

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Гуманитарные дисциплины»

ЛОГИКА

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности
41.03.01 «Зарубежное регионоведение»
очной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 16
ББК 87.4
Л69

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Гуманитарные дисциплины» «29» июня 2022 г.,
протокол № 11

Составитель ст. преподаватель Д. М. Попельшко

Рецензент канд. ист. наук, доц. А. С. Мельникова

Рассматриваются сущность логики как системы знаний, основные категории логики, приводятся примеры решения задач. Включены задания для самостоятельной работы, тестовые задания для проверки и самопроверки.

Учебно-методическое издание

ЛОГИКА

Ответственный за выпуск	Н. Н. Рытова
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

1	Логика как наука. Предмет и задача логики.....	4
2	Имя и высказывание. Законы логики	10
3	Силлогистика и логика предикатов. Вывод. Доказательство.	
Спор.....		20
Список литературы.....		33

1 Логика как наука. Предмет и задача логики

Термин «логика» для обозначения науки о мышлении, о формах и законах его ввел в III в. до н. э. основатель стоического направления в философии **Зенон** из г. Китиона на Кипре (ок. 336–264 гг. до н. э.).

Аристотель (384–322 гг. до н. э.), который бы фактическим создателем логики как науки, пользовался термином «аналитика». В его работе «*Органон*» был заложен фундамент логики как науки, сформулированы **основные проблемы исследования**: проблема понятийного способа осмысления, проблема общезначимых законов мысли, проблема построения неизменно правильных (дедуктивных) рассуждений, позволяющих из истинных высказываний гарантированно получать истинные следствия.

Аристотелем была создана исторически первая дедуктивная система под названием *силлогистика*.

В. Минто отмечает, что логические сочинения Аристотеля «были назначены для усовершенствования его учеников в том специальном искусстве, в котором желал отличаться каждый молодой афинянин того времени, стремившийся к умственному превосходству Действительно, эта логика была в своих различных частях рядом руководств для изучения модной тогда умственной игры – особого вида прений, диалектики, игры в вопросы и ответы, столь полно иллюстрированной в диалогах Платона и связанной с именем Сократа» [5, с. 6–12].

Само слово «логика» происходит от древнегреческого «логос». «Логос» – это понятие, мысль, разум, идея, принцип, закон, порядок и пр., в обобщенном варианте – упорядоченное слово, правильная мысль. В какой-то мере логос, понимающий разум, обличенный в словесную форму, противостоит «ноосу» – понимающему, но не организованному, обличенному в слово разуму, о котором говорили предшественники Аристотеля.

Логика как одна из наук о мышлении относится к категории философских наук. Это наука о структуре форм мысли, о законах связи форм мысли между собой, а также и об ошибках, возможных при нарушении этих законов.

В отличие от других наук, изучающих мышление, логика изучает особенности, свойства форм мысли, отвлекаясь при этом от того конкретного содержания, которое могут нести эти формы мысли; она изучает их со стороны строения, структуры – внутренней закономерной связи составляющих форму мысли элементов. Иными словами, логика изучает только общезначимые формы и средства мысли [4, с. 18].

Если психология исследует особенности мышления в процессе развития человека, в процессе его обучения, воспитания, труда, то формальная логика выделяет в мышлении лишь структуру мыслительных форм и исследует их как общечеловеческие, одинаковые для всех, безотносительно к национальности, классам, возрасту или историческому процессу. Если теория познания (гносеология) и диалектика (диалектическая логика) как разделы философии включают в свой предмет и логическую проблематику, то только как осмысленное формальной логикой: ибо и гносеология, и диалектика одинаково пользуются

формами и законами мысли для исследования процесса мышления, его исторического формирования, его развития; они затрагивают формы мысли, рассматривая их роль, динамику и диалектику в процессе как самого познания, так и деятельности.

Предмет логики – структура форм мысли и законы связи мыслей между собой.

Логика изучает формы мысли как бы существующие сами по себе, независимо от тех средств (знаковых систем), в которых мысль находит выражение, и от тех предметов, которые мысленно отражаются. Логика не отрицает всех этих связей, но они не входят в предмет науки логики.

Логика является, прежде всего, теоретической дисциплиной. И в этом смысле она исследует объективно существующие законы и формы мышления. На основе такого исследования она становится способной дать четкий и ясный ответ на следующий кардинальный вопрос: как мы должны мыслить, если хотим достичь цели познавательного процесса – получить адекватные знания об исследуемых объектах. Логика, таким образом, является наукой не только о сущем, но и о должном, наукой нормативной. Она вырабатывает нормы и критерии правильности осуществления интеллектуальных процедур, формируя некий стандарт, идеал, следование которому является необходимым условием успешного осуществления научной и любой рациональной деятельности.

Как указывал Э. В. Ильенков в своей работе «Диалектика абстрактного и конкретного в научно-теоретическом мышлении», «в логике мышление рассматривается именно в последней его общественной роли и функции – в функции отражения вещей такими, каковы они суть «сами по себе», независимо от человека и человечества с его потребностями, целями, желаниями и устремлениями. Мышление для логики – прежде всего «естественный процесс», субъектом которого является не отдельный индивид, а человечество в его развитии, во всем богатстве и сложности его отношений к окружающему миру. Законы и формы логики – это всеобщие формы исторического процесса развития объективных знаний человека об окружающем его мире. Логика есть «итог, сумма, вывод истории познания» мира общественным человеком, т. е. человечеством в его развитии. В длительном и трудном процессе познания, длящемся тысячелетия, постепенно образуется способность мыслить, постепенно выделяются всеобщие формы этой способности, прорисовываются законы, которым подчинена духовная деятельность общественного человека. Эти законы и формы и составляют действительный предмет логики» [2, с. 56].

Категории и законы логики выражают лишь всеобщие формы познания, объективного знания о мире. По своему реальному содержанию это формы и законы знания о мире, о природе и обществе, всеобщие объективные законы и формы самого содержания знания. «Форму» и «содержание» знания можно вообще отделить друг от друга только в абстракции. Реально же «формы знания» – это формы самого предметного материала, всеобщие контуры познанной объективной реальности, превращенные затем в активные формы теоретической деятельности. Именно поэтому «логика» и совпадает с диалектикой как с наукой о всеобщих формах и законах существования объективной,

предметной реальности.

