждения обозначаются следующим образом:  $p \wedge q$ , где  $p$  и  $q$  – переменные, обозначающие простые суждения, а « $\wedge$ » – символическое выражение логического союза конъюнкции. Логическое значение **конъюнкции** соответствует следующей таблице истинности:

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

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

**Строгая (исключающая) дизъюнкция** – это 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 дизъюнкция выражается посредством грамматического союза «либо, либо». Символически **строгое (исключающее) дизъюнктивное суждение** записывается:  $p \vee\vee q$  или  $p \vee\wedge q$ . Логическое значение **строгой дизъюнкции** соответствует таблице истинности:

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

**Нестрогая (неисключающая) дизъюнкция** – это сложное суждение, принимающее логическое значение истины тогда и только тогда, когда истинным является, по крайней мере, одно из простых суждений, входящих в сложное. Например, «Писатели могут быть или поэтами, или прозаиками». Нестрогая дизъюнкция выражается посредством грамматического союза «или, или» в разделительно-соединительном значении. Символически **нестрогое (неисключающее) дизъюнктивное суждение** записывается:  $p \vee q$ . Логическое значение **нестрогой дизъюнкции** соответствует таблице истинности:

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

• **Импликация** – это сложное суждение, принимающее логическое значение ложности тогда и только тогда, когда предшествующее суждение, называемое **антецедентом**, истинно, а последующее, называемое **консеквентом**, ложно. В естественном языке **импликация** выражается союзом «если..., то» в смысле «неверно, что  $p$

и не- $q$ » ( $p \wedge \neg q$ ). Например, «если число делится на 9, то оно делится и на 3» (т. е. «неверно, что число делится на 9 и не делится на 3»). Символически **импликация** записывается  $p \supset q$  (если  $p$ , то  $q$ ). Логическое значение **импликации** соответствует таблице истинности:

$p$	$q$	$p \supset q$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	И

Условная связь «если..., то», будучи средством выражения законов науки, оказывается полезна также и для выяснения таких важных с точки зрения логики понятий, как **необходимое** и **достаточное условие** чего-либо. Анализ свойств **импликации** показывает, что **истинность антецедента** является **достаточным условием истинности консеквента**, в то же время **истинность консеквента** является **необходимым условием истинности антецедента**. Таким образом, **достаточным** для некоторого явления считается такое условие, наличие которого непременно вызывает это явление, а **необходимым** для некоторого явления считается условие, без которого данное явление не имеет места.

**Парадоксы материальной импликации.** Так обозначается смысловое расхождение операции материальной импликации с ее символической формулой:  $A \supset B$ . Согласно материальной импликации истинность  $A$ , для истинности формулы  $A \supset B$ , необходимо, чтобы и  $B$  было истинно. В этом случае речь идет о содержательном понимании ложности и истинности высказывания. Однако формула  $A \supset B$  истинна не только в указанном случае, но и тогда, когда  $A$  – ложно, а  $B$  – истинно и тогда, когда они оба ложны. Из данного факта вытекает парадокс материальной импликации: *из ложного высказывания следует любое высказывание, все что угодно и истинное высказывание следует из любого высказывания.*

Для того чтобы понимать специфику формальной связи  $A \supset B$ , следует раскрыть понятие **необходимого и достаточного условия**. Данное понятие применяется для адекватного конструирования понятий и для истинности суждений.

**Условие необходимо** относительно некоторого класса, если все элементы этого класса выполняют его. Например, класс берез включен в класс деревьев, но не равен ему. Есть деревья, которые не являются березами. Однако условие «быть деревом» для березы является обязательным, так как все березы – деревья.

**Условие достаточно** относительно некоторого класса, если некоторые, а может быть и все, элементы этого класса выполняют и ни один элемент из дополнения к этому классу не выполняет данное условие. Например, «быть березой» достаточное условие, чтобы включить ее в класс деревьев, так как все березы – деревья и ни одна не-береза не является деревом.

• **Эквивалентность** – это 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 такими грамматическими союзами, как «тогда и только тогда, когда», «если и только если». Например, «Если и только если треугольник равносторонний, то он и равноугольный». Символически **эквивалентность** записывается  $p \leftrightarrow q$  или  $p \equiv q$  («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

Следует отметить, что **эквивалентное** суждение, со связанными по содержанию членами, выражает одновременно **достаточное** и **необходимое условие**, т. е. во всех случаях **эквивалентности** –  $p \leftrightarrow q$  – мы имеем **конъюнкцию** двух **имплицативных** суждений:  $(p \supset q) \wedge (q \supset p)$ .

• **Отрицание** – это логическая операция, с помощью которой из одного высказывания получают новое, при этом простое суждение  $P$  превращается в сложное, и если исходное простое суждение истинно, то новое сложное суждение ложно – «неверно, что  $P$ ».

$P$	$\bar{P}$
И	Л
Л	И

• **Двойное отрицание** – это операция по отрицанию отрицательного суждения. Повторное отрицание ведет к утверждению или, иначе, отрицание отрицания равносильно утверждению:  $P \supset \bar{\bar{P}}$  – «если  $P$ , то неверно, что не- $P$ », или  $\bar{\bar{P}} \equiv P$  – «неверно, что не- $P$ , если и только если верно, что  $P$ ».

$P$	$\bar{\bar{P}}$
И	И
Л	Л

## 2.6. Выражение одних логических связей посредством других

Рассмотренные выше логические союзы взаимозаменяемы, т. е. равносильны и выразимы через другие логические союзы. Например:

- $(p \supset q) \equiv (\bar{p} \vee q)$  – импликация через дизъюнкцию;
- $(p \supset q) \equiv \overline{(p \wedge \bar{q})}$  – импликация через конъюнкцию;
- $(p \supset q) \equiv (\bar{q} \supset \bar{p})$  – импликация через импликацию, так называемый закон простой (слева-направо) и сильной (справа-налево) контрапозиции;
- $(p \wedge q) \equiv \overline{(\bar{p} \vee \bar{q})}$  – конъюнкция через дизъюнкцию;
- $(p \vee q) \equiv \overline{(\bar{p} \wedge \bar{q})}$  – дизъюнкция через конъюнкцию;
- $(p \wedge q) \equiv \overline{(p \supset \bar{q})}$  – конъюнкция через импликацию;
- $(p \vee q) \equiv \overline{(\bar{p} \supset q)}$  – дизъюнкция через импликацию;
- $(p \leftrightarrow q) \equiv \overline{(\bar{p} \vee q)} \vee \overline{(p \vee \bar{q})}$  – эквивалентность через дизъюнкцию;

9.  $(p \leftrightarrow q) \equiv (\overline{p \wedge q}) \wedge (\overline{\overline{p \wedge q}})$  – эквивалентность через конъюнкцию.

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 считаются равносильными. Например, докажем равносильность следующей формулы  $(p \supset q) \equiv (\overline{p} \vee q)$ :

$p$	$q$	$\overline{p}$	$p \supset q$	$\overline{p} \vee q$	$(p \supset q) \equiv (\overline{p} \vee q)$
И	И	Л	И	И	И
И	Л	Л	Л	Л	И
Л	И	И	И	И	И
Л	Л	И	И	И	И

Таблицы истинности двух предпоследних 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. Перечислите и охарактеризуйте свойства бинарных отношений.
4. Перечислите и охарактеризуйте отношения между суждениями по логическому квадрату.
5. Что такое логический союз? Назовите виды сложных суждений.
6. Каково отношение суждения и высказывания?
7. Посредством чего определяется логическое значение высказываний?

## ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ. ВЫВОДЫ ИЗ ПРОСТЫХ СУЖДЕНИЙ

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

**Умозаключение** – это форма мышления, посредством которой выводится новое суждение на основании одного или более известных суждений. Иначе говоря, **умозаключение** – это форма мысли и способ получения выводного знания на основе уже имеющегося. **Умозаключение** представляет собой переход от некоторых высказываний  $A_1, \dots, A_n$  ( $n \geq 1$ ), фиксирующих наличие некоторых ситуаций в действительности, к новому высказыванию **В** и соответственно к знанию о наличии ситуации, которую описывает это высказывание.

В структуре **умозаключения** принято выделять следующие части: **посылки** и **заключение**. **Посылки** – это высказывания, представляющие исходное знание, т. е. ранее известные, исходные суждения, из которых в процессе **умозаключения** выводится новое суждение. **Заключение** – это высказывание, к которому мы приходим в результате **умозаключения**, или иначе, это новое суждение, полученное в результате сопоставления **посылок**.

Например, в умозаключении:

Все металлы – проводники
Медь – металл
-----
Медь – проводник

Первые два суждения – **посылки**, а последнее – **заключение**.

Процедура логического перехода **от посылок к заключению** называется **выводом**.

### Виды умозаключений

1. Понятие **умозаключения** как логической операции тесно связано с понятием **логического следования**. Учитывая эту связь, принято различать *правильные* и *неправильные умозаключения*. **Умозаключение**, представляющее переход от посылок  $A_1, \dots, A_n$  ( $n \geq 1$ ) к заключению **В**, является *правильным*, если между посылками и заключением имеется отношение **логического следования**, т. е. **В** является логическим следствием  $A_1, \dots, A_n$  ( $n \geq 1$ ). В противном случае – если между посылками и заключением не такого отношения – **умозаключение** является *неправильным*.

2. По характеру **логического следования** все умозаключения делятся на *дедуктивные* и *недедуктивные*, или иначе – *индуктивные* (*выроятностные*). Главное отличие двух указанных видов **умозаключений** состоит в том, что *дедуктивные умозаключения гарантируют истинность заключения при истинности посылок*, в то время как *недедуктивные обеспечивают лишь некоторую степень правдоподобия заключения, т. е. некоторую вероятность его истинности*. В связи с этим различием *дедуктивные умозаключения* иногда называют еще *демонстративными* или *достоверными*, а *недедуктивные – правдоподобными* или *проблематичными*.

*Правильное дедуктивное умозаключение* связано с *дедуктивным следованием*, т. е. между его *посылками* и *заключением* имеет место отношение **логического следования**, определяемое следующим образом: из суждения **А** логически следует суждение **В** тогда и только тогда, когда **А** и **В** связаны по смыслу, а  $A \supset B$  является **логическим законом**. При этом **А** – символическое выражение *посылок*, соединенных логическим союзом конъюнкции, **В** – символическое выражение *заключения*. Учитывая это, можно сказать, что в основе всех *правильных дедуктивных умозаключений* лежат **логические законы**. Следовательно, любое *правильное дедуктивное умозаключение* можно представить в следующем виде:  $A_1 \wedge \dots \wedge A_n \supset B$  ( $n \geq 1$ ), где  $A_1 \wedge \dots \wedge A_n$  является конъюнкцией всех посылок, а само символическое выражение будет представлять собой **логический закон**, т. е. **тождественно-истинную формулу** или формулу, *принимавшую логическое значение истины при всех вариантах логических значений входящих в нее переменных*.

3. Наконец, в зависимости от *количества посылок умозаключения* делятся на *непосредственные* и *опосредствованные*.

В *непосредственных умозаключениях заключение* выводится из *одной посылки*. Например, исходное суждение: «Все львы хищники», а новое – «Ни один лев не является не-хищником».

В *опосредствованных умозаключениях заключение* выводится из *двух и более посылок*. Например:

Все люди смертны

Сократ – человек

---

Сократ – смертен

### 3.2. Непосредственные умозаключения

*Непосредственным* называется умозаключение, в котором вывод делается из одной посылки путем преобразования исходного суждения по форме при сохранении смысла.

Способы образования *непосредственных* умозаключений:

- 1) **превращение**;
- 2) **обращение**;
- 3) **противопоставление предикату**;
- 4) **противопоставление субъекту**;
- 5) **ограничение третьего понятия**;
- 6) **умозаключение по логическому квадрату**.

#### Превращение

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

Для **превращения утвердительного** суждения в **отрицательное** при сохранении смысла исходного суждения вводят два отрицания или наоборот: если исходное суждение отрицательно, то удаляют отрицание. Таким образом, во-первых, меняется связка исходного суждения на противоположную по качеству («есть» на «не есть», «суть» на «не суть» и наоборот), а во-вторых, меняется качество предиката

исходного суждения на противоположное («P» на «не-P», «не-P» на «P»).

• **Общеутвердительное** суждение (A) превращается в **общеприказательное** (E).

$$\frac{\text{Все S суть P}}{\text{Ни одно S не есть не-P}} \quad \frac{\forall x(S(x) \supset P(x))}{\forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})}$$

Например:

$$\frac{\text{Все караси – рыбы}}{\text{Следовательно, ни один карась не является не-рыбой}}$$

• **Общеприказательное** суждение (E) превращается в **общеприказательное** (A).

$$\frac{\text{Ни одно S не есть P}}{\text{Все S суть не-P}} \quad \frac{\forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})}{\forall x(S(x) \supset P(x))}$$

Например:

$$\frac{\text{Ни один кролик не является хищным животным}}{\text{Все кролики являются нехищными животными}}$$

• **Частноутвердительное** суждение (I) превращается в **частноприказательное** (O).

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

Например:

$$\frac{\text{Некоторые люди являются честными}}{\text{Некоторые люди не являются нечестными}}$$

• **Частноприказательное** суждение (O) превращается в **частноутвердительное** (I).

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

Например:

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

### Обращение

**Обращение** – это такое **непосредственное** умозаключение, при котором из данного суждения, не являющегося **частноприказательным**, выводится такое суждение, субъектом которого является предикат исходного, а предикатом – субъект исходного суждения.

В зависимости от **распределенности терминов** исходного суждения различают два вида **обращения**: **чистое** и **нечистое**.

**1. Чистое (простое) обращение** имеет место в том случае, если оба термина (субъект и предикат) исходного суждения являются **распределенными** или оба являются **нераспределенными**, т. е. имеют **одинаковые объемы**.

• **Общеприказательное** суждение (E) обращается в **общеприказательное** (E):

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

Например:

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

• **Частноутвердительное** суждение (I) обращается в **частноутвердительное** (I):

Некоторые S суть P	$\exists x(S(x) \wedge P(x))$
Некоторые P суть S	$\exists x(P(x) \wedge S(x))$

Например:

Некоторые студенты – члены общества защиты животных	Некоторые члены общества защиты животных – студенты
---	---

**2. Нечистое обращение** представлено двумя вариантами: *обращением с ограничением* и *обращением с приращением*.

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

Все S суть P	$\forall x(S(x) \supset P(x))$
Некоторые P суть S	$\exists x(P(x) \wedge S(x))$

Например:

Все вегетарианцы употребляют растительную пищу	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:

Некоторые S и только S суть P	$\exists x(S(x) \wedge P(x))$
Все P суть S	$\forall x(P(x) \supset S(x))$

Например:

Некоторые прямоугольники – квадраты	Все квадраты – прямоугольники
-------------------------------------	-------------------------------

• **Частноотрицательное суждение не обращается.**

### *Противопоставление предикату*

**Противопоставление предикату** – это такое *непосредственное умозаключение*, в результате которого в заключении субъектом становится понятие, противоречащее предикату исходного суждения, а предикатом – субъект исходного суждения. **Противопоставление предикату** представляет собой последовательное применение **превращения** исходного суждения и далее **обращения** полученного при этом суждения.

• **Противопоставление предикату общеутвердительного суждения (А)** дает **общеотрицательное** суждение (Е):

Все S суть P	$\forall x(S(x) \supset P(x))$
Ни одно не-P не есть S	$\forall x(P(x) \supset \overline{S(x)})$

Например:

Все равнобедренные треугольники – равнобедренные	Ни один неравнобедренный треугольник не является равнобедренным
--	---

• **Противопоставление предикату общеотрицательного суждения (Е)** дает **частноутвердительное** суждение (I):

Ни одно S не есть P	$\forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})$
Некоторые не-P суть S	$\exists x(P(x) \wedge S(x))$

Например:

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

• **Противопоставление предикату частноотрицательного суждения (О)** дает **частноутвердительное** суждение (I):

Некоторые S не суть P	$\exists x(S(x) \wedge \overline{P(x)})$
-----------------------	--

Некоторые не-Р суть S

$$\overline{\exists x(P(x) \wedge S(x))}$$

Например:

Некоторые птицы не умеют летать
Некоторые из нелетающих суть птицы

• **Противопоставление предикату частноутвердительногo суждения (I)** не возможно.

### *Противопоставление субъекту*

**Противопоставление субъекту** – это такое **непосредственное умозаключение**, в результате которого в заключении субъектом становится предикат исходного суждения, а предикатом – понятие, противоречащее субъекту исходного суждения. **Противопоставление субъекту** представляет собой последовательное применение **обращения** исходного суждения и далее **превращения** полученного при этом суждения.

• **Противопоставление субъекту общеутвердительногo суждения (A)** дает **частноотрицательное** суждение (O):

Все S суть P	$\forall x(S(x) \supset P(x))$
Некоторые P не суть не-S	$\overline{\exists x(P(x) \wedge \overline{S(x)})}$

Например:

Все равносторонние треугольники – равнобедренные
Некоторые равнобедренные треугольники не являются неравносторонними

• **Противопоставление субъекту общеотрицательного суждения (E)** дает **общеутвердительногo** суждение (A):

Ни одно S не есть P	$\forall x(S(x) \supset \overline{P(x)})$
---------------------	---

Все P суть не-S

$$\overline{\forall x(P(x) \supset S(x))}$$

Например:

Ни один квадрат не является кругом
Все круги суть не-квадраты

• **Противопоставление субъекту частноутвердительногo суждения (I)** дает **частноотрицательное** суждение (O):

Некоторые S суть P	$\exists x(S(x) \wedge P(x))$
Некоторые P не суть не-S	$\overline{\exists x(P(x) \wedge \overline{S(x)})}$

Например:

Некоторые ромбы являются квадратами
Некоторые квадраты не суть не-ромбы

• **Противопоставление предикату частноотрицательного суждения (O)** не возможно.

### *Ограничение третьего понятия*

**Ограничение третьего понятия** – это такая форма **непосредственного умозаключения**, которая позволяет из суждения вида **SαP**, где α – какая-либо из констант **A, E, I, O**, вывести суждение вида **σSασP**, где σ – есть некоторое общее или единичное имя, а «σS» и «σP» обозначает новое общее имя «σ», обладающая свойством **S** и «σ», обладающая свойством **P» соответственно.**

Например:

Все студенты – учащиеся
Всякое увлечение студента есть увлечение учащегося

Данная операция применима также к *единичным* суждениям, например:

Россия – федеральное государство

---

Конституция России есть конституция федеративного государства

Очень важно отличать операцию **ограничения третьего понятия** от *неправильной* формы рассуждения, называемой «ограничение третьим понятием». Например:

Слон – животное

---

Крупный слон – крупное животное

И еще более очевидный пример:

Мышь – животное

---

Крупная мышь – крупное животное

### Умозаключение по логическому квадрату

Учитывая отношения между категорическими суждениями **A**, **E**, **I**, **O**, которые изображаются с помощью «логического квадрата», можно строить выводы, основываясь на *истинности* или *ложности* исходного суждения.

Выводы строятся по следующим правилам:

**Отношения противоречия (A-O; E-I):**

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

**Отношение противоположности или контрарности (A-E):**

$A \supset \bar{E}$ ;  $E \supset \bar{A}$ ;  $(\bar{A} \supset (E \vee \bar{E}))$ ;  $\bar{E} \supset (A \vee \bar{A})$ .

**Отношение подпротивности или субконтрарности (I-O):**

$\bar{I} \supset O$ ;  $\bar{O} \supset I$ ;  $(I \supset (O \vee \bar{O}))$ ;  $O \supset (I \vee \bar{I})$ .

**Отношение подчинения (A-I; E-O):**

$A \supset I$ ;  $E \supset O$ ;  $\bar{I} \supset \bar{O}$ ;  $\bar{O} \supset \bar{I}$ ;

$(\bar{A} \supset (I \vee \bar{I}))$ ;  $\bar{E} \supset (O \vee \bar{O})$ ;  $I \supset (A \vee \bar{A})$ ;  $O \supset (E \vee \bar{E})$

В качестве примера можно построить вывод на **отношения противоположности (A-E)** из *общеутвердительного* суждения (**A**): «Все жидкости упруги», *истинность* которого установлена, можно сделать заключение о *ложности* **общеотрицательного** суждения (**E**): «Неверно, что ни одна жидкость не является упругой».

### 3.3. Опосредованные умозаключения. Простой категорический силлогизм

#### Структура простого категорического силлогизма

**Категорический силлогизм** – это 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 «нечто, что дышит жабрами». **Меньший** и **большой термины** называются **крайними терминами**. Каждый из них входит в одну из посылок. Посылка, содержащая **больший термин**, называется *большей*, а посылка, содержащая **меньший термин**, называется *меньшей*. В указанном примере суждение «Все рыбы дышат жабрами» является *большей посылкой*, а суждение «Карась – рыба» – *меньшей*. 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 данном примере **средним термином** является понятие «рыба». Таким образом, исходя из структуры простого категорического силлогизма, его можно определить как *опосредствованное дедуктивное умозаключение*, в заключении которого устанавливается связь между **крайними терминами** на основании их отношения к **среднему термину**.

**Аксиома простого категорического силлогизма** – это положение, обосновывающее правомерность вывода из посылок **простого 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**. В данном случае необходимость каждого правила означает, что если оно не выполняется в некотором умозаключении, то умозаключение неправильно. Достаточность же всех общих правил выражается в том, что выполнение каждого из них свидетельствует о правильности умозаключения. Иными словами, силлогизм правильный, если выполнены все правила **простого категорического силлогизма**, и не правилен, если не выполнено хотя бы одно из них. Учитывая сказанное, эти правила можно характеризовать не только как критерии, но и как определенные требования к умозаключениям этого типа, выполнение которых гарантирует получение истины из истины. Данные 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, называемой «учетверение термина». Она происходит из-за нарушения закона тождества, когда один и тот же термин используется в разных смыслах.

Например:

Движение – вечно
Хожение в университет – это движение
Хожение в университет – вечно

2. **Средний термин** должен быть распределен хотя бы в одной из посылок. Нарушение этого правила приводит к тому, что заключение в данном силлогизме носит лишь вероятностный характер, а не следует из посылок с необходимостью.

Например:

Все студенты университета (P+) изучают иностранный язык (M–)
Иванов (S+) изучает иностранный язык (M–)
Иванов (S+) – студент университета (P–)

**Средний термин** – «изучают иностранный язык» – занимает место предиката в утвердительных суждениях, следовательно, он не распределен ни в одной из посылок, поскольку предикаты распределены в отрицательных суждениях.

3. **Термин, нераспределенный в посылках, не может быть распределен и в заключении**. Нарушение этого правила приводит к ошибке, называемой «незаконное расширение».

Например:

M(+)	P(–)
Сократ – человек	
S(+)	M(+)
Иван – не Сократ	
S(+)	P(+)
Иван – не человек	

**Большой термин** – «человек» – в посылке не распределен, так как он занимает место предиката утвердительного суждения, в то время как в заключении он распределен, поскольку 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:

Дельфины – не рыбы
Щуки – не дельфины
Щуки – не рыбы

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.

Например:

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

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

Например:

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

### Фигуры и модусы простого категорического силлогизма

• В зависимости от того, какое место – субъекта или предиката – в посылках занимает **средний термин**, различают четыре разновидности силлогизма, называемые **фигурами простого категорического силлогизма**. Каждая **фигура** имеет свои специальные правила, хотя эти правила могут быть получены строго логически, как следствия из общих правил **простого категорического силлогизма**.

I. **Первая фигура** характеризуется тем, что **средний термин (M)** играет в ней роль субъекта в большей и предиката в меньшей посылке. **Первая фигура простого категорического силлогизма** используется в процессе познания как способ распространения некоторого общего знания, выраженного в большей посылке, на некоторые особые случаи – класс предметов выражаемых **меньшим термином (S)**. В связи с этим данную **фигуру** характеризуют как способ подведения класса **S** под класс **M**, относительно которого имеется общее знание.

Правила **первой фигуры**:

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

II. **Вторая фигура** характеризуется тем, что **средний термин (M)** играет роль предиката в обеих посылках. Данная **фигура** используется в основном как средство опровержения некоторых неправильных подведений чего-либо под некоторое понятие.

Правила **второй фигуры**:

1. Большая посылка должна быть общим суждением.
2. Одна из посылок должна быть отрицательным суждением.

III. В **третьей фигуре средний термин (M)** играет роль субъекта в обеих посылках. В основном **третья фигура** может применяться в качестве способа опровержения необоснованных обобщений.

Правила **третьей фигуры**:

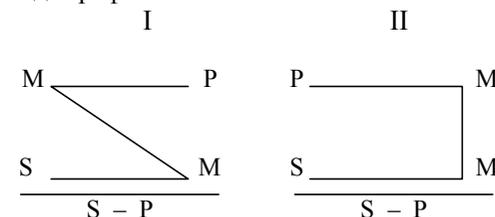
1. Меньшая посылка должна быть утвердительным суждением.
2. Заключение – частное суждение.

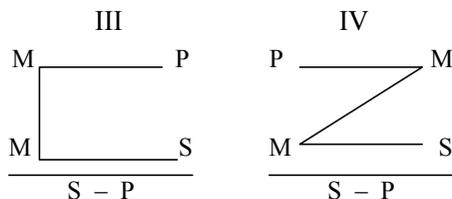
IV. В **четвертой фигуре средний термин (M)** является предикатом в большей и субъектом в меньшей посылке. Данная **фигура** представляет собой искусственное построение и не имеет никаких определенных познавательных функций.

Правила **четвертой 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.

Все четыре фигуры простого категорического силлогизма можно представить в виде графических схем:





• **Модусы** – это разновидности силлогизма внутри каждой *фигуры*, различающиеся характером суждений, – посылок и заключения, – составляющих силлогизм. Учитывая наличие четырех типов категорических суждений – *общеутвердительных (А), общеотрицательных (Е), частноутвердительных (И) и частноотрицательных (О)* – можно подсчитать, что в каждой *фигуре* имеется 64, а всего (для всех четырех *фигур*) – 256 **модусов**. Однако не все они представляют собой *правильные умозаключения*. Таких – **правильных модусов** – всего лишь 24, т. е. по 6 **модусов** в каждой *фигуре*. Среди них выделяется 19 основных или так называемых **сильных модусов**, которые полностью удовлетворяют общим правилам простого категорического силлогизма и специальным правилам *фигур*. Остальные – **слабые модусы** – могут быть представлены как *сложные выводы*: сочетания выводов в форме категорического силлогизма с выводами по правилам «логического квадрата».

#### Правильные (сильные) модусы

**Модусы** обозначаются тремя буквами, каждая из которых обозначает тип суждения, играющего соответственно роль большей, меньшей посылки и заключения.

- *Модусы первой фигуры*: ААА, АП, ЕАЕ, ЕЮ.
- *Модусы второй фигуры*: АЕЕ, АОО, ЕАЕ, ЕЮ.
- *Модусы третьей фигуры*: АП, ОАО, IAI, ЕАО, ЕЮ, ААI.
- *Модусы четвертой фигуры*: ААI, IAI, ЕАО, ЕЮ, АЕЕ.