Формы логического мышления – такой способ организации проявления мыслительной активности человека, при котором мыслительные процессы приобретают способность быть доступными для потребления не только какому-то одному субъекту, человеку, но и любому другому, владеющему соответствующей системой исчисления. Это означает приведение проявления мыслительной активности человека к системе установленных средств пользования, равнодоступных всем субъектам данной сферы деятельности и данного способа опосредования объективного бытия. Такое оформление может быть проведено не иначе как на основании объективно действующих закономерностей. Формализация мышления автоматически сопровождается процессом элементарной объективации субъекта, обеспечивающей принятие его активности и продукта мыслительной деятельности на уровне общественной значимости.

Средства логического мышления – набор методов, с помощью которых человек как пользователь-интерпретатор осуществляет мыслительную деятельность.

Выделяют несколько таких методов.

Анализ – мысленный прием, метод расчленения предмета мысли (предметом мысли может быть все что угодно, в том числе и сама мысль) на составляющие части. В определенном отношении можно даже проводить аналогию между анализом и арифметическим действием – делением.

Синтез – мысленное соединение разрозненных в анализе частей в единое целое. Это противоположный анализу, но неотрывный от него, дополняющий его процесс, делающий анализ и синтез диалектическим единством противоположностей.

Сравнение – мысленное установление сходства и различия предметов мысли между собой или между предметом мысли и неким эталоном.

Абстрагирование – метод выделения существенных для целей исследования признаков при отвлечении от всех остальных, менее существенных, частных и пр. Результатом абстрагирования выступают абстракции, т. е. понятия разной степени общности, а так как понятия отражают существенное, поэтому многие и рассматривают данную операцию как способ образования понятий.

Обобщение – мысленное расширение, увеличение, перенесение (экстраполяция) известного на область неизвестного; метод выделения отличительных черт, свойств и признаков, принадлежащих группам известных предметов (явлений, процессов, мыслей о них), и распространение их на другие, еще не известные группы [3, с. 27].

Мышление всегда тесно связано с языком. **Язык** – это знаковая система, предназначенная для фиксации, хранения, переработки и передачи информации. Необходимая связь мышления и языка, при которой язык выступает материальной оболочкой мыслей, означает, что выявление логических структур возможно лишь путем анализа языковых выражений. Подобно тому, как к ядру ореха можно добраться, лишь вскрыв его скорлупу, так и логические формы могут быть выявлены лишь путем анализа языка.

В целях овладения логико-языковым анализом рассмотрим кратко структуру и функции языка, соотношение логических и грамматических категорий, а также принципы построения особого языка логики.

Основным строительным материалом при конструировании языка выступают используемые в нем знаки. Знак – это любой чувственно воспринимаемый (зрительно, на слух или иным способом) предмет, выступающий представителем другого предмета.

Среди различных знаков выделим два вида: знаки-образы и знаки-символы. **Знаки-образы** имеют определенное сходство с обозначаемыми предметами. Примеры таких знаков: копии документов; дактилоскопические отпечатки пальцев; фотоснимки; некоторые дорожные знаки с изображением детей, пешеходов и других объектов. **Знаки-символы** не имеют сходства с обозначаемыми предметами. Например: нотные знаки; знаки азбуки Морзе; буквы в алфавитах национальных языков.

Основная функция знака, как видно из приведенного определения, состоит в том, что он репрезентирует (представляет) какой-то предмет для некоторого пользователя-интерпретатора. Таким образом, ситуация употребления знака включает в себя три компонента: сам знак; предмет, репрезентируемый знаком; интерпретатора, использующего знак.

Множество исходных знаков языка составляет его **алфавит**. Комплексное изучение языка осуществляется общей теорией знаковых систем – **семиотикой**, которая анализирует язык в трех аспектах: синтаксическом, семантическом и прагматическом.

Синтаксис – это раздел семиотики, изучающий структуру языка: способы образования, преобразования и связи между знаками. **Семантика** занимается проблемой интерпретации, т. е. анализом отношений между знаками и обозначаемыми объектами.

Прагматика анализирует коммуникативную функцию языка – эмоциональные, психологические, эстетические, экономические и другие отношения носителя языка к самому языку.

Различают естественные и искусственные языки. Естественные языки возникли прежде всего как средство общения между людьми, их формирование и развитие представляют собой длительный исторический процесс и происходят в основном стихийно. Искусственные языки сознательно создаются человеком для решения определенных задач. К числу естественных относятся такие разговорные языки, как русский, английский, греческий и т. п. Примерами искусственных языков являются язык шахматной нотации (он предназначен для компактной записи шахматных партий), язык химических формул (с его помощью выражаются атомное строение веществ и ход химических реакций), язык дифференциального и интегрального исчисления в математике и т. д.

Язык как знаковая система может исследоваться как в различных аспектах, так и с разных точек зрения. Выделяют три основных аспекта изучения языка: синтаксический, семантический и прагматический.

При **синтаксическом подходе** исследуются отношения между самими знаками, при этом отвлекаются от того, кто использует эти знаки и какие

предметы они репрезентируют. Задачами синтаксического анализа языка являются, например, выделение простейших, элементарных знаков, правил образования сложных знаков и перехода от одних совокупностей знаков к другим.

Семантический аспект предполагает исследование отношений между знаками и репрезентируемыми ими предметами. При этом также решается задача выделения различных категорий языковых знаков в зависимости от типов их значений, а также от типов выражаемых этими знаками смыслов.

Прагматический анализ языка состоит в исследовании отношений между знаками и интерпретаторами, использующими эти знаки. Важнейшая задача, решаемая при данном подходе, – установление зависимости значения и смысла знака от тех или иных особенностей интерпретатора и, более широко, от особенностей внеязыкового контекста, сопутствующего употреблению данного знака.

Задача формальной логики – «каталогизация правильных способов рассуждения» (И. Кант). Правильными рассуждениями следует считать такой переход от одного суждения к другому, при котором из истинного получаем истинное, из ложного – ложное.

Логика как наука достаточно консервативна. В целом можно согласиться с мнением К. Жоля, что ее «можно представить в виде дерева, корнями своими уходящего в глубокую древность. Стволом этого дерева является история традиционной (аристотелевской) формальной логики, а крону этого дерева составляют ответвления традиционной, математической и диалектической логик» [1, с. 54]. Диалектическая логика представляет собой, по сути дела, раздел философии, в который включаются теория познания, диалектический метод, материалистическая диалектика и методология. Диалектическая логика в одинаковой степени со всеми остальными науками пользуется и формами мысли, исследованными традиционной логикой, и нормами к ним, сформулированными ею. Математическая логика более ориентирована на «искусственный интеллект». Многие современные задачи логики и связаны сейчас с компьютеризацией образования.

В. Ф. Берков выделяет несколько направлений современной логики:

- собственно традиционная аристотелевская двухзначная логика;
- конструктивная и интуиционистская логика, изучающая алгоритмы и способы доказательств;
- модальные логические системы, главные проблемы которых – изучение взаимодействия потребителя и информации;
- многозначная логика, пытающаяся объединить все вышеназванные.