### 3.4. Сокращенные, сложные и сложносокращенные силлогизмы

Наряду с **простым категорическим силлогизмом** существуют различные виды сложных силлогизмов. Среди них: **полисиллогизмы** – сложные силлогизмы, представляющие собой такие последовательности определенным образом связанных между собой **простых категорических силлогизмов**, что заключение предшествующего служит посылкой следующего. Существуют также и **сложно-сокращенные силлогизмы** – **сориты** и **эпихейремы** – результаты определенных сокращений сложных силлогизмов. Наконец, есть просто **сокращенные силлогизмы** – результаты сокращения простого категорического силлогизма – **энтимемы**.

#### Сокращенный силлогизм – энтимема

• **Сокращенный силлогизм (энтимема)** – это умозаключение с какой-либо пропущенной частью силлогизма (посылкой или заключением). Из определения **энтимемы** следует, что возможны три их вида, в зависимости от того, какая часть силлогизма пропущена.

Возьмем для примера умозаключение:

Все химически простые вещества состоят из однородных атомов  
 Ни один сплав не есть химически простое вещество  
 -----  
 Ни один сплав не есть вещество, состоящее из однородных атомов

Это умозаключение можно представить в виде одной из следующих **энтимем**:

1. «Ни один сплав не есть вещество, состоящее из однородных атомов, так как ни один сплав не есть химически простое вещество» – в данной **энтимеме** не сформулирована *большая посылка*.
2. «Все химически простые вещества состоят из однородных атомов, следовательно, ни один сплав не есть вещество, состоящее из однородных атомов» – в этой **энтимеме** выпущена *меньшая посылка*.
3. «Все химически простые вещества состоят из однородных атомов, а ни один сплав не есть химически простое вещество» – в этом случае не сформулировано *заключение*.

Следует знать, что возможность сокращенного выражения умозаключений обусловлена тем, что если даны две какие-то части силлогизма, то всегда возможно логическим способом точно установить пропущенную часть. Основная задача, которую ставит перед собой логика при изучении **энтимемы**, состоит в том, чтобы указать приемы и правила, которые давали бы возможность точно восстанавливать недостающую часть силлогизма.

В общем виде можно выделить три этапа в операции восстановления недостающих частей силлогизма:

- **Определение пропущенного элемента.** Если в **энтимеме** встречаются выражения: «так как», «потому что», «следовательно», «значит» и им подобные, то в ней присутствует заключение. Если указанных выражений или их эквивалентов нет, то в **энтимеме** опущено заключение.

При наличии **энтимемы** с пропущенным заключением восстановление силлогизма сводится к тому, чтобы вывести это заключение – это не представляет особых трудностей, однако при этом следует помнить, что если даны две посылки, из которых не следует никакого заключения по правилам категорического силлогизма, то это не **энтимема**. Следует отметить, что умозаключение, где пропущена одна из посылок, восстановить сложнее, чем **энтимему** с пропущенным заключением. В этом случае основным принципом восстановления недостающих частей силлогизма является следующий: *«Если дана какая-либо из посылок и заключение, то недостающая посылка должна быть таким суждением, из которого при сочетании с данной посылкой с логической необходимостью вытекает данное заключение»*. Таким образом, операция восстановления недостающей посылки сводится к отысканию указанного суждения и эта операция должна выполняться на основе знания правил и форм правильных умозаключений.

- При наличии заключения становятся известными термины, по которым определяется присутствие одной из посылок.

- Определяется фигура силлогизма и порядок посылок.

Форму **энтимемы** могут также принимать **условно-категорический силлогизм, разделительно-категорический, условно-разделительный** силлогизмы.

### *Полисиллогизм*

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 просиллогизма становится меньшей посылкой эписиллогизма.*

Например:

Все теплокровные – животные  
Львы – теплокровные  
-----  
Львы – животные

Все животные – организмы  
Львы – животные  
-----  
Львы – организмы

Все организмы разрушаются  
Львы – организмы  
-----  
Львы – разрушаются

### Сложносокращенные силлогизмы – сорит и эпихейрема

• Сложный силлогизм, в котором пропущены некоторые посылки, называется **соритом**. Существует два вида соритов: **прогрессивный** и **регрессивный**.

**Прогрессивный сорит** получается из **прогрессивного полисиллогизма** путем выбрасывания заключений **просиллогизмов** и **больших посылок эписиллогизмов**.

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 **просиллогизмов** и **меньших посылок эписиллогизмов**.

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

• **Эпихейрема** – это **сложносокращенный силлогизм**, обе посылки которого являются **энтимемами**.

Например:

М Р М N  
Ложь вызывает недоверие, так как она есть утверждение,  
не соответствующее истине  
S M O  
Лесть есть ложь, так как она есть умышленное извращение истины  

---

S P  
Лесть вызывает 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

### Вопросы для повторения

1. Что такое отношение логического следования? Как проверить, имеет ли оно место в умозаключении?
2. Что такое непосредственные умозаключения? Назовите виды непосредственных умозаключений.

3. Назовите правила посылок и правила терминов простого категорического силлогизма.

4. Что такое энтимема? Назовите необходимые операции по восстановлению энтимем.

5. Чем отличается прогрессивный полисиллогизм от регрессивного?

## ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ ЛОГИКИ СУЖДЕНИЙ. ВЫВОДЫ ИЗ СЛОЖНЫХ СУЖДЕНИЙ

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 **простом категорическом силлогизме**, а *характером логической связи между суждениями*, поэтому при анализе силлогизмов данных видов субъектно-предикатная структура составляющих их суждений не учитывается.

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

**1. Чисто-условный силлогизм** – это умозаключение, посылками и заключением которого являются условные суждения. Следует отметить, что заключение в данном виде силлогизма может делаться из любого количества посылок, поскольку выводы **чисто-условного силлогизма** можно охарактеризовать как выводы на основании свойства *транзитивности импликации*. Иначе говоря, вывод в **чисто-условном силлогизме** основывается на правиле: *следствие следствия есть следствие основания.*

Схема этого силлогизма такая:

$$A \supset B$$

$$B \supset C$$

$$\hline A \supset C$$

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

**2. Условно-категорический силлогизм** – это умозаключение, в котором одна из посылок – условное суждение, а другая посылка и заключение – категорические суждения. **Условно-категорический силлогизм** имеет два правильных модуса: **утверждающий (modus ponens)** и **отрицающий (modus tollens)**.

• В **утверждающем модусе (modus ponens)** в категорической посылке утверждается истинность antecedента условной посылки, а в заключении – истинность консеквента. В данном случае рассуждение направлено от утверждения истинности основания к утверждению истинности следствия. Схема **утверждающего модуса (modus ponens)**:

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

Например:

Для всякого проводника верно, что если по нему проходит ток,

то он нагревается

По проводнику проходит ток

---

Следовательно, проводник нагревается

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

Схема **отрицающего модуса (modus tollens)**:

$$\frac{A \supset B}{\overline{B}} \overline{A}$$

Например:

Для всякого проводника верно, что если по нему проходит ток,

то он нагревается

Проводник не нагревается

---

Следовательно, по проводнику не проходит ток

• Необходимо также указать еще на два **модуса условно-категорического силлогизма**.

Во-первых, от отрицания истинности основания к отрицанию истинности следствия:

$$\frac{A \supset B}{\overline{A}} \overline{B}$$

Во-вторых, от утверждения истинности следствия к утверждению истинности основания:

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

Оба эти модуса являются **вероятностными**, иначе говоря: они не гарантируют истинность заключения при истинности посылок, за одним однако исключением – истинность заключения будет гарантирована в случае, если место имплицативных суждений займут условные суждения эквивалентности.

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

**1. Разделительный силлогизм** – это умозаключение, посылками и заключением которого являются разделительные (дизъюнктивные) суждения.

Его схема такова:

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

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

**2. Разделительно-категорический силлогизм** – это умозаключение из двух и более посылок, из которых, по крайней мере, одна – разделительное (дизъюнктивное) суждение, а остальные – категорические. Разделительно-категорический силлогизм имеет два **модуса**: **утверждающе-отрицающий (modus ponendo tollens)** и **отрицающе-утверждающий (modus tollendo ponens)**.

• Схема **утверждающе-отрицающего модуса (modus ponendo tollens)**:

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

Суть данного **модуса** в том, что в категорической посылке производится утверждение одной альтернативы разделительного суждения, а в заключении отрицаются все остальные альтернативы.

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

Например:

В школе может быть либо совместное обучение девочек  
и мальчиков, либо раздельное

В данной школе совместное обучение учеников

---

Значит, в данной школе нет раздельного обучения

• Схема **отрицающе-утверждающего модуса (modus tollendo ponens)**:

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

Суть данного **модуса** в том, что в категорической посылке производится отрицание всех членов дизъюнкции, кроме одного, истинность которого утверждается в заключении. В данном случае дизъюнкция может быть как строгой, так и нестрогой.

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

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

### 4.3. Условно-разделительный (лемматический) силлогизм

**Условно-разделительный силлогизм** – это умозаключение, в котором вывод делается из трех и более посылок, причем две и более посылок – условные высказывания, а одна посылка является разделительным суждением. В зависимости от числа условных высказываний различают **дилеммы** (два условных высказывания), **трилеммы** (три условных высказывания), **n-леммы** (n условных высказываний). При выводе заключения **лемматического силлогизма** утверждается альтернатива, т. е. необходимость выбора только одного из всех возможных предложений.

Принято различать следующие виды дилемм: **простые** и **сложные**, **конструктивные** и **деструктивные**.

• В **простой конструктивной дилемме** основания различны, а следствие в условных суждениях одно и то же. Поскольку в разделительной посылке **простой конструктивной дилеммы** утверждаются основания условных суждений, то в заключении утверждается их общее следствие.

Схема простой конструктивной дилеммы:

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

Пример:

Если у больного болит зуб, рекомендуется принять обезболивающее  
Если болит голова, также рекомендуется принять обезболивающее

---

Больному рекомендуют обезболивающее

• **Сложная конструктивная дилемма** отличается от простой тем, что следствия условных суждений различны. Поскольку в разделительной посылке **сложной конструктивной дилеммы** утверждаются основания условных суждений, то в заключении утверждаются их следствия.

Схема сложной конструктивной дилеммы:

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

Пример:

Если я лягу нормально спать, то не подготовлюсь к экзамену  
Если же я буду заниматься ночью, то приду на экзамен с головной болью

---

Следовательно, я приду на экзамен неподготовленным или с головной болью

• В **простой деструктивной дилемме** основания условных суждений одни и те же, а следствия различны. Поскольку в разделительной посылке **простой деструктивной дилеммы** отрицаются следствия общего основания, то в заключении отрицается основание.

Схема простой деструктивной дилеммы:

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

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** отличается от простой тем, что основания условных суждений различны. Поскольку разделительная посылка **сложной деструктивной дилеммы** отрицает оба следствия условных суждений, то заключение является отрицанием обоих оснований.

Схема сложной деструктивной дилеммы:

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

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

• Существует также **смешанный условно-разделительный силлогизм** или так называемая **конструктивно-деструктивная дилемма**. В **конструктивно-деструктивной дилемме** как основания, так и следствия условных суждений различны. При этом разделительная посылка является дизъюнкцией утверждения основания одного из условных суждений и отрицания следствия другого из услов-

ных суждений, а заключение – дизъюнкция утверждения основания и следствия этих разных условных суждений.

Схема конструктивно-деструктивной дилеммы:

$$\begin{array}{l} A \supset B \\ C \supset D \\ \underline{A \vee \bar{D}} \\ B \vee \bar{C} \end{array}$$

Пример:

Если данный человек работает, то он получает зарплату

Если данный человек учится, то он получает стипендию

Данный человек или работает, или не получает стипендию

Следовательно, данный человек или получает зарплату, или не учится

#### 4.4. Правила выводов логики высказываний

**Логика высказываний** – это логическая система, которая анализирует процессы рассуждения, опираясь на истинностные характеристики логических связей и отвлекаясь от субъектно-предикатной 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, – данная система 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 логической 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:

$$\begin{array}{l} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_n \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_n \end{array}} \right\} \text{ посылки}$$


---


$$B \quad \text{заключение}$$

Данная схема означает, что из посылок вида  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  можно вывести заключение  $B$ .

**Правила выводов логики высказываний** делят на *основные* и *производные*, введение которых позволяет сократить процесс вывода. Как *основные*, так и *производные правила выводов* делятся в свою очередь на *прямые* и *непрямые (косвенные)*. *Прямые* указывают на непосредственную выводимость некоторых высказываний из других высказываний, а *непрямые (косвенные) правила выводов* дают возможность заключить о правомерности некоторых выводов из правомерности других выводов.