В любом случае логика в современном мире является своеобразным стержнем мышления, реализуя и как элементарный, необходимый уровень культуры мысли и речи, и как вершина развития философской системы.

Знаки логики.

\wedge – знак конъюнкции (соединительного логического союза «и»).

\vee – знак слабой дизъюнкции (разделительного логического союза «или»).

$\underline{\vee}$ – знак сильной дизъюнкции (разделительного логического союза «либо»).

\longrightarrow – знак импликации (логического союза «если, ...то...»).

\longleftrightarrow – знак эквиваленции (логического союза «тогда и только тогда, когда ...»).

\square – знак необходимости (модальность необходимого).

\diamond – знак возможности (модальность возможного).

∇ – знак случайности (модальность случайного).

A (a) – символ общеутвердительного суждения («Все студенты – учащиеся»).

E (e) – символ общеотрицательного суждения («Все студенты этой группы не являются спортсменами», или, что одно и то же, «Ни один студент этой группы не является спортсменом»).

I (i) – символ частноутвердительного суждения («Некоторые студенты отличники»).

O (o) – символ частноотрицательного суждения («Некоторые студенты не есть отличники»).

S – символ для обозначения субъекта суждения (предмета мысли, логического подлежащего).

P – символ предиката суждения (логического сказуемого), т. е. понятия, отражающего присущий или не присущий предмету мысли (субъекту), признак.

M – средний термин умозаключения, общее для исходных суждений понятие. «Есть» – «не есть» (суть – не суть и пр.) – логическая связка между субъектом и предикатом суждения, выражаемая иногда простым тире между «S» и «P».

R – символ любого отношения.

\neg – отрицание (частица «не \rightarrow » или «неверно, что...»). Может быть выражена простой чертой перед или над знаком, который отрицается.

\forall – квантор общности («для каждого верно, что...»).

\exists – квантор существования («существуют такие, для которых верно, что...» [6, с. 25]).

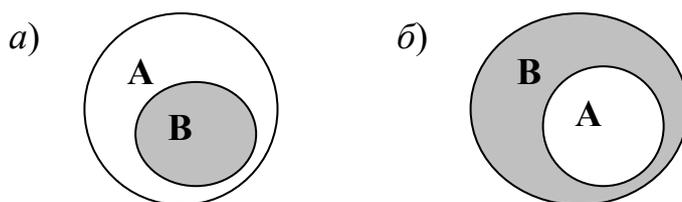
Курс «Логика» представляет собой систему обобщенных знаний о науке логике, о собственно формальной логике, ее законах, знаках, символах, принципах формализации, а также об истории развития дисциплины, становлении проблематики логических исследований, роли и места логики в системе познавательной деятельности.

2 Имя и высказывание. Законы логики

Имя – это слово либо словосочетание, обозначающее предмет логической деятельности.

Понятие – это одна из форм логической деятельности человека, выделяющая и объединяющая предметы по существенным отличительным признакам. Понятие как форма логической деятельности является важнейшим связующим звеном между чувственным и рациональным уровнями познания. Оно требует осмысления законов окружающей действительности, по которым существуют тот либо иной предмет, явление, вещь. Иными словами, любое понятие – имя, но не всякое имя – понятие. Понятие является минимальным элементом рационального научного познания. Понятие характеризуется **содержанием** – совокупностью существенных отличительных признаков и **объемом** – совокупностью предметов, обладающих данным содержанием. **Закон соотношения объема и содержания понятия** имеет две формулировки (рисунки 1 и 2):

- 1) если объем одного понятия (А) является частью объема второго понятия (В), то содержание второго понятия (В) есть часть содержания первого (А);
- 2) чем богаче содержание, тем меньше объем, и наоборот.



a – отношение по объему; *b* – отношение по содержанию

Рисунок 1

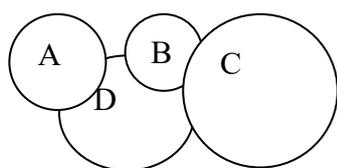


Рисунок 2

В формальной логике понятия обозначаются заглавными буквами латинского алфавита: **A, B, C, D**.

Объем понятия обозначается графически с помощью диаграмм Виенна – Эйлера.

Виды понятий.

По объему понятия делятся на общие, единичные и нулевые.

Общие понятия – это понятия, в объеме которых присутствует более одного предмета: *студент, республика, страна* и т. д.

Единичные понятия – это понятия, в объеме которых есть только один предмет логической деятельности: *первый космонавт, Могилев-на-Днепре, БРУ* и т. д.

Нулевые понятия – это понятия, в объеме которых нет ни одного предмета. Это верно только для отдельных сфер деятельности: например, *Дед Мороз* – это сказочный персонаж, следовательно, в объеме этого понятия нет ни одного предмета. Но в этнографических исследованиях это нулевое понятие может использоваться как единичное.

По содержанию понятия делятся на конкретные и абстрактные, относительные и безотносительные, положительные и отрицательные.

Абстрактные понятия – это понятия, обозначающие те либо иные свойства предметов: *твердость, ясность, доброта, прочность, совершенство* и т. д.

Конкретные понятия – это понятия, которые обозначают непосредственно сами предметы: *стол, студент, планета, деталь* и т. д.

Относительные понятия – это понятия, содержание которых обязательно требует существования других, противоположенных понятий, взаимоотношение между ними: *север – юг, левое – правое* и т. д.

Безотносительные понятия – это понятия, содержание которых обязательно не требует существования противоположенных понятий.

Отрицательные понятия – это понятия, отрицающие какое-либо содержание: *безработный, нездоровый* и т. д.

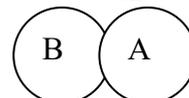
Положительные понятия – это понятия, которые утверждают наличие определенного содержания: *работающий, здоровый, больной* и т. д.

Отношения между понятиями – определяются по объему и содержанию. По объему понятия находятся в отношениях:

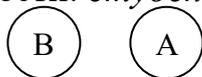
– совпадения: *бегемот (А) – гиппопотам (В)*



– пересечения: *студенты (А) – инженеры (В)*



– несовместимости: *студенты I курса (А) – студенты-выпускники (В)*



– подчинения: *учащиеся (А) – студенты (В)*



Подчинение имеет несколько вариантов: соподчинение (более одного подчиненного понятия); отрицание (подчиненные понятия взаимоисключают друг друга); классообразование (два подчиненных понятия полностью исчерпывают объем подчиняющего); противоположенности (признаки подчиненных понятий противоположены, но объем подчиняющего не исчерпывается).