#### Основные прямые правила

- *Правило введения конъюнкции (ВК):*

$$\begin{array}{l} A \\ B \\ \hline A \wedge B \end{array}$$

- *Правило удаления конъюнкции (УК):*

$$\frac{A \wedge B}{A}, \frac{A \wedge B}{B}$$

- *Правило введения дизъюнкции (ВД):*

$$\frac{A(B)}{A \vee B}$$

- *Правило удаления дизъюнкции (УД):*

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

- **Правило удаления импликации (УИ):**

$$A \supset B$$

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

- **Правило введения эквивалентности (ВЭ):**

$$A \supset B$$

$$\frac{B \supset A}{A \leftrightarrow B}$$

- **Правило удаления эквивалентности (УЭ):**

$$\frac{A \leftrightarrow B, A \leftrightarrow B}{A \supset B, B \supset A}$$

- **Правило введения двойного отрицания (ВО):**

$$\frac{A}{\overline{\overline{A}}}$$

- **Правило удаления двойного отрицания (УО):**

$$\frac{\overline{\overline{A}}}{A}$$

### Основные не прямые правила

- **Правило введения импликации (ВИ):**

$$\frac{\begin{array}{l} \text{П(посылки)} \\ \hline A(\text{доп.}) \\ \vdots \\ B \\ \hline A \supset B \end{array}}{A \supset B}$$

- **Правило reduction ad absurdum – «сведения к абсурду» (СА):**

$$\frac{\begin{array}{l} \text{П(посылки)} \\ \hline A(\text{доп.}) \\ \vdots \\ B \\ \overline{B} \\ \hline \overline{A} \end{array}}{A}$$

### Производные правила

- **Правило условного силлогизма:**

$A \supset B$	Доказательство:
$B \supset C$	1. $A \supset B$
$A \supset C$	<u>2. <math>B \supset C</math></u>
	3. $A$ (доп.)
	4. $B$ (УИ: 1, 3)
	<u>5. <math>C</math> (УИ: 2, 4)</u>
	6. $A \supset C$ (ВИ: 3, 5)

- **Правило «modus tollens» (МТ):**

$A \supset B$	Доказательство:
$\overline{B}$	1. $A \supset B$
<u><math>\overline{A}</math></u>	<u>2. <math>\overline{B}</math></u>
	3. $A$ (доп.)
	4. $B$ (УИ: 1, 3)
	5. $\overline{A}$ (СА: 2, 4)

- **Правило отрицания дизъюнкции (ОД):**

$\frac{A \vee B}{\overline{A \wedge \overline{B}}}$	Доказательство:
	<u>1. <math>A \vee B</math></u>
	2. $A$ (1-е доп.)
	3. $A \vee B$ (ВД: 2)
	4. $\overline{A}$ (СА: 1, 3)
	5. $B$ (2-е доп.)
	6. $A \vee B$ (ВД: 5)
	<u>7. <math>\overline{B}</math> (СА: 1, 6)</u>
	8. $\overline{A \wedge \overline{B}}$ (ВК: 4, 7)

• *Правило отрицания конъюнкции (ОК):*

$\frac{(A \wedge B)}{(\overline{A \vee B})}$	Доказательство:
	1. $(A \wedge B)$
	2. $(\overline{A \vee B})$ (доп.)
	3. $\overline{\overline{A \wedge B}}$ (ОД: 2)
	4. $\overline{\overline{A}}$ (УК: 3)
	5. $A$ (УО: 4)
	6. $\overline{\overline{B}}$ (УК: 3)
	7. $B$ (УО: 6)
	8. $A \wedge B$ (ВК: 5, 7)
	9. $\overline{A \vee B}$ (СА: 1, 8; УО)

• *Правила контрапозиции:*

1. $\frac{A \supset B}{B \supset A}$	Доказательство:
	1. $A \supset B$
	2. $\overline{B}$ (доп.)
	3. $\overline{A}$ (МТ: 1, 2)
	4. $\overline{B \supset A}$ (ВИ: 2, 3)
2. $\frac{\overline{B \supset A}}{A \supset B}$	Доказательство:
	1. $\overline{B \supset A}$
	2. $A$ (доп.)
	3. $\overline{\overline{A}}$ (ВО: 2)
	4. $\overline{B}$ (МТ: 1, 3)
	5. $B$ (УО: 4)
	6. $A \supset B$ (ВИ: 2, 5)

• *Правила сложной контрапозиции:*

1. $\frac{(A \wedge B) \supset C}{(A \wedge \overline{C}) \supset \overline{B}}$	Доказательство:
	1. $(A \wedge B) \supset C$
	2. $A \wedge \overline{C}$ (доп.)
	3. $A$ (УК: 2)
	4. $\overline{C}$ (УК: 2)
	5. $\overline{(A \wedge B)}$ (МТ: 1, 4)
	6. $\overline{A \vee \overline{B}}$ (ОК: 5)
	7. $\overline{\overline{A}}$ (ВО: 3)
	8. $\overline{B}$ (УД: 6, 7)
	9. $(A \wedge \overline{C}) \supset \overline{B}$ (ВИ: 2, 8)
2. $\frac{(A \wedge \overline{C}) \supset \overline{B}}{(A \wedge B) \supset C}$	Доказательство:
	1. $(A \wedge \overline{C}) \supset \overline{B}$
	2. $A \wedge B$ (доп.)
	3. $A$ (УК: 2)
	4. $B$ (УК: 2)
	5. $\overline{(A \wedge \overline{C})}$ (УИ: 1, 4)
	6. $\overline{A \vee \overline{C}}$ (ОК: 5)
	7. $\overline{\overline{A}}$ (ВО: 3)
	8. $\overline{\overline{C}}$ (УД: 6, 7)
	9. $C$ (УО: 8)
	10. $(A \wedge B) \supset C$ (ВИ: 2, 9)

• *Правило «рассуждения по случаям» (РПС):*

$A \supset C$	Доказательство:
$B \supset C$	1. $A \vee B$
$A \vee B$	2. $A \supset C$
$C$	3. $B \supset C$
	4. $\bar{C}$ (доп.)
	5. $\bar{A}$ (МТ: 2, 4)
	6. $\bar{B}$ (МТ: 3, 4)
	7. $B$ (УД: 1, 5)
	8. $C$ (СА: 6, 7; УО)

• *Правило конструктивной дилеммы:*

$A \supset B$	Доказательство:
$C \supset D$	1. $A \supset B$
$A \vee C$	2. $C \supset D$
$B \vee D$	3. $A \vee C$
	4. $A$ (1-е доп.)
	5. $B$ (УИ: 1, 4)
	6. $B \vee D$ (ВД: 5)
	7. $A \supset (B \vee D)$ (ВИ: 4, 6)
	8. $C$ (2-е доп.)
	9. $D$ (УИ: 2, 8)
	10. $B \vee D$ (ВД: 9)
	11. $C \supset (B \vee D)$ (ВИ: 8, 10)
	12. $B \vee D$ (РПС: 3, 7, 11)

• *Правило простой деструктивной дилеммы:*

$A \supset B$	Доказательство:
$A \supset C$	1. $A \supset B$
$\bar{B} \vee \bar{C}$	2. $A \supset C$
$A$	3. $\bar{B} \vee \bar{C}$
	4. $\bar{B} \supset \bar{A}$ (пр. контрапоз.: 1)
	5. $\bar{C} \supset \bar{A}$ (пр. контрапоз.: 2)
	6. $\bar{A}$ (РПС: 3, 4, 5)

• *Правило сложной деструктивной дилеммы:*

$A \supset B$	Доказательство:
$C \supset D$	1. $A \supset B$
$\bar{B} \vee \bar{D}$	2. $C \supset D$
$A \vee C$	3. $\bar{B} \vee \bar{D}$
	4. $\bar{B} \supset \bar{A}$ (пр. контрапоз.: 1)
	5. $\bar{D} \supset \bar{C}$ (пр. контрапоз.: 2)
	6. $\bar{A} \vee \bar{C}$ (пр. констр. дилеммы: 3, 4, 5)

• *Правило импорции (конъюнктивного отделения условий):*

$A \supset (B \supset C)$	Доказательство:
$(A \wedge B) \supset C$	1. $A \supset (B \supset C)$
	2. $A \wedge B$ (доп.)
	3. $A$ (УК: 2)
	4. $B$ (УК: 2)
	5. $B \supset C$ (УИ: 1, 3)
	6. $C$ (УИ: 4, 5)
	6. $(A \wedge B) \supset C$ (ВИ: 2, 6)

• *Правило экспортации (разъединения условий):*

$$\frac{(A \wedge B) \supset C}{A \supset (B \supset C)}$$

- Доказательство:
1.  $(A \wedge B) \supset C$

---

  2.  $A$  (1-е доп.)
  3.  $B$  (2-е доп.)
  4.  $A \wedge B$  (ВК: 2, 3)
  5.  $C$  (УИ: 1, 4)
  6.  $B \supset C$  (ВИ: 3, 5)

---

  7.  $A \supset (B \supset C)$  (ВИ: 2, 6)

**Доказательство некоторых законов логики  
методом «от противного»**

Закон тождества:  $P \supset P$

- Доказательство:
1.  $P \supset P$

---

  2.  $\overline{(P \supset P)}$  (доп.)
  3.  $P \wedge \overline{P}$  (ИчК: 2)
  4.  $P$  (УК: 3)
  5.  $\overline{P}$  (УК: 3)

---

  6.  $P \supset P$  (СА: 2,4,6)

Закон противоречия:  $\overline{(P \wedge \overline{P})}$

- Доказательство:
1.  $(P \wedge \overline{P})$

---

  2.  $\overline{(P \wedge \overline{P})}$  (доп.)
  3.  $P \wedge \overline{P}$  (УО: 2)
  4.  $P$  (УК: 3)
  5.  $\overline{P}$  (УК: 3)

---

  6.  $\overline{(P \wedge \overline{P})}$  (СА: 4,5)

Закон исключенного третьего:  $P \vee \overline{P}$

- Доказательство:
1.  $P \vee \overline{P}$

---

  2.  $\overline{(P \vee \overline{P})}$  (доп.)
  3.  $\overline{P} \wedge \overline{\overline{P}}$  (ОД: 2)
  4.  $P$  (УК: 3)
  5.  $\overline{P}$  (УК: 3)
  6.  $P$  (УО: 5)

---

  7.  $P \vee \overline{P}$  (СА: 2,4,6)

Закон снятия двойного отрицания:

$$\overline{\overline{P}} \supset P$$

- Доказательство:
1.  $\overline{\overline{P}} \supset P$

---

  2.  $\overline{(\overline{P} \supset P)}$  (доп.)
  3.  $\overline{(P \vee P)}$  (ИчД: 2)
  4.  $\overline{P} \wedge \overline{P}$  (ОД: 3)
  5.  $\overline{P}$  (УК: 4)
  6.  $P$  (УО: 5)
  7.  $\overline{P}$  (УК: 4)

---

  8.  $\overline{\overline{P}} \supset P$  (СА: 6,7)

Закон утверждающего модуса условно-категорического силлогизма:

$$((P \supset Q) \wedge P) \supset Q$$

- Доказательство:
1.  $P \supset Q$

---

  2.  $P$

---

  3.  $\overline{Q}$  (доп.)
  4.  $\overline{P}$  (МТ: 1,3)

---

  5.  $Q$  (СА: 2,3,4)

Закон отрицающего модуса условно-категорического силлогизма:

$$((P \supset Q) \wedge \bar{Q}) \supset \bar{P}$$

Доказательство:

1.  $P \supset Q$
2.  $\bar{Q}$

---

3.  $P$  (доп.)
4.  $Q$  (МТ: 1,3)

---

5.  $\bar{P}$  (СА: 2,3,4)

Закон контрапозиции:

$$(P \supset Q) \equiv (\bar{Q} \supset \bar{P})$$

Доказательство:

1.  $P \supset Q$

---

2.  $(\bar{Q} \supset \bar{P})$  (доп.)

---

3.  $(\bar{Q} \vee \bar{P})$  (ИчД: 2)

---

4.  $\bar{Q} \wedge \bar{P}$  (Од: 3)

---

5.  $\bar{Q}$  (УК: 4)

---

6.  $\bar{P}$  (МТ: 1,5)

---

7.  $P$  (УК: 4)

---

8.  $\bar{Q} \supset \bar{P}$  (СА: 2,6,7)

Закон отрицающего модуса разделительно-категорического силлогизма:

$$((P \vee Q) \wedge \bar{P}) \supset Q$$

Доказательство:

1.  $P \vee Q$
2.  $\bar{P}$

---

3.  $Q$  (доп.)
4.  $P$  (УД: 1,3)

---

5.  $Q$  (СА: 2,4)

Закон гипотетического силлогизма

$$((P \supset Q) \supset (Q \supset R)) \supset (P \supset R)$$

Доказательство:

1.  $((P \supset Q) \supset (Q \supset R))$

---

2.  $(P \supset R)$  (доп.)

---

3.  $(P \wedge \bar{R})$  (ИчК: 2)

---

4.  $P \wedge \bar{R}$  (УО: 3)

---

5.  $\bar{R}$  (УК: 4)

---

6.  $\bar{Q}$  (МТ: 1,5)

---

7.  $\bar{P}$  (МТ: 1,6)

---

8.  $P$  (УК: 4)

---

9.  $P \supset R$  (СА: 2,7,8)

1. Законы де Моргана:

$$(\bar{P} \vee \bar{Q}) \equiv \overline{(P \wedge Q)}$$

Доказательство:

1.  $(\bar{P} \vee \bar{Q})$

---

2.  $(P \wedge Q)$  (доп.)

---

3.  $P \wedge Q$  (УО: 2)

---

4.  $P$  (УК: 2)

---

5.  $\bar{P}$  (УО: 4)

---

6.  $\bar{Q}$  (УД: 1,4)

---

7.  $\bar{Q}$  (УК: 3)

---

8.  $(P \wedge Q)$  (СА: 2,6,7)

2. Законы де Моргана:

$$\overline{(P \wedge Q)} \equiv (\overline{P} \vee \overline{Q})$$

Доказательство:

1.  $\overline{P \wedge Q}$

---

2.  $P \vee Q$  (доп.)
3.  $\overline{P}$  (УК: 1)
4.  $Q$  (УД: 2,3)
5.  $\overline{Q}$  (УК: 1)

---

6.  $\overline{(P \vee Q)}$  (СА: 2,4,5)

### Вопросы для повторения

1. Что такое дилемма? Назовите виды дилемм.
2. Охарактеризуйте правильные модусы условно-категорического силлогизма.
3. Какие модусы имеет разделительно-категорический силлогизм?
4. Что такое метод натурального вывода?
5. Каковы основные прямые и не прямые правила логики суждений?