Подчинение также называется родовидовым отношением.

По **содержанию** понятия относятся как:

– сравнимые либо несравнимые. Сравнение – логическая операция и одновременно один из видов классического определения, при котором сопоставляются признаки рода и вида либо двух видов одного рода. Сравнение

возможно только в том случае, если два понятия отличаются друг от друга всего одним существенным признаком;

– совместимые (в содержании нет взаимоисключающих признаков) – несовместимые (в содержании есть взаимоисключающие признаки: работающий – безработный).

Операции над объемом понятия

1 Деление – операция над объемом понятия, раскрывающая (исчисляющая) объем понятия A (*делимого*) путем перечисления всех его видов $a, в, с$ (*членов деления*) с учетом одного признака x (*основания деления*).

Формула деления

$$A = a(x) + в(x) + \dots + n(x).$$

Деление по видоизменению родового признака – вид деления, цель которого – перечислить все виды данного рода.

Пример 1 – Проводим деление по видоизменению понятия «студент» с основанием «успеваемость».

Студенты делятся на отличников, хорошистов, троечников и двоечников.

$$A = a(x) + b(x) + c(x) + d(x).$$

Классификация – последовательное многоступенчатое деление, в котором каждым следующим шагом делятся члены деления предыдущего, и каждый шаг представляет собой дихотомическое деление.

Типология – вид деления, в качестве основания которого используется не один признак, а совокупность признаков в виде идеального образца (типа).

Пример 2 – Люди делятся на сангвиников, холериков, флегматиков и меланхоликов.

2 Обобщение – переход от видового понятия (Ax) к родовому (A) путем изъятия видообразующего признака (x):

Студент МГТУ – студент.

3 Ограничение – операция перехода от родового понятия (A) к видовому (Ax) путем добавления видообразующего признака (x):

Студент (учащийся вуза) – студент МГТУ.

4 Классообразование – операция над объемом понятия, при которой ищут к исходному понятию второе, вместе с которым образуется класс. Это вычисление осуществляется либо как поиск отношения противоречия, либо как поиск отношения дополнения.

Схемы Эйлера для классовообразования представлены на рисунке 3.



Рисунок 3

Пример 3 – Занятые (А) – безработные (не-А); женщины (А) – мужчины (В).

Сложение – объединение объемов понятий.

Умножение – нахождение общего объема понятий.

Важнейшей операцией является определение – средство логического мышления, операция, раскрывающая содержание понятия.

В курсе формальной логики рассматривается только классическое определение понятия, т. е. определение одного понятия с помощью уже определенных ранее других понятий. Проблема изначального определения, т. е. источника формирования определяющих понятий, относится к сфере философской системы логики.

Структура классического определения: $Dfd = dfn$.

Дефиниендум (Dfd) – определяемое понятие в формуле классического определения.

Дефиниенс (dfn) – понятие либо набор понятий с известным значением, выражающим существенные признаки определяемого понятия.

Правила определения

1 Адекватности: «Объем дефиниендума должен быть равен объему дефиниенса».

2 Отсутствия порочного круга: «Дефиниендум не должен определяться самим собой».

3 Ясности и однозначности: «Одному дефиниенсу только один дефиниендум (не наоборот)».

4 Доступности: «Дефиниенс должен быть понятен, известен потребителю».

5 Существенных признаков: «Дефиниенс должен содержать только существенные признаки».

6 Позитивности: «Дефиниенс должен носить утверждающий, а не отрицающий характер».

Высказывание (суждение) – форма мышления, в которой отражаются отношения между предметами и свойствами, качествами предметов (т. е. производится высказывание об отношениях предмета и его признаков).

Атрибутивное высказывание – высказывание о принадлежности и непринадлежности субъекта к предикату. Отражает факт наличия либо отсутствия у предмета данного признака (пример: «Ель – растение вечнозелёное», «Все тела состоят из атомов», «Некоторые рыбы летают» и т. д.).

Следует обратить внимание на то, что именно субъект может принадлежать или не принадлежать предикату, т. е. в процессе познания человек соотносит известные либо открытые свойства с собственно предметом, а не наоборот. Так, в структуре высказывание отражает реальный процесс познания: $S \in P$ либо $S \notin P$.

Общая формула: $S R P$.

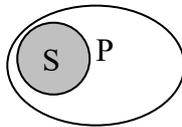
Релятивное высказывание (высказывание отношения) – вид простых суждений, в котором роль предиката выполняет третье понятие: «*Байкал глубже Аральского моря*», «*Иван брат Петра*» и т. д. Третье понятие устанавливает отношение между двумя другими и имеет собственное содержание (свойство отношения).

Экзистенциальное высказывание (высказывание существования) – выражает сам факт существования либо несуществования предмета: «*Мысль не существует без языка*», «*Атомные станции существуют*» и т. д. Предикатом является понятие существования, связки чаще всего опускаются.

Распределенный термин – термин простого атрибутивного суждения (простого категорического силлогизма), который в данном суждении взят в полном объеме.

Если же термин взят лишь частично (привлечена к суждению лишь часть объема), то такой термин будет **нераспределенным**:

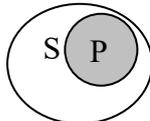
Все киты являются млекопитающими: распределен S; $S a P$.



Треугольник имеет только три угла: распределены оба термина; $S a P$.



Некоторые ученые – физики: распределен P; $S i P$.



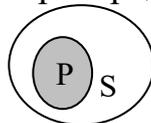
Ни один человек не живет на Марсе: распределены оба термина; $S e P$.



Некоторые млекопитающие – киты: не распределен ни один из терминов; $S i P$.



Некоторые ученые – не физики: распределен субъект S; $S o P$.



Модальность суждений

Термин «модальность» может быть использован в двух смыслах:

1) узкое определение термина: это есть выражение таких свойств суждений, как необходимость ν , возможность υ , случайность τ , действительность.

Необходимо изучать логику (ν).

Возможно столкновение с астероидом (υB) и т. д.

Это чистая, или **алетическая**, модальность;

2) широкое определение термина «модальность» охватывает любые неформальные свойства суждений («известно», «доказуемо», «сомнительно», «обязательно», «разрешается», «хорошо» и т. д.). Это эпистемические, нормативные, деонтические и иные модальности.

В формальной логике рассматриваются в основном алетические модальности, из которых три являются основными («возможность», «необходимость», «действительность»), остальные – производными (при рассмотрении качества и количества в основных).

Суждения, выражающие необходимость, являются аподиктическими, выражающие действительность – ассерторическими, выражающие возможность – проблематическими.