## ЧАСТЬ ПЯТАЯ НЕДЕДУКТИВНЫЕ (ВЕРОЯТНОСТНЫЕ) УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

### 5.1. Понятие о недедуктивных (вероятностных) умозаклЮчениях

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

В **недедуктивных** умозаключениях – в отличие от **дедуктивных**, в которых истинность посылок гарантирует истинность заключения – истинные посылки обеспечивают лишь большую степень правдоподобия заключения по сравнению с той, какую будет иметь это высказывание без учета посылок, т. е. выводы в такого рода умозаключениях повышают вероятность того, что это высказывание истинно.

Различие между выводами **дедуктивными** и **недедуктивными** состоит прежде всего в различии отношений между заключением и посылками по критерию информативности. Так, если в **дедуктивных** умозаключениях информация, которую содержит заключение, составляет часть совокупной информации посылок (это объясняет, почему выводы этого типа достоверны: если истинна информация в посылках, то истинна и та ее часть, которая содержится или выводится в заключении), то, в свою очередь, в **недедуктивных** умозаключениях происходит приращение информации и именно в силу этого истинность посылок не гарантирует истинность заключения. Таким образом, заключением в **недедуктивном** выводе является лишь гипотетическое высказывание, т. е. утверждение о том, что та или иная ситуация имеет место в действительности лишь с той или иной вероятностью.

## 5.2. Виды индукции и их характеристика

**Индукция** – это такое умозаключение, где вывод делается от частного (или отдельного) к общему.

В самом общем виде структура **индуктивного** вывода такова:

$S(a_1) \& P(a_1)$	– « $a_1, a_2, \dots, a_n$ » – означают отдельные наблюдаемые предметы; « $S(a_i)$ » и « $P(a_i)$ » означают, соответственно: « $a_i$ обладает признаком $S$ , т. е. принадлежит к классу $S$ » и « $a_i$ обладает признаком $P$ , т. е. принадлежит к классу $P$ »; « $\&$ » – означает союз «и» естественного языка.
$S(a_2) \& P(a_2)$	
.....	
.....	
.....	<i>В зависимости от того, перечислены ли в посылках все или не все предметы некоторого класса, различается <b>полная</b> и <b>неполная индукция</b>.</i>
$S(a_n) \wedge P(a_n)$	
Все $S$ суть $P$	

**1.** В случае **полной индукции** к указанной выше общей схеме **индуктивного** вывода должны быть добавлена еще одна посылка: «Перечисленные предметы  $a_1, a_2, \dots, a_n$  исчерпывают класс предметов  $S$ ».

Особо следует отметить, что умозаключения **полной индукции** являются *достоверными* и, следовательно, они могут быть представлены в явно *дедуктивной форме* как усложненная форма «*рассуждения по случаям*»:

$\forall x(S(x) \supset x = a_1 \vee x = a_2 \vee \dots \vee x = a_n)$	– первая посылка в данной схеме представляет собой объединенное знание о том, что все рассмотренные предметы « $a_1, a_2, \dots, a_n$ » относятся к классу « $S$ » и исчерпывают его.
$P(a_1), P(a_2), \dots, P(a_n)$	
<hr/>	
$\forall x(S(x) \supset P(x))$	

В указанной схеме **полной индукции** заключение является *общим знанием*, которое, безусловно, является *новым знанием* по сравнению с тем, что дается в посылках, однако оно, как и во всяком **дедуктивном** умозаключении, не содержит никакой информации кроме той, что заключена в совокупности посылок. Ценность такого рода *общего знания* состоит в том, что оно по сравнению с совокупностью разрозненных знаний об отдельных предметах исследуемых классов позволяет выявлять наличие некоторой связи между признаками этих классов (« $S$ », « $P$ ») и таким образом стимулировать дальнейшее развитие знания.

Наконец, следует отметить, что *теоретически полная индукция* осуществима лишь в том случае, когда некоторый класс предметов, подвергающийся рассмотрению, является конечным, т. е. фактически для осуществления выводов по **полной индукции** необходимо иметь *практическую* возможность просмотра и перебора всех предметов данного класса.

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

Основное отличие **неполной индукции** от **полной** состоит в том, что **неполная индукция** позволяет получать *общее знание*, относящееся не только к *конечным* и *практически перечислимым* классам, но и к *бесконечным, открытым*, а также *конечным, но практически не перечислимым* в силу *большого числа их элементов*. Другое отличие состоит в характере знания, получаемого в результате вывода по методу **неполной индукции** – эти выводы *не являются достоверными*, заключения такого рода выводов приемлемы в принципе лишь как гипотезы.

Логическая структура **неполной индукции** может быть выражена следующим образом:

$P(a)$
$P(b)$
$\vdots$
$P(n)$
<hr/>
Классу $K$ принадлежат $a, b, \dots, n$
$\forall (x)(x \in K \supset P(x))$

Для того чтобы использовать данный метод **индуктивного** обобщения более надежным и эффективным способом, необходимо знать некоторые *условия, повышающие степень правдоподобия получаемых утверждений*.

• Первое из такого рода условий состоит в том, что для перехода к заключению необходимо рассматривать по возможности наибольшее число случаев, поскольку в ситуации, когда вывод осуществляется на основании недостаточно большого числа случаев, можно допустить ошибку «*поспешного обобщения*».

- Вторым и более существенным условием повышения степени правдоподобия заключений **неполной индукции** является специальный отбор перечисляемых в посылках случаев. Так, степень правдоподобия заключения повышается, если рассматриваются максимально разнородные предметы некоторого класса или выбираются предметы из разных подклассов этого класса, т. е. учитываются предметы различных видов этого рода. При выполнении этого условия возникает основание предполагать, что некоторый признак каким-то неслучайным образом связан с некоторым классом, т. е. детерминирует данный класс.

К разным видам **неполной индукции** относятся: **индукция через простое перечисление**; **статистические выводы**; **индукция, основанная на установлении причинной связи**.

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

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

- **Статистические выводы** – это такая разновидность **неполной индукции**, заключения которой представляют собой утверждение о частоте наступления некоторого явления или о частоте, с которой встречается некоторый признак в пределах какого-то множества предметов или явлений. Такое множество или класс предметов в статистике называется *популяцией*, а любое подмножество или подкласс этой *популяции* – *выборкой*. При этом степень вероятности заключения **статистического вывода** зависит от того, насколько квалифицированно сделана *выборка*.

### 5.3. Аналогия

**Выводы по аналогии** являются одной из самых распространенных форм **правдоподобных** умозаключений. **Умозаключения по аналогии** играют очень важную роль в познании, в частности, являясь одним из основных способов формирования научных гипотез, поскольку на первых этапах исследования новых, незнакомых явлений исследователь обычно ищет какие-то их аналоги и использует таким образом уже имеющееся знание.

Основу **выводов по аналогии** составляет сходство (**аналогия**) предметов в некоторых признаках, т. е. два предмета  $\alpha$  и  $\beta$  сходны (**аналогичны**) в некоторых признаках « $P_1, \dots, P_n$ » в том случае, если оба эти предмета обладают данными признаками. Исходя из данного основания, делается заключение о вероятной принадлежности предмету также еще некоторого признака « $Q$ », которым обладает один из сходных (**аналогичных**) предметов. Таким образом, **умозаключение по аналогии** в самой общей форме имеет следующую структуру:

$$\left. \begin{array}{l} P_1(\alpha), \dots, P_n(\alpha), Q(\alpha) \\ P_1(\beta), \dots, P_n(\beta) \end{array} \right\} \text{посылки}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Вероятно, } Q(\beta) \end{array} \right\} \text{заключение, где } n \geq 1$$

Из данной схемы видно, что посылки указывают на сходство предметов  $\alpha$  и  $\beta$  в некоторых признаках « $P_1, \dots, P_n$ » и на наличие, кроме того, некоторого признака « $Q$ » у предмета  $\alpha$ , а заключение указывает на вероятное наличие этого же признака (« $Q$ ») у предмета  $\beta$ .

Особо следует отметить необходимость различения *реальных сходств* предметов от *метафорических сходств* (*реальные аналогии* иногда также называют «*объяснительными*», а *метафорические* – «*экспрессивными*»). *Метафорическое сходство* (*метафора*) является результатом отождествления заведомо не тождественных предметов, относящихся обычно к различным областям действительности, на основе некоторого их *реального сходства*. Такого рода отождествление выражается в перенесении названий с одних предметов на другие и осуществляется это для того, чтобы подчеркнуть особую значимость некоторых одинаковых характеристик предметов. Так, например, «нефть» называют «черным золотом» для того, чтобы подчеркнуть ее ценность в экономическом плане, а «систему транспортных коммуникаций» страны называют иногда ее «кровеносной системой», подчер-

кивая, таким образом, сходство этой системы для экономики страны с той ролью, которую играет кровеносная система в организме человека.

### Виды аналогии и их характеристика

• Выделяются следующие виды **анalogии**: **аналогия свойств**, **аналогия отношений**, **структурная аналогия**, – в зависимости от того, что представляют собой предметы  $\alpha$  и  $\beta$  – являются ли они *индивидуальными*, *последовательностями индивидов*, *агрегатами* и, соответственно, в зависимости от характера рассматриваемых признаков.

1. Так, если предметы  $\alpha$  и  $\beta$  некоторые *индивиды* « $a$ » и « $b$ », а « $P_1, \dots, P_n$ » – признаки, указывающие на наличие или отсутствие у них тех или иных свойств, то такого рода **анalogии** называются **аналогиями признаков** или **аналогиями свойств**. Схема **анalogии свойств** полностью эквивалентна уже указанной выше общей схеме для **умозаключений по аналогии**, либо может быть представлена в следующей форме:

$$F \left| \frac{(a)P}{(b)P} \right.$$

где  $F$  – основание **вывода по аналогии**;  $(a)$  – символ *модели*, т. е. предмета, который исследуется;  $(b)$  – символ *прототипа*, т. е. предмета, на который переносится информация, полученная при исследовании модели;  $P$  – свойство, переносимое с *модели* на *прототип*.

2. Если  $\alpha$  и  $\beta$  – некоторые *последовательности предметов*, соответственно – « $a_1, a_2, \dots, a_n$ » и « $b_1, b_2, \dots, b_n$ » (пары, тройки,  $n$ -ки предметов вообще), а признаки « $P_1, \dots, P_n$ », как и « $Q$ », –  $n$ -местные отношения, в которых находятся члены этих последовательностей, то такого рода **аналогия** называется **аналогией отношений**. Общая схема **анalogии отношений** такова:

$$\frac{P_1(a_1, a_2, \dots, a_n), \dots, P_n(a_1, a_2, \dots, a_n), Q(a_1, a_2, \dots, a_n)}{P_1(b_1, b_2, \dots, b_n), \dots, P_n(b_1, b_2, \dots, b_n)}$$

Вероятно,  $Q(b_1, b_2, \dots, b_n)$

Для иллюстрации данной схемы можно предположить, что некоторые две пары людей  $a_1, a_2$  и  $b_1, b_2$  сходны в наличии у них таких отношений, как «отец-сын»:  $a_1$  сын  $a_2$  ( $P_1(a_1, a_2)$ ) и  $a_1$  заботится об  $a_2$  ( $P_2(a_1, a_2)$ ) и, соответственно,  $b_1$  сын  $b_2$  ( $P_1(b_1, b_2)$ ) и  $b_1$  заботится о  $b_2$

( $P_2(b_1, b_2)$ ), а также известно, что  $a_1$  любит  $a_2$  ( $Q(a_1, a_2)$ ), – из всего этого можно сделать **вывод по аналогии**, что вероятно  $b_1$  любит  $b_2$  ( $Q(b_1, b_2)$ ).

**Аналогию отношений** можно представить также и следующей схемой:

$$F \left| \frac{(a)R}{(b)R} \right.$$

где  $F$  – основание **вывода по аналогии**;  $(a)$  – символ *модели*, т. е. предмета, который исследуется;  $(b)$  – символ *прототипа*, т. е. предмета, на который переносится информация, полученная при исследовании модели;  $R$  – отношение, переносимое с *модели* на *прототип*.

3. Особенно важную роль в познании выполняют умозаключения, которые называются **структурными аналогиями**. Специфика **структурной аналогии** состоит в том, что предметами  $\alpha$  и  $\beta$  являются здесь некоторые *агрегаты* (системы), а их признаками – характеристики их структур: состав частей, способ их соединения и тому подобное. В некоторых особых случаях в качестве *агрегата* правомерно рассматривать предмет, представляющий собой некоторую систему количественных характеристик. Например, электрический ток может рассматриваться в виде совокупности таких определенным образом связанных между собой количественных характеристик, как: напряжение, которое зависит от разности потенциалов на концах проводника; сила тока и сопротивление. Далее по аналогии с электрическим током можно рассмотреть, например, поток жидкости, который характеризуется: силой, действующей на ее частицы и зависящей от разности уровней каких-то участков потока – аналог электрического напряжения; количество жидкости, протекающей через поперечное сечение за единицу времени – аналог силы тока и сопротивление движению жидкости – аналог электрическому сопротивлению. А поскольку известна связь между указанными количественными характеристиками электрического тока, которая описывается «законом Ома» – сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению, то правомерно предположить о вероятном наличии такой же связи между соответствующими количественными характеристиками потока жидкости, и, действительно, аналогичную «закону Ома» связь для указанных количественных характеристик потока жидкости описывает формула Дарси-Вейсбаха. Вполне оче-

видно, что рассмотренная аналогия полезна не только как основание для умозаключения, но имеет и определенное познавательное значение сама по себе, например, для уяснения характеристик потока жидкости.

К подобному виду *структурных аналогий* относится широко применяемая в науке операция *моделирования*, в ней эвристическая функция **анalogии** находит свое непосредственное применение. Например, о том, как будет вести себя строящийся самолет, судно, плотина на основе поведения соответствующей модели, учитывают обычно именно *структурное сходство модели и ее прототипа как в смысле строения, так и в смысле количественных характеристик*. Следует отметить, что *структурное сходство между моделью и прототипом* находит свое выражение в логике в таких понятиях, как *изоморфизм* и *гомоморфизм*. Так, два некоторых 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 уже «многозначное» соответствие, имеющее место при таком условии, когда каждому элементу первого множества соответствует единственный элемент второго множества, но при этом определенный элемент второго множества может соответствовать различным элементам первого множества*.

Особым видом *структурной аналогии* можно считать *анalogию рассуждений (умозаключений)*, которая характеризуется тем, что некоторые утверждения относятся к сходным ситуациям. **Аналогии** этого типа используются как способ опровержения некоторых рассуждений. Так, на основе сомнительности или явной несостоятельности утверждения, относящегося к одной ситуации, делается заключение о несостоятельности его в применении к другой. Например, если кто-то рассуждает таким образом:

Все преступления уголовно наказуемы  
Всякий грабеж уголовно наказуем

---

Всякий грабеж – преступление

То вместо того, чтобы разъяснить человеку неправильность этого рассуждения ссылками на нарушение *правил силлогизма* (например, в данном случае *нераспределен средний термин* в обеих посылках),

можно привести рассуждение такой же – **аналогичной** – логической структуры применительно к другой ситуации, в которой выявляется его явная абсурдность. Например:

Все гуси – двуноги  
Все курицы тоже двуноги

---

Все курицы – гуси

• Как и для **индуктивных умозаключений** для **выводов по аналогии**, существует ряд условий, позволяющих повысить степень вероятности заключения, т. е. сделать **выводы по аналогии** более правдоподобными. Среди таких условий можно выделить следующие:

**1. Вывод по аналогии тем правдоподобнее, чем больше сходств между предметами при этом учитывается**, но следует помнить, что отнюдь не любые сходства при этом годятся.

**2. В качестве основы вывода необходимо установление сходств предметов в таких признаках « $P_1, \dots, P_n$ », которые, по крайней мере, предположительно связаны тем или иным образом с переносимым признаком « $Q$ », в какой-то мере детерминируют или обуславливают его, т. е. являются в какой-то мере существенным для него.**

**3. Наконец, для повышения правдоподобия выводов по аналогии** полезно также *учитывать наряду со сходствами предметов их различие*, поскольку нередки случаи, когда какое-то одно различие указывает на неправомерность **аналогии**, несмотря на все множество сходств. Например, нетрудно указать множество сходных признаков между Землей и Луной, однако отсутствие у Луны атмосферы делает неправомерной попытку заключить о наличии на ней жизни на основе **аналогии** с Землей. Таким образом, **вывод по аналогии** без учета хотя бы уже известных различий между соответствующими предметами нельзя считать корректным.

## 5.4. Методы установления причинной связи

### Общая характеристика причинной связи

Среди различных форм связи и взаимозависимости явлений природы и общества одно из важнейших мест занимает **причинная связь** явлений, поэтому методы определения причинной зависимости между явлениями изучаются в логике специально.

1. В наиболее широком смысле **причиной** некоторого явления называется то обстоятельство, которое позволяет объяснить, почему и как появляется данное явление.

Среди основных характеристик **причинной связи** можно выделить следующие.

- **Причинная связь** является *всеобщей*. Ни в природе, ни в обществе нет явлений, которые бы не вызывались определенной **причиной**, ничто не происходит без **причины**. Все явления природы и общества *детерминированы*, т. е. причинно обусловлены.

- **Причинная связь** есть *необходимая связь*. Понятие *необходимой связи* не следует смешивать с понятием *необходимых условий* чего-либо. **Причинная связь** необходима, но не всякая необходимая связь является **причиной**. Примером *необходимой*, но не **причинной связи** между явлениями может служить связь между параллельностью противоположных сторон четырехугольника и равенством этих сторон.

- **Причинная связь** обладает свойством *определенности и однозначности*. Определенная **причина** производит соответствующее **действие**, причем одинаковые причины, действующие в разное время, в разных местах, при одних и тех же условиях, вызывают одинаковые **действия**, хотя одно и то же явление может быть результатом действия разных **причин**, что отражено в так называемом «*принципе множественности причин*», или одной и той же **причины** при разных условиях ее **действия**.

- **Причина** и **действие** *последовательны во времени*, т. е. **причина** всегда предшествует **действию**, а **действие** всегда следует за **причиной**, во всяком случае не может ее опережать. Из последовательности **причины** и **действия** во времени следует, что **причину** всякого явления необходимо искать среди предшествующих ему явлений. Явление, происшедшее после данного явления, не может быть его **причиной**. Однако следует помнить, что одного этого признака недос-

точно для установления **причинной связи**. Поэтому когда наблюдается некоторая последовательная смена двух явлений, то на основании одного этого признака нельзя заключать о **причинной связи** этих двух явлений. Зачастую одно и то же явление может постоянно предшествовать другому, не находясь при этом с ним в **причинной связи**, например, весна всегда предшествует лету, но не является его **причиной**. Отождествление последовательности явлений во времени с **причинной связью** является источником логической ошибки «*post hoc ergo propter hoc*» – «*после этого – значит по причине этого*».

2. В структуре **причинной связи** принято различать такие элементы, как: **необходимые условия действия причины**, **релевантно сопутствующие обстоятельства** и непосредственно сами **причины наступления явления**.

- *Каждая причина действует при наличии некоторых условий, называемых необходимыми условиями действия причины.*

- **Релевантно сопутствующие обстоятельства** – это обстоятельства, которые не являются необходимыми для действия данной причины, но так или иначе влияют на ее действие, увеличивают или уменьшают интенсивность этого действия, что, в свою очередь, отражается на результате, т. е. на самом явлении, которое вызывает эта причина.

Например, для такого явления, как испарение воды, **релевантно сопутствующим обстоятельством** будет являться величина внешнего давления на жидкость, которая подвергается нагреванию. Следует всегда помнить о необходимости особого выделения **релевантно сопутствующих обстоятельств** в процессе исследования, поскольку без этого оказываются неверными некоторые существенные характеристики одного из **методов установления причинной связи** – **метода сопутствующих изменений**.

### Методы установления причинной связи

К числу методов установления причинной связи относятся: **метод сходства**, **метод различия**, **метод сопутствующих изменений** и **метод остатков**.

Основу отбора исходных данных и соответствующих выводов по данным методам составляют следующие основные свойства **причинных связей**:

1. Каждое явление имеет **причину** и, возможно, некоторые **необходимые условия ее действия**.

2. **Причины и необходимые условия ее действия** находятся среди обстоятельств, предшествующих данному явлению.

3. Если исчезает **причина** или **необходимое условие** явления и при этом не появляется новое обстоятельство, которое может быть другой **причиной** этого явления, то данное явление исчезает.

4. Если каким-то образом изменяется явление, то это означает, что каким-то образом изменяется **причина**, или какое-либо из **необходимых условий**, или какое-либо из **релевантно сопутствующих обстоятельств**.

• **Метод сходства** основан на следующем правиле: если два и более случаев наступления исследуемого явления имеют общим лишь некоторую совокупность обстоятельств, то эта совокупность обстоятельств, в которой только и сходны все эти случаи, содержит в себе **причину** рассматриваемого явления и все **необходимые условия ее действия**.

Схема умозаключения по **методу сходства**:

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 следующем правиле: если случай, в котором исследуемое явление наступает, и случай, в котором оно не наступает, сходны между собой во всех обстоятельствах, кроме одного, присутствующего лишь в первом случае, когда явление наступает, то это обстоятельство, в котором только и разнятся эти два случая, есть **причина** или одно из **необходимых условий действия причины** исследуемого явления.

Схема умозаключения по **методу различия**:

При условии ABCD явление а возникает  
При условии BCD явление а не возникает

---

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

Следует отметить, что **метод различия** по сравнению с **методом сходства** имеет ряд преимуществ, которые делают его умозаключения более ценными. Во-первых, в отличие от **метода сходства**, который представляет собой по преимуществу метод наблюдения, **метод различия** связан главным образом с **экспериментом**, что позволяет искусственно изменять условия явлений и, таким образом, определять не только **причины**, но и служит для определения **действия**. Именно благодаря **эксперименту** этот **метод установления причинной связи** более удобен и более прост и, следовательно, более распространен, чем **метод сходства**. Вторым важным преимуществом **метода различия** является большая, чем при **методе сходства**, возможность получения достоверных выводов. Так, если в **методе сходства** исследователь всегда связан с предположением о **единственности причины**, то в **методе различия** степень вероятности вывода зависит только от точности анализа сравниваемых случаев наступления исследуемого явления, т. е. для того, чтобы обеспечить достоверность вывода по **методу различия**, необходимо лишь точно установить обстоятельства, при которых происходит исследуемое явление, а также достоверно убедиться в том, что сравниваемые случаи этого явления различаются только в одном обстоятельстве или в определенной совокупности обстоятельств.

3. **Метод сопутствующих изменений** основан на следующем правиле: если два и более случаев наступления некоторого явления сходны во всех предшествующих обстоятельствах, кроме одного, которое изменяется каким-то образом от случая к случаю и при этом изменяется и исследуемое явление, то это обстоятельство находится в **причинной связи** с исследуемым явлением, т. е. является либо его **причиной**, либо **необходимым условием действия причины**, либо **релевантно сопутствующим обстоятельством**.

Схема умозаключения по **методу сопутствующих изменений**:

При условии A<sub>1</sub>BCD возникает явление а<sub>1</sub>  
При условии A<sub>2</sub>BCD возникает явление а<sub>2</sub>  
При условии A<sub>3</sub>BCD возникает явление а<sub>3</sub>

---

Вероятно, обстоятельство А есть причина а

4. **Метод остатков** основан на следующем правиле: если известно, что **причиной** исследуемого явления не служат необходимые для него обстоятельства, кроме одного, то это обстоятельство будет, вероятно, **причиной** данного явления.

Условия ABC вызывают явления abc

Условие B вызывает явление b

Условие C вызывает явление c

---

Вероятно, A есть причина a

### 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. Перечислите все методы установления причинной связи. В чем их отличие друг от друга?
5. Напишите формулы аналогии свойства и отношений.

## ЧАСТЬ ШЕСТАЯ ЛОГИКО-ЭПИСТЕМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕОРИИ АРГУМЕНТАЦИИ

### 6.1. Виды аргументации

**Аргументация** – это форма мыслительной деятельности, цель которой состоит в обосновании утверждения об истинности или ложности некоторого высказывания и в особых случаях об обосновании принципиальной невозможности оценки некоторого высказывания как истинного или ложного, т. е. бессмысленности данного высказывания. В простейших случаях истинность или ложность некоторого высказывания можно установить путем непосредственного обращения к фактам, однако, как правило, необходимы *специальные логические процедуры*, которые и объединяются под термином «**аргументация**».

Обоснование высказывания может быть *полным* или *частичным*.

- *Полное обоснование* утверждения об истинности какого-либо высказывания называется **доказательством** этого высказывания.

- *Полное обоснование* утверждения о ложности какого-либо высказывания называется **опровержением** этого высказывания.

- *Частичное обоснование* утверждения об истинности некоторого высказывания называется **подтверждением** этого высказывания. Следует отметить, что возможны разные степени **подтверждения** и **доказательства**, соответственно, можно рассматривать как предельный случай **подтверждения**.

- *Частичное обоснование* утверждения о ложности некоторого высказывания называется **критикой** этого высказывания. **Критика** также имеет различные степени и аналогично тому, как **доказательство** является предельным случаем **подтверждения**, **опровержение** является предельным случаем **критики** высказывания.

Следует отметить, что в силу закона *противоречия*, согласно которому для любого высказывания « $A$ » не может быть истинным одновременно « $A$ » и « $\bar{A}$ », **доказательство** « $A$ » означает одновременно **опровержение** « $\bar{A}$ », а в силу закона *исключенного третьего*, согласно которому истинно « $A$ » или « $\bar{A}$ », **опровержение** « $A$ » есть **доказательство** « $\bar{A}$ ». Все это приводит к тому, что термин «**доказательство**» можно употреблять в двух смыслах:

1. В узком смысле – **доказывая** « $A$ » и **опровергая** при этом « $\bar{A}$ ».

2. В широком смысле – и **доказательство** « $A$ », и **опровержение** « $\bar{A}$ » есть «**доказательство**»: в одном случае – истинности « $A$ », в другом – ложности « $\bar{A}$ ». Иначе говоря, когда термин «**доказательство**» употребляется в широком смысле, тогда не проводится различия между **доказательством** как «**доказательством утверждения об истинности некоторого высказывания**» и **опровержением** как «**доказательством утверждения о ложности некоторого высказывания**».

## 6.2. Общая характеристика доказательства. Виды доказательств

### Структура доказательства

В составе **доказательства** и, конечно, **опровержения**, поскольку речь идет о **доказательстве** в широком смысле, выделяются следующие элементы.

1. **Тезис доказательства** – высказывание, истинность или ложность которого доказывается.

2. **Аргументы** – высказывания, посредством которых осуществляется **доказательство тезиса**.