По сфере действия модальности могут быть логическими (логика, математика) и физическими (естественные науки), при этом необходимость имеют законы этих наук, возможность – все то, что им не противоречит.

В современной логике распространена интерпретация модальностей с помощью системы «возможных миров» – предметных моделей (n -вариантов), которые описываются некоторым количеством (m) суждений. Для каждого m -суждения есть область n -миров, где оно истинно, и n -миров, где оно ложно. Один из n -миров соответствует действительному миру.

По этой теории аподиктическими будут суждения, истинные во всех мирах, ассерторическими – в действительном, существующем мире, проблематическими – в одном из миров. Такая модель может применяться, например, в истории.

Логическая зависимость между основными модальностями:

– из необходимости вытекает действительность, обратное – неверно: «Земля есть необходимо Земля», «Человеку необходимо дышать» – «Человек действительно дышит». Но неверно: «Автомобиль действительно окрашен в зелёный цвет» – «Автомобиль необходимо окрашен в зелёный цвет»;

– из действительности вытекает возможность, обратное – неверно: «Люди были действительно на Луне» – «Людам возможно быть на Луне», но «Людам возможно побывать на Марсе» – «Люди действительно были на Марсе» – неверно;

– из необходимости вытекает возможность, обратное – неверно. Следует из предыдущей зависимости.

Примером производной модальности: суждение «Возможно, что не – А» будет истинно, только если истинно суждение «не необходимо, что А».

Сложные суждения

Сложные суждения образуются путём объединения простых при помощи функторов логических союзов. Если объединяются несколько сложных или сложное и простое, то союзы могут быть главными и подчинёнными. Пример: «Если треугольник прямоугольный, то он не остроугольный и не тупоугольный»: «Если ..., то» – главный союз, «и» – подчинённый. Классификация производится по главному союзу.

Виды сложных суждений

Конъюнктивные (соединительные): логическая форма $p \wedge q$ (р и q) (представлены на рисунке 4).

Пример 1 – Студенты и преподаватели составляют учебный коллектив.

р	q	$p \wedge q$
и	и	и
и	л	л
л	и	л
л	л	л

Рисунок 4

Дизъюнктивное (разделительное) слабое: логическая форма $p \vee q$ (р или q) (представлены на рисунке 5).

Пример 2 – Осенью идёт дождь или дует ветер.

р	q	$p \vee q$
и	и	и
и	л	и
л	и	и
л	л	л

Рисунок 5

Дизъюнктивное сильное: логическая форма $p \vee\vee q$ (либо р, либо q) (представлены на рисунке 6).

Пример 3 – Студенты либо сдают экзамены, либо не сдают.

р	q	$p \vee\vee q$
и	и	л
и	л	и
л	и	и
л	л	л

Рисунок 6

Импликативные (условные) суждения: логическая форма $p \rightarrow q$ (если p , то q), где p – основание (антецедент), q – следствие (секвент). В формальной логике не исследуется смысловая зависимость суждений (представлены на рисунке 7).

Пример 4 – Если $2 * 2 = 5$, то снег – белый, является истинным суждением.

p	q	$p \rightarrow q$
и	и	и
и	л	л
л	и	и
л	л	и

Рисунок 7

Эквивалентности: логическая форма $p \leftrightarrow q$ (p тогда и только тогда, когда q) (представлены на рисунке 8).

p	q	$p \leftrightarrow q$
и	и	и
и	л	л
л	и	л
л	л	и

Рисунок 8

Законы логики

Закон – необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями. Закон выражает связь между предметами, составными элементами данного предмета, между свойствами вещей, а также между свойствами внутри вещи. Под законом в наиболее общем смысле имеют в виду объективные связи явлений и событий, существующие независимо от того, известны они или нет. Эти законы, чтобы отличать их от законов как утверждений, претендующих на отображение указанных связей и, как правило, входящих в состав научных теорий, часто называют объективными закономерностями. Законы аксиомы и теоремы теории, предметом рассмотрения которых являются объекты, смысл и значение которых задается и эксплицируется самими этими теориями – это главным образом утверждения логических и математических теорий. Такие теории эксплицируют специфическую терминологию своего собственного языка, объявляя некоторые исходные положения своих теорий истинными (и тем самым своими законами). К законам таких теорий относятся также все следствия исходных положений

(что именно может быть признано следствием, обычно так или иначе оговаривается).

Законы логики основные – законы мыслительной деятельности, которые являются необходимым условием для формализации мысли, т. е. записи мысли в системе логического исчисления и последующего формального (т. е. без учета значения того или иного слова) осмысления. Всего существует четыре основных закона формальной логики [3, с. 44–53]: **закон исключенного третьего**: «Одно и то же утверждение может быть либо истинным, либо ложным, третьего не дано»; **закон непротиворечивости**: «Нельзя одновременно утверждать и отрицать что-либо»; **закон достаточного основания**: «Любое утверждение должно быть доказано достаточным количеством определяющих фактов»; **закон тождества**: «Объем и содержание должны оставаться постоянными в процессе логических операций».

Примеры решения задач

Задача 1. Классификация.

Условие: классифицировать понятие «студент».

Решение

Это понятие по объему является *общим*, т. к. в объеме более одного предмета; *несобирательным*, т. к. обозначает только один предмет как предмет логической деятельности; *конкретным*, т. к. обозначает предмет, а не свойство; *безотносительным*, т. к. не отражает взаимоотношение между понятиями, и *положительным*, т. к. утверждается набор признаков содержания.

Задача 2. Отношение между понятиями.

Условие: установить отношение между понятиями по объему: студент (А), токарь (В), милиционер (С), пенсионер (D).

Решение

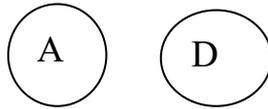
1 Студент (А) может и быть токарем (В) по специальности, и не быть им. Точно так же и токарь. Это отношение *пересечения*.



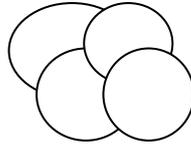
2 Аналогично устанавливаем отношения между понятиями А и С, С и В, D и С, D и В.



3 Студент (А) не может быть пенсионером (D). Это отношение *несовместимости по объему*.



4 С учетом последнего строим диаграмму отношения четырех понятий.



Задача 3. Правила определения.

Условие: проверить адекватность определения *треугольник – это геометрическая фигура с тремя углами.*

Решение

Рассмотрим объем дефиниенса. Три угла у треугольника есть, но *не только у треугольника есть три угла.* Четырехугольник также имеет три угла и т. д. Пропущен признак исключительности – *только три угла.*

Задача 4. Суждение.