В правильном **доказательстве аргументы** – это высказывания, истинность которых не вызывает сомнения, и при этом уверенность в их истинности имеет какие-то рациональные основания. Иначе говоря, **аргументы** – это такие высказывания, которые выражают знание человека о наличии или отсутствии соответствующих – утверждаемых или отрицаемых в этих высказываниях – ситуаций. Однако следует

отметить, что у различных людей может быть различное отношение к одним и тем же высказываниям: для одних – истинность высказываний очевидна, а у других может вызывать сомнения – это обуславливает необходимость учитывать при осуществлении **доказательства** и вообще в процессе **аргументации** характер аудитории, для которой она предназначена. Таким образом, в зависимости от аудитории правомерно употреблять в качестве **аргументов** то или иное множество высказываний. *Такое множество высказываний, приемлемых для данной аудитории в качестве несомненно истинных – для доказательства некоторого утверждения – или в качестве правдоподобных, когда речь идет лишь о более или менее достаточном подтверждении, а также совокупность приемлемых логических средств, – называется полем аргументации.*

3. **Промежуточные допущения** – вспомогательные допущения, которые вводятся в процесс рассуждения (дедукции) и устраняются затем при переходе к окончательному результату рассуждения.

**Промежуточные допущения** в силу их вспомогательной роли вводятся в **доказательство** обычно исходя из логической структуры **тезиса**. Они могут быть как истинными, так и ложными, поскольку, например, в так называемых **доказательствах «от противного»** вводятся – в качестве промежуточных допущений – обычно даже заведомо ложные высказывания.

4. **Форма доказательства (демонстрация)** – логический способ обоснования тезиса при помощи аргументов, возможно, с использованием промежуточных допущений.

**Доказательством** такого способа обоснования тезиса обычно является дедуктивный вывод, т. е. вывод, обеспечивающий истинность заключения – **тезиса**, при истинности посылок – **аргументов** **доказательства**. Основу такого рода дедуктивного рассуждения составляет совокупность принятых законов логики и правил перехода от одних высказываний к другим в процессе **доказательства**. Указание на характер этих переходов называется **демонстрацией**. Значительно реже встречаются недедуктивные **доказательства**, где **демонстрация** выступает в форме индуктивного умозаключения или вывода по аналогии.

## Виды доказательств

Основными видами доказательств, различающимися по форме, являются доказательства **прямые** и **косвенные (непрямые)**.

**1. Прямые доказательства** представляют собой дедуктивный вывод, в котором тезис непосредственно выводится из аргументов в качестве заключения вывода.

**2. Косвенное (непрямое) доказательство истинности или ложности некоторого высказывания** состоит в том, что оно достигается посредством опровержения некоторых других высказываний. Выделяются два вида **косвенных (непрямых) доказательств**: **доказательство «от противного»**, или **апагогическое**, и **доказательство посредством исключения альтернатив**.

Основное отличие **косвенных** доказательств от **прямых** состоит в том, что в **прямом** доказательстве в качестве посылок вывода используются только **аргументы**, в то время как **косвенное** доказательство использует также и **вспомогательные допущения**.

• **Доказательство «от противного»** осуществляется посредством применения непрямого правила рассуждения:

$$\frac{\Gamma, \neg A \vdash B; \Gamma, \neg A \vdash \neg B}{\Gamma \vdash A}$$

Для доказательства истинности «А» при наличии множества аргументов «Г» предполагается ложность этого высказывания, т. е. истинность « $\neg A$ », и показывается, что из «Г» и этого предположения выводимо противоречие «В» и « $\neg B$ ». Указанное правило позволяет заключить при этом, что из аргументов «Г» выводимо «А».

Для доказательства истинности « $\neg A$ » или так называемого «**непрямого опровержения**» используется несколько иная схема:

$$\frac{\Gamma, A \vdash B; \Gamma, A \vdash \neg B}{\Gamma \vdash \neg A}$$

Опровержение такого рода характеризуется как опровержение путем «**сведения к абсурду**». Однако следует отметить, что, по существу, в любом **доказательстве «от противного»** мы имеем в качестве его составной части указанную выше форму опровержения путем «**сведения к абсурду**».

• **Доказательство посредством исключения альтернатив** состоит в том, что, например, для доказательства некоторого вы-

сказывания используется в качестве **аргумента** дизъюнктивное высказывание, т. е. перечисление всех альтернатив.

Обобщенная форма подобных доказательств такова:

$$\frac{A_1 \vee A_2 \vee \dots \vee A_m, \neg A_1, \neg A_2, \dots, \neg A_{m-1}}{A_m}$$

где  $m \geq 2$ , « $A_m$ » – **тезис** доказательства.

Из схемы видно, что условием истинности дизъюнктивного аргумента « $A_1, \dots, A_m$ » является перечисление именно всех возможностей, среди которых **тезис** и все его возможные альтернативы.

Данное правило рассуждения, лежащее в основе **косвенного (непрямого) доказательства посредством исключения альтернатив**, является обобщением дедуктивной формы **разделительно-категорического силлогизма**, а именно **отрицающее-утверждающего модуса** данного силлогизма (**modus tollendo ponens**):

$$\frac{A \vee B, \neg B}{A}$$

## 6.3. Правила и возможные ошибки в процедурах обоснования

### Правила тезиса

1. **Тезис** должен быть ясно выделен и сформулирован точным образом, т. е. должно быть точно сформулировано подлежащее обоснованию суждение. **Тезис** не должен быть двусмысленным или неопределенным по смыслу.

Точность формулировки суждения означает явное указание всех его смысловых аспектов:

- Если суждение простое, то должны быть выделены его логические подлежащие (субъекты) и логическое сказуемое (предикат).
- Если какой-то из субъектов представлен общим именем, то нужны его точные количественные характеристики («все» или «некоторые»).
- При формулировке сложных суждений должен быть понятен логический характер объединяющих их логических связей.

- Наконец, необходима достаточная ясность употребляемых в суждении понятий.

Возможная ошибка – «логомахия», т. е. выдвинутый **тезис**, включает в себе двусмысленность или неточность формулировки.

2. **Тезис** должен оставаться тождественным, т. е. тем же самым на протяжении всего процесса обоснования.

В процессе **аргументации** может возникнуть необходимость в каком-то уточнении, конкретизации **тезиса** и вообще внесения каких-то поправок в исходное положение, но все такие коррективы должны быть четко фиксированы.

Нарушение этого правила ведет к логической ошибке, называемой «подменой тезиса», суть которой в том, что доказываемая нечто одно, по видимости близкое к **тезису**, а в результате это выдается за доказательство **тезиса**. Очень часто «подмена тезиса» происходит за счет подмены понятий.

#### **Правила аргументов**

1. **Аргументы** должны быть истинными суждениями.

Нарушение этого правила ведет к следующим ошибкам: «ложное основание», «кто много доказывает, тот ничего не доказывает» и «предвосхищение основания». Ошибка «ложное основание» заключается в том, что в процессе доказательства некоторого **тезиса** в качестве основания берется ложное суждение. Ложное основание является также причиной ошибки, которая называется «*cui nimium probat nihil probat*» – «кто много доказывает, тот ничего не доказывает», поскольку из ложного основания может следовать как **тезис**, так и другие, противоречащие действительности, положения. 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», которая заключается в том, что **тезис** обосновывается некоторыми **аргументами**, а **аргументы** обосновываются этим же **тезисом**. Таким образом, доказательство или подтверждение **аргументов**, которые могут сопутствовать основному процессу **аргументации**, должны осуществляться независимо от **тезиса** – принцип автономности обоснования аргументов.

3. **Аргументы** должны быть достаточным основанием для **тезиса**.

Нарушение данного правила приводит к таким ошибкам, как: «мнимое следование», «довод к личности», «довод к публике», «от сказанного в относительном смысле к сказанному в безотносительном смысле». Ошибка «мнимое следование» 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 или опровержения используются указания на положительную либо отрицательную характеристику лица, имеющего отношение к **тезису**, но из которой – характеристики – последний не следует с необходимостью. Далее ошибка «довод к публике» состоит в намеренном создании эмоциональных помех, препятствующих установлению истины. Наконец, ошибка «смешение относительного смысла высказывания с безотносительным» происходит, когда утверждение, верное в конкретных условиях, рассматривается как верное во всех условиях.

#### **6.4. Уловки в процессе аргументации**

В процессе аргументации, особенно в публичных дискуссиях, зачастую противоборствующие стороны используют уловки разного характера в целях обеспечения убедительности защищаемых ими положений.

**Уловки социально-психологического характера** касаются не содержания обсуждаемых положений, а прежде всего личностей тех, кто выдвигает эти положения или опровергает их. Вот некоторые из такого рода уловок.

- «Приманка». Желая склонить оппонента к принятию тезиса, подкупают его лестью, утверждая, например, что он, как человек проницательный, эрудированный, интеллектуально развитый, должен согласиться с тезисом. Честолюбивого человека ставят тем самым перед дилеммой: либо принять тезис, либо подорвать хорошее мнение о себе.

- «Принижение». Стремясь оправдать непринятие тезиса, оппонент подчеркивает такие, например, отрицательные черты того, кто выдвигает это положение, как необразованность, неосведомленность в данной области или то, что он уже проявил себя как человек, когда-то

неправильно решивший какой-то вопрос, и т.п. Цель такого рода усилий – породить сомнение в истинности тезиса.

- *«Самовосхваление»*. Эта уловка состоит в том, что проponent – лицо, выдвигающее тезис, или оппонент, т. е. лицо, его опровергающее, дают себе высокую оценку по всем параметрам. Суть данной уловки в том, что прямо не говорится, «кем является» противоположная спорящая сторона, но по тому «кем является» сторона, использующая данную уловку, об этом нетрудно догадаться.

- *«Проницательность»*. Эта уловка состоит в том, что непринятие соперником тезиса стараются оправдать, усматривая какие-то особые мотивы, которые мешают тому, чтобы тезис был принят, рассуждая, например, так: «Для всех очевидно, что Вы давно бы согласились со мной, но должность (или статус, или т. п.) не позволяет Вам это сделать».

- *«К здравому смыслу»*. Используется как апелляция к обыденному сознанию в ситуациях, когда требуются специальные знания, выходящие за рамки бытовых. Уловка оказывает наибольший эффект на людей, склонных переоценивать «жизненный», «практический» опыт и доверяться здравому смыслу и интуиции.

- *«К выгоде»*. Смысл уловки состоит в том, что вместо логического обоснования истинности тезиса склоняют к рассмотрению его как истинного в силу его выгоды в моральном, политическом, экономическом или каком-либо другом отношении.

- *«К верности»*. Вместо доказательства тезиса склоняют к его принятию в силу верности традициям, партийным убеждениям или даже личной преданности человеку, выдвигающему тезис. Например, когда речь идет о явлениях общественной жизни, часто используется апелляция к мнению народа, претензии говорить «от имени народа».

- *«Досказывание»*. «Позвольте я доскажу вашу мысль...». «Понятно, куда вы клоните, что хотите доказать...». «Нетрудно предугадать продолжение вашей мысли...». Подобные выражения свидетельствуют о попытках сделать логические выводы из какой-либо имеющейся информации. Такие выводы, действительно, можно делать, иногда они сами напрашиваются. Уловка же состоит в таком домысливании («досказывании») утверждений соперника, когда осуществляется неправомерное, выходящее за рамки известных фактов мысленное развитие реальной ситуации.

- *«А завтра...»*. Данная уловка является модификацией уловки «досказывания». Наибольший эффект она оказывает на аудиторию с недостаточной степенью организованности мышления, оформляясь в такие выражения, например, как: «Сегодня от нас требуют этого! А завтра потребуют другого! А послезавтра... До каких же пор мы будем это терпеть?!»

- *«Ярлык»*. Однозначная, бездоказательная оценка утверждений соперника, не содержащая никаких доводов, с целью отнести тезис к разряду чего-то явно неприемлемого и таким образом дискредитировать его: «Ваш тезис эклектичен, утопичен, играет на руку...» и т. п.

- *«Выбор терминологии»*. Данная уловка связана с выбором слов таким образом, чтобы сформировать у аудитории либо отрицательное, либо положительное отношение к обсуждаемому тезису или доводам. Например, вполне очевидна разница, которая возникает в зависимости от того, какие из слов выбираются для обозначения соответствующих явлений: попы – духовенство, шпион – разведчик, аппаратчики – работники сферы управления и т. п.

- *«Демагогия»*. Явное преувеличение последствий принятия или непринятия тезиса, ложное, искаженное представление этих последствий, стремление сыграть на чувствах, вызвать даже низменные инстинкты людей и т. п.

- *«Философия»*. Широко известна способность многих людей говорить «мудреным языком». С помощью набора слов, лишенных ясного смысла, маскируется неясность высказываемой мысли или даже отсутствие ее вообще. В процессе спора к такой уловке может прибегать оппонент, желая отвергнуть тезис, не имея против него аргументов по существу. Таким образом добиваются даже впечатления большой мудрости и глубокомыслия.

- *«Трескотня»*. Суть данной уловки в том, чтобы озадачить соперника очень быстрым темпом речи и множеством мыслей, быстро сменяющих одна другую.

- *«Вдалбливание»*. Уловка состоит в постепенном приучивании оппонента и аудитории к какой-либо мысли, в защиту которой доводы не приводятся, но после неоднократного повторения, возможно в разных вариантах, она преподносится как очевидная или даже доказанная.

- *«Многозначительная недосказанность»*. Человек, выдвигающий тезис, чувствует недостаток аргументов в пользу него и делает глубокомысленный и многозначительный вид, что он мог бы, конеч-

но, сказать еще и еще что-то в защиту тезиса, но не считает уже нужным это делать.

- *«Слабое звено»*. Из выдвинутого проponentом тезиса и аргументов в его защиту выбирают наиболее уязвимый, опровергают его в резкой форме и преподносят дело таким образом, что остальные доводы даже внимания не заслуживают. Особенно успешно применение данной уловки в том случае, когда проponent не возвращается к теме или лишен этой возможности.

- *«Мнимая невнимательность»*. Эта уловка состоит в том, что человек пропускает, как говорят, «мимо ушей», умышленно не замечая или «забывая» те доводы противника, на которые он не может ответить по существу.

- *«Бремя доказательства»*. Выдвигая тезис, не приводят аргументов, из которых он следует, а предлагают оппоненту или даже требуют от него опровергнуть это положение, заявляя, например: «...а что, собственно, Вы имеете против?!?». Данная уловка ограничивает возможности для развернутой критики собственной позиции и перемещает центр дискуссии. В том случае, если оппонент поддался на уловку и начинает критиковать выдвинутый тезис, приводя различные аргументы, то стараются вести спор вокруг этих аргументов, выискивая их недостатки, не предоставив для обсуждения свое доказательство, превращая себя в оппонента, а действительного оппонента – в проponentа. Эта уловка реализует один из принципов эристического спора: «Возлагай бремя доказывания на противника. Разрушать рассуждения легче, чем самому доказывать».

- *«Симуляция непонимания»*. Не зная, как возразить на те или иные доводы противника, человек старается представить дело так, что он не понимает отдельных слов или вообще того, что ему говорят, и посредством множества надуманных вопросов либо уходит от обсуждения, либо даже создает впечатление несостоятельности утверждений соперника.

**Уловки организационно-процедурного характера** используются в процессах публичной аргументации, в частности в дискуссиях, на которых предлагается выработать решение по тем или иным вопросам. Уловки подобного рода могут состоять в использовании следующих приемов:

- Не желая воспринять тезис или слушать возражения противника, человек повышает тон, начинает перебивать его, не дает выска-

зать ему свою мысль, словесно подавляет его в конце концов, вообще лишая возможности продолжать обсуждение.

- Слово предоставляется сначала тем, чье мнение импонирует и известно, – таким образом программируется первичная установка.

- Обсуждение приостанавливается на выступающем, позиция которого более соответствует заранее намеченной цели, т. е. используется известная особенность человеческой психики – тверже запоминаются первое и последнее выступления, которые сильнее влияют на психологическую установку.

- Одних выступающих жестко ограничивают в соблюдении регламента, других не ограничивают. То же самое в характере высказываний: одним «прощают» резкости в адрес оппонентов, другим делают замечания.

- Сначала «выпускается пар» на малозначительных и несущественных вопросах, а затем, когда все устали или находятся под впечатлением предыдущего обсуждения, выносятся вопросы, решение которого хотя и получить без обстоятельного обсуждения.

- Принятые решения фиксируются жестко, не допускается возвращение к ним даже при поступлении новых данных, заслуживающих внимания и важных для выработки окончательного решения.

- Если намечается решение, нежелательное для кого-либо из участников дискуссии, он предлагает отложить решение вопроса, выдвигая специально придуманные для этого причины.

Для того чтобы не попадаться на уловки и не стать объектом манипуляций недобросовестного оппонента, необходимо уметь распознавать уловки. Разоблачение уловки зависит от ее природы, которая подсказывает способ нейтрализации.

### Вопросы для повторения

1. Что такое доказательство и опровержение? Назовите виды и структуру доказательства.

2. Перечислите правила и возможные ошибки в процедурах обоснования.

3. Что такое уловка в процессе аргументации? Какие виды уловок существуют?

## ЧАСТЬ СЕДЬМАЯ СОФИЗМЫ И ПАРАДОКСЫ

Логические ошибки могут быть и *преднамеренными*, и *произвольными*. *Непреднамеренная* ошибка называется **паралогизмом** и, как правило, она является результатом нарушения законов или правил логики, т. е. **паралогизм** – результат низкой логической культуры.

**Софизм** – это *умышленно ошибочное рассуждение, выводимое из истинных посылок*. По своей форме **софизм** основан на вырывании события из общего контекста, на двусмысленности слов, на подмене понятий, омонимии, сокращениях и т. д. **Софизм** называют особым приемом интеллектуального мошенничества.

Знание приемов, при помощи которых образуются **софизмы**, имеет большое значение в области права, политических дебатов и вообще в искусстве спора и убеждения. Употребление **софизма** с целью обмана, как минимум, некорректно, но вместе с тем **софизм** может быть использован и как своеобразная форма осознания и словесного выражения проблемной ситуации, как неявная форма постановки проблемы. Другими словами, **софизм** может выступить как фиксация противоречия в осознании объективных событий.

Другой вид противоречивых высказываний – это рассуждение, приводящее к взаимоисключающим результатам, которые доказуемы в равной степени. **Парадокс** – это *неожиданное, странное высказывание, которое резко расходится с общепринятым мнением или со здравым смыслом*. Часто **парадокс** еще называют **антиномией**, т. е. это два противоположных утверждения, для обоснования каждого из которых существуют убедительные аргументы.

Если раньше **парадоксы** считались досадным недоразумением, то сегодня стремительно развивающаяся наука считает **парадоксальность** одной из характерных черт. **Парадоксальность** помогает обнаружить проблему в процессе познания и освоения действительности. Как показывает история науки, многие законы в свое время выглядели **парадоксами**, например, закон всемирного тяготения И.Ньютона, который объединял такие разные явления, как падение яблока и движе-

ние планет по орбитам. **Парадоксально** выглядела волновая теория света, согласно которой в центре тени, отбрасываемой непрозрачным диском, должно было образоваться светлое пятно. **Парадокс** зачастую играет в логике роль критика в его интуитивной форме. Он указывает на несовместимость допущений, лежащих в основе теории.

### Вопросы для повторения

1. Объясните разницу между преднамеренными и непреднамеренными логическими ошибками. Что такое софизм?
2. Дайте определение понятию парадокс.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Формальная логика как наука.
2. Понятие логической формы и логического закона.
3. Мышление и язык, основные аспекты языка: семантика, синтаксис, прагматика.
4. Основные законы логики.
5. Понятие. Содержание и объем понятия, отношение между ними.
6. Виды понятий.
7. Понятие рода и вида. Операции ограничения и обобщения понятий.
8. Отношения между понятиями.
9. Операции над классами: объединение (сложение), пересечение (умножение), вычитание (разность), дополнение (отрицание), деление (обратное умножение).
10. Нулевой и универсальный классы, их свойства и отношения между ними.
11. Законы логики классов.
12. Деление понятий. Виды и правила деления.
13. Определение понятий. Виды и правила определения.
14. Суждение и предложение. Суждение и высказывание. Понятие пропозициональной функции.
15. Дизъюнкция: строгая и нестрогая. Правила вывода, относящиеся к дизъюнкции.
16. Конъюнкция. Правила вывода, относящиеся к конъюнкции.
17. Отрицание и двойное отрицание. Правила вывода, относящиеся к отрицанию.
18. Импликация, парадоксы материальной импликации. Правила вывода, относящиеся к импликации.
19. Эквивалентность. Правила вывода, относящиеся к эквивалентности.
20. Понятие необходимого и достаточного условия.
21. Выражение одних логических связей через другие.

22. Деление суждения по качеству и количеству. Их символическое выражение.
23. Суждения об отношениях (релятивные). Одноместные, бинарные, n-местные предикаты.
24. Отношение между суждениями по истинности: логический квадрат.
25. Распределение терминов: объемы субъекта и предиката суждения.
26. Отношения между сложными суждениями.
27. Основные логические характеристики двухместных отношений: рефлексивность, симметричность и транзитивность.
28. Виды умозаключения. Понятие логического следования.
29. Непосредственное умозаключение: обращение, превращение, противопоставление предикату и субъекту, ограничение третьего понятия. Умозаключения по логическому квадрату.
30. Простой категорический силлогизм. Правила силлогизма.
31. Фигуры и модусы категорического силлогизма.
32. Условный и условно-категорический силлогизм.
33. Способы проверки правильности модусов.
34. Разделительный и разделительно-категорический силлогизм.
35. Условно-разделительный силлогизм. Дилемма.
36. Сложные, сокращенные и сложносокращенные силлогизмы: полисиллогизмы, энтимема, сорит и эпихейрема.
37. Виды индукции. Соотношение индукции и дедукции.
38. Индуктивные методы установления причинных связей.
39. Аналогия.
40. Основы теории аргументации: доказательство и опровержение.
41. Структура и правила доказательства.
42. Виды непрямых (косвенных) доказательств. Ошибка в доказательстве. Правила и ошибки при доказательстве.
43. Доказательство формул логики методом натурального вывода.
44. Софизмы. Паралогизмы.
45. Понятие о логическом парадоксе.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Берков В.Ф., Яскевич Я.С., Павлюкевич В.И. *Логика*. Минск: Тетрасистемс, 1998.
2. Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Г. *Логика*. М.: Владос, 1998.
3. *Логика*. Минск: Изд-во БГУ, 1974.
4. Минто В. *Дедуктивная и индуктивная логика*. СПб.: Тит «Комета», 1995.

### Дополнительная

1. Брюшинкин В.Н. *Практический курс логики для гуманитариев*. М.: Интерпракс, 1994.
2. Войшвилло Е.К. *Понятие как форма мышления*. М.: Изд-во МГУ, 1989.
3. Волков В.А. *Элементы теории множеств и развитие понятия числа*. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1978.
4. Гетманова Д.А. *Учебник по логике*. М.: Владос, 1994.
5. Зега В. *Элементарная логика*. М.: Высшая школа, 1985.
6. Иванов Е.А. *Логика*. М.: Изд-во БЕК, 1996.
7. Ивин А.А. *Искусство правильно мыслить*. М.: Просвещение, 1986.
8. Карпинский М. *Классификация выводов // Избранные труды русских логиков XIX в.* М., 1956.
9. Кондаков Н.И. *Логический словарь-справочник*. М.: Наука, 1975.
10. Куратовский К., Мостовский А. *Теория множеств*. М.: Мир, 1970.
11. Петров Ю.А. *Азбука логического мышления*. М.: Изд-во МГУ, 1991.
12. Рузавин Г.И. *Логика и аргументация*. М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997.
13. *Сборник упражнений по логике*. Минск: Изд-во Минск. ун-та, 1990.
14. Семенов Е.Д. *Основы логической семантики*. М.: Высшая школа, 1990.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ .....	3
1.1. Общая характеристика понятий .....	8
1.2. Виды понятий. Логическая характеристика по объему и содержанию .....	9
1.3. Отношения между понятиями по содержанию и объему .....	11
1.4. Логические операции с понятиями .....	13
1.5. Операции над классами (множествами) .....	20
1.6. Основные законы логики классов .....	27
ЧАСТЬ ВТОРАЯ. СУЖДЕНИЕ .....	30
2.1. Суждение как форма мышления .....	30
2.2. Классификация простых суждений .....	32
2.3. Распределенность терминов в суждении .....	38
2.4. Отношения между суждениями по истинности. Логический квадрат .....	40
2.6. Выражение одних логических связей посредством других .....	48
ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ. ДЕДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ. ВЫВОДЫ ИЗ ПРОСТЫХ .....	50
3.1. Умозаключение как форма мышления. Виды умозаключений .....	50
3.2. Непосредственные умозаключения .....	52
3.3. Опосредованные умозаключения. Простой категорический силлогизм .....	60
3.4. Сокращенные, сложные и сложносокращенные силлогизмы .....	66
ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ. УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ ЛОГИКИ СУЖДЕНИЙ. ВЫВОДЫ ИЗ СЛОЖНЫХ СУЖДЕНИЙ .....	72
4.1. Чисто-условный и условно-категорический силлогизмы .....	72
4.2. Разделительный и разделительно-категорический силлогизмы .....	74
4.3. Условно-разделительный (лемматический) силлогизм .....	76
4.4. Правила выводов логики высказываний .....	79
ЧАСТЬ ПЯТАЯ. НЕДЕДУКТИВНЫЕ (ВЕРОЯТНОСТНЫЕ) УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ .....	92
5.1. Понятие о недедуктивных (вероятностных) умозаключениях .....	92
5.2. Виды индукции и их характеристика .....	93

5.3. Аналогия.....	96
5.4. Методы установления причинной связи .....	101
<b>ЧАСТЬ ШЕСТАЯ. ЛОГИКО-ЭПИСТЕМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕОРИИ АРГУМЕНТАЦИИ.....</b>	<b>106</b>
6.1. Виды аргументации.....	106
6.2. Общая характеристика доказательства. Виды доказательств.....	107
6.3. Правила и возможные ошибки в процедурах обоснования.....	110
6.4. Уловки в процессе аргументации .....	112
<b>ЧАСТЬ СЕДЬМАЯ. СОФИЗМЫ И ПАРАДОКСЫ .....</b>	<b>117</b>
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ.....</b>	<b>119</b>
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>121</b>

Учебное издание

Мзия Джемаловна Купарашвили  
Андрей Викторович Нехаев  
Владимир Ильич Разумов  
Наталья Алексеевна Черняк

## **ЛОГИКА**

*Учебное пособие*

Технический редактор Е.В. Лозовая  
Редактор Л.Ф. Платоненко  
Дизайнер З.Н. Образова

---

Подписано в печать 24.05.05. Формат бумаги 60x84 1/16.  
Печ. л. 7,75. Уч.-изд. л. 6,7. Тираж 150 экз. Заказ 226.

---

*Издательство ОмГУ  
644077, Омск, пр. Мира, 55а, госуниверситет*