Условие: установить, какие предложения являются суждениями:

- 1) всякая общественно-экономическая экономическая формация имеет основной способ производства;
- 2) был ли Наполеон французским императором.

Решение

1 Содержится точное утверждение признака (основной способ производства) у предмета (экономическая формация), можем говорить об истинности. Вывод – да.

2 Нет категорического утверждения либо отрицания. Нельзя говорить об истинности – ложности. Вывод – нет.

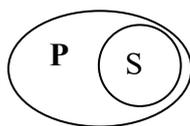
Задача 5. Суждение.

Условие: привести суждение «Каждый кулик своё болото хвалит» к одной из четырёх форм.

Решение

Субъект суждения – «кулик», взят в полном объёме, предикат – «хвалит своё болото». Полная логическая форма: все (каждый) кулик (S) имеют признак (утвердительная связка) хвалить своё болото (P). Вывод – SaP.

Распределённость терминов: *Все кулики хвалят своё болото, но, возможно, болото хвалено не только куликами: распределён субъект.*



Задача 6. Установить, могут ли быть ложными суждения в следующих парах:

- 1) все китообразные дышат жабрами;
- 2) некоторые китообразные дышат жабрами.

Решение

1 Записываем в формулах ПАС: общеутвердительное (А):

а) все китообразные (S) есть дышащие жабрами (P): SaP (А);

б) китообразные (S) некоторые есть (I) дышащие жабрами: SiP (I).

2 А и I – в отношении подчинения, следовательно, могут быть ложными одновременно (нет запрета).

3 Силлогистика и логика предикатов. Вывод. Доказательство. Спор

Силлогизм – это вид рассуждения, в котором две посылки, связывающие субъекты (подлежащие) и предикаты (сказуемые), объединены общим (средним) термином, обеспечивающим замыкание понятий (терминов) в заключении. Силлогистика – это раздел логики, в рамках которого изучаются рассуждения в форме силлогизмов.

Впервые теория силлогизмов была построена Аристотелем и стала не только исторически первой логической теорией, но и одной из первых известных в истории науки теорий вообще. Она отличается простотой, элегантностью и кажущейся самоочевидностью выделяемых в ней логических законов, близостью к естественному языку и к естественным способам рассуждения. Силлогистика послужила отправным пунктом для разработки формальной логики. В работах римских, византийских и арабских мыслителей, в средневековой схоластической логике, а затем и в Новое время она детализировалась и уточнялась, оставаясь вместе с тем в рамках, очерченных Аристотелем. Вплоть до XVII в. силлогистика считалась совершенной в своей законченности и чуть ли не единственно возможной логической теорией и в многочисленных учебных пособиях дошла до настоящего времени, составляя традиционный логический элемент гуманитарного образования.

Уникальное место силлогистики в логике определяется особым влиянием, которое она оказала на разработку логико-философской проблематики. Оставаясь в течение многих веков единственным известным аппаратом дедукции, она во многом предопределяла характер и направленность теоретико-познавательных исследований. Например, такие хорошо известные в истории философии антитезы, как «содержательное и формальное», «дискурсивное

и чувственное», «рациональное и иррациональное», «интуитивное и рассудочное», всегда обсуждались с учётом гносеологического материала, фиксированного силлогистикой, которая выступала в качестве конкретного примера одной из сторон указанных противоположностей. Поэтому она была не только теорией дедукции, но и выполняла значительную объяснительную функцию при решении гносеологических проблем.

Из суждений составляется более сложная и важная в теоретическом отношении форма логического мышления – **вывод**. Собственно вывод представляет собой переход от одной мысли к другой. В формальной логике из множества разнообразных форм вывода используются только те, которые могут быть формализованы – приведены к такому виду, когда содержание становится безразлично для получения истинной мысли. Такие выводы называются умозаключениями [5, с. 132].

Умозаключение – это форма мышления, позволяющая из одного или нескольких суждений, называемых посылками, извлекать с помощью правил логики новое суждение – заключение. Иногда к ним прилагают название «силлогизм», хотя, строго говоря, силлогизм – только одна из разновидностей умозаключения, правда, наисложнейшая и самая распространенная. С помощью умозаключения мысли, выражаемые через суждения, связываются между собой, образуя новую мысль, которую можно рассматривать результатом их сцепления, взаимодействия.

Всю совокупность известных логике умозаключений принято классифицировать по двум основаниям.

1 По числу посылок. С этой точки зрения весь их массив распадается на две части: те умозаключения, в которых посылка всего одна и остальные. Первые называются непосредственными умозаключениями. В них происходит простая смена логической формы того или иного высказывания, содержание же остается неизменным. Во вторых, опосредствованных, умозаключениях посылок более одной, они сложнее и многообразнее первых.

2 По направленности мысли умозаключения делят на дедуктивные, в которых мышление движется от общих положений к частным выводам, индуктивные, делающие обобщения из частных наблюдений, и такие, у которых уровень общности посылок и заключения одинаков; к ним, прежде всего, относится аналогия и некоторые суждения с отношениями; иногда последнюю группу объединяют под названием традуктивных умозаключений.

Непосредственные умозаключения – умозаключения, в которых одна из посылок *пропущена в процессе рассуждения*. Следует помнить, что несмотря на отсутствие данной посылки, она, тем не менее, также определяет истинность выведенных суждений. Все умозаключения этого рода относятся к разряду дедуктивных.

Первыми следует назвать умозаключения по логическому квадрату:

$A(i) \longrightarrow I(i)$; $A(i) \longrightarrow O(\text{не-}i)$; $A(i) \longrightarrow E(l)$ и т. д.

В основе этих заключений лежат отношения между простыми атрибутивными суждениями по логическому квадрату. Пропущенной является посылка о принадлежности предмета к данному понятию: «Если все металлы вещества, то и натрий – вещество (пропущено: натрий есть металл)».

Помимо заключений по логическому квадрату, есть еще четыре разновидности таких умозаключений – превращение, обращение, противопоставление предикату, противопоставление субъекту.

Превращение – логическая операция, изменяющая качество суждения без изменения его количества. В художественных и научных текстах иногда прибегают к двойным отрицаниям: «Политика не может не первенствовать», «Ссора возникла не без причины». Подобные выражения встречаются порой в литературе. Чаще всего они представляют собой стилистический прием, подчеркивающий определенные оттенки смысла предложений. Но для логики важно только то, что в результате таких переформулирований меняется качество суждения, значит, меняется логическая форма: утвердительное по смыслу высказывание («Политика иногда первенствует», «Ссора имеет причину») подается как отрицательное. Может быть и наоборот: отрицательное высказывание удобнее выразить в утвердительной форме (вместо «Линия не прямая» – «Линия кривая», вместо «Договор не письменный» – «Договор устный», вместо «Преступник не является совершеннолетним» – «Преступник несовершеннолетний»). В рассуждениях нельзя путать логическую форму с содержанием, ведь одно может меняться, когда другое остается неизменным. Поэтому логика разрабатывает для преобразования качества суждений специальные правила:

– при превращении *утвердительных* суждений частица «не» вносится одновременно в связку и в предикат («Яблоко зрелое» – «Яблоко не является незрелым»); можно было бы проделать то же самое и в обратном порядке;

– при превращении *отрицательных* суждений частица «не» переносится из связки в предикат («Зима не является снежной» – «Зима бесснежная»).

Операция превращения возможна для всех видов суждений – А, Е, I, O. Схемы для этой операции и могут быть представлены следующим образом.

Общеутвердительное суждение: $S \text{ а } P \Rightarrow S \text{ е не-}P$.

Общеотрицательное суждение: $S \text{ е } P \Rightarrow S \text{ а не-}P$.

Частноутвердительное суждение: $S \text{ и } P \Rightarrow S \text{ о не-}P$.

Частноотрицательное суждение: $S \text{ о } P \Rightarrow S \text{ и не-}P$.

Обращение – операция перестановки субъекта суждения и предиката местами без изменения качества суждения.

Обращение, как правило, вызывает *изменение количества* суждения: частное становится общим, общее делается частным. Но иногда обходится без смены количественных характеристик. Тогда операцию обращения называют чистой или простой. Этот вид умозаключения возможен не для всех, а только для трех видов категорических суждений – А, Е, I.

Так как процедура обращения в целом зависит от распределенности субъекта и предиката, то из-за этого для каждого вида суждений приходится разрабатывать свои правила. Общеутвердительное суждение $S \text{ а } P$ при обраче-

нии, как правило, меняет количество, становится частным, поскольку предикат в нем чаще всего не распределен. $S \text{ а } P \Rightarrow P \text{ і } S$. Так, из суждения «Все инспекторы таможни – государственные служащие» в результате обращения получится: «Некоторые государственные служащие – инспекторы таможни». Однако у этого правила есть *исключение*. Оно относится к суждениям с *обоими распределенными терминами*, что в свою очередь имеет место тогда, когда они равнозначны. В этом случае изменения количества не происходит. $S \text{ а } P \Rightarrow P \text{ а } S$. Например, «Эверест – наивысшая точка Земли» («Наивысшая точка Земли – Эверест»); «Кабинет министров – правительство» («Правительство – кабинет министров»). Однако правилом надо все-таки считать, что обращение общеутвердительного суждения не является простым. Если, следовательно, перед нами общеутвердительное суждение, то мы никогда не сделаем ошибки, если образуем из него обращенное частноутвердительное суждение.

Общеотрицательное суждение $S \text{ е } P$. В нем оба термина всегда распределены, поэтому его обращение всегда простое, субъект и предикат всего лишь меняются местами. $S \text{ е } P \Rightarrow P \text{ е } S$. «Никакой богослов не материалист» («Никакой материалист не богослов»); «Дельфин не рыба» («Рыба не дельфин»).

Частноутвердительное суждение $S \text{ і } P$. Его обращение может быть простым, но может сопровождаться и изменением количества. Обращение бывает простым, когда субъект и предикат находятся в отношении пересечения и вследствие этого оба термина не являются распределенными. $S \text{ і } P \Rightarrow P \text{ і } S$. «Некоторые романы написаны русскими поэтами» («Некоторые произведения русских поэтов – романы»). Но когда предикат образует понятие, *подчиненное субъекту*, то тогда предикат является распределенным термином и, занимая после обращения место субъекта, делает получившееся суждение общеутвердительным. $S \text{ і } P \Rightarrow P \text{ а } S$. Например, «Некоторые люди сангвиники» («Все сангвиники – люди»). «Некоторые правонарушители – преступники» («Все преступники – правонарушители»). Однако и здесь, как и в случае общеутвердительных суждений, за правило надо признавать только случай, когда предикат не распределен и обращение дает частноутвердительное суждение. Такой итог будет истинным всегда, обращенное же общеутвердительное суждение будет истинным только иногда.

Частноотрицательные суждения не обращаются, потому что им соответствует целых три возможных варианта соотношений по объему между S и P .

Противопоставление предикату есть последовательное применение к суждению операции превращения, а затем к полученному результату – операции обращения. В языке такая операция продельвается довольно часто, хотя не всегда осознается как специфическая логическая процедура. Допустим, нам сказали: «Корова – парнокопытное животное». Отсюда можно сделать вывод: «Никакое непарнокопытное животное не есть корова».

В логике разработаны правила преобразования такого рода для всех типов суждений, потому что итог всегда получается правильный. В символической логике эту операцию называют *контрапозицией*.

Противопоставление предикату можно проводить с суждениями А, Е, О. Частноутвердительные суждения не подвергаются этой операции, т. к. после превращения они делаются частноутвердительными и после этого их, согласно правилам обращения, нельзя обращать. Приведем несколько примеров преобразования высказываний по правилам противопоставления предикату.

Одно общеотрицательное суждение: «заполярные порты не являются южными» – $S e P$, «заполярные порты являются неюжными» – $S a \text{ не-}P$, «некоторые неюжные порты являются заполярными» $\text{не-}P i S$. И одно частноотрицательное суждение: «некоторые люди не являются сангвиниками» – $S o P$, «некоторые люди являются не сангвиниками» – $S i \text{ не-}P$. «Все не сангвиники – люди» $\text{не-}P a S$.

Теория простого категорического силлогизма представляет собой, пожалуй, самую сложную и развитую часть традиционной логики. Этот ее раздел был разработан Аристотелем в практически законченном виде, прежде всего в его двух книгах под названием «Аналитика».

Силлогистическое умозаключение состоит из двух категорических суждений, у которых имеется общий термин. Этот термин, называемый средним, опосредствует отношение между другими, крайними терминами суждений, создает между ними связь, которая отмечается в заключении.

Простой категорический силлогизм (ПКС) – умозаключение об отношении двух терминов на основании их отношения к третьему.

Термины, между которыми устанавливается соотношение, называются крайними. Один из них носит название субъекта (S), другой – предиката (P), третий термин называется средним (M). Простой категорический силлогизм всегда состоит из трех суждений: предикатной посылки (содержит отношение предиката и среднего термина); субъектной (содержит отношение субъекта и среднего термина) и заключения (содержит отношение субъекта и предиката). Формулы фигур простого категорического силлогизма приведены далее.

Первая фигура	Вторая фигура	Третья фигура	Четвертая фигура
M R P	P R M	M R P	P R M
<u>S R M</u>	<u>S R M</u>	<u>M R P</u>	<u>S R M</u>
S R P	S R P	S R P	S R P

Для всех фигур существуют общие правила категорического силлогизма.

- 1 В ПКС всегда три и только три термина.
- 2 Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок.
- 3 Термин, распределенный в заключении, должен быть распределен и в посылках.
- 4 Из двух частных посылок заключение не выводится.
- 5 Если одна из посылок частная, то и заключение должно быть частным.
- 6 Из двух отрицательных посылок заключение не выводится.
- 7 Если одна из посылок отрицательная, то и заключение отрицательное.

Модусы простого категорического силлогизма.

Первая фигура: ААА, ЕАЕ, АІА, ЕІО.

Вторая фигура: ЕАЕ, АЕЕ, ЕІО, АОО.

Третья фигура: ААІ, ІАІ, АІІ, ЕАО, ОАО, ЕІО.

Четвертая фигура: ААІ, АЕЕ, ІАІ, ЕАО, ЕІО.

Энтимема – силлогизм с пропущенной посылкой либо заключением. Есть три вида энтимем: с пропущенной большей посылкой, с пропущенной меньшей посылкой и с пропущенным заключением. В переводе с греческого это слово означает «в уме», «в мыслях», потому что в ней остается невыраженной, остается в мыслях часть всего рассуждения, то есть одна из посылок или заключение не высказываются прямо, а лишь подразумеваются [6, с. 245]. Для проверки энтимемы следует восстановить ее до полного силлогизма, при этом необходимо строго придерживаться расположения элементов в структуре.

Формулы энтимем (по первой фигуре):

<u>MRP</u>	<u>SRM</u>	<u>MRP</u>
SRP	SRP	SRM

Полисиллогизм – сложный силлогизм, состоящий из нескольких простых, в котором заключение одного простого силлогизма (просиллогизма) становится посылками второго (эписиллогизма).

Полисиллогизм называется *прогрессивным*, если заключение просиллогизма становится большей посылкой эписиллогизма. В этом случае мысль движется от понятий с меньшим содержанием (более общих) к понятиям с большим содержанием (менее общим). Если же заключение просиллогизма становится меньшей посылкой, то полисиллогизм называется *регрессивным*. Мысль в этом случае движется от менее общих понятий к более общим (регрессирует).

Прогрессивный полисиллогизм

Ma(e)P

NaM

Na(e)P

OaN

Oa(e)P

Sa(i)O

Sa(e,i,o)P

Регрессивный полисиллогизм

Sa(i)P

MaN

Sa(i)N

NaO

Sa(i)O

Oa(e)P

Sa(e,i,o)P

Сорит – сложносокращенный силлогизм, в котором пропущены заключения просиллогизмов. Как и полисиллогизм, он может быть прогрессивным и регрессивным.

Эпихейрема – сложносокращенный полисиллогизм с энтимемами в качестве посылок. Эпихейрема может быть восстановлена до сорита, сорит – до полного полисиллогизма.

Условный силлогизм – это силлогизм, в котором одна либо обе посылки являются условными. Если обе посылки условны, то полисиллогизм называется *чисто-условный*, если только одна – *условно-категорический*:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ B \rightarrow C \\ \hline A \rightarrow C \end{array} \qquad \begin{array}{l} A \rightarrow B \\ \hline A \\ B \end{array} \qquad \begin{array}{l} A \rightarrow B \\ \hline \text{Не-}B \\ \text{Не-}A \end{array}$$

Условно-категорический силлогизм обладает двумя модусами: *modus ponens* (или конструктивный), *modus tollens* (деструктивный). *Конструктивный силлогизм* образует заключение *от утверждения основания к утверждению следствия*, *деструктивный* – *от отрицания следствия к отрицанию основания*, выполняя таким образом правила умозаключения.

Разделительный (дизъюнктивный) силлогизм – силлогизм, в котором первая посылка является *разделительным* суждением. Он имеет два модуса:

$$\begin{array}{l} S \text{ есть } A \text{ или } B \text{ или } C \\ \underline{S \text{ не есть ни } A, \text{ ни } C} \\ S \text{ есть } A \\ \text{(tollendo ponens)} \end{array} \qquad \begin{array}{l} S \text{ есть } A \text{ или } B \text{ или } C \\ \underline{S \text{ есть } A} \\ S \text{ не есть ни } A, \text{ ни } C \\ \text{(ponendo tollens)} \end{array}$$

A, *B*, и *C* называются *альтернативами разделительного силлогизма*. Условно-разделительными называются силлогизмы, в которых *первая посылка* является *условным* суждением, а *вторая* – *разделительным*. Эти силлогизмы называются также *леммами* или *лемматическими*. Леммы обладают четырьмя модусами:

$$\begin{array}{l} \text{Простая конструктивная} \\ A \rightarrow C \text{ и } B \rightarrow C \\ \underline{A \text{ или } B} \\ C \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{Сложная конструктивная} \\ A \rightarrow B \text{ и } C \rightarrow D \\ \underline{A \text{ или } C} \\ B \text{ или } D \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Простая деструктивная} \\ A \rightarrow (B \text{ или } C) \\ \underline{\text{Не } B \text{ и не } C} \\ \text{Не } A \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{Сложная деструктивная} \\ A \rightarrow B \text{ и } C \rightarrow D \\ \underline{\text{Не } B \text{ и не } D} \\ \text{Не } A \text{ и не } C \end{array}$$

В *лемматических силлогизмах* выполняются все правила условных и разделительных силлогизмов, которые обеспечивают достоверность и однозначность вывода.

Недедуктивные умозаключения.

Индуктивное умозаключение имеет следующую структуру:

$$\begin{array}{l} S1 \text{ есть } P \\ S2 \text{ есть } P \\ S3 \text{ есть } P \\ \underline{S_n \text{ есть } P} \\ S \text{ есть } P \end{array}$$

Индукция может быть полной, если учитываются все варианты, и неполной, если учитывается только часть вариантов. Полная индукция дает необходимую истинность, но трудно достижима. Чаще используется неполная индукция следующих видов:

– индукция простого перечисления: вывод делается на основании отсутствия противоречий среди рассмотренных случаев. Вероятность вывода повышается, если случаи максимально «удалены», т. е. максимально отличны друг от друга;

– статистическое исследование – вывод производится на основании выборки случаев по каким-либо закономерностям, их объединяющим. Этот метод широко применяется в различных науках. Вероятность вывода тем выше, чем существенней те законы, на основании которых производится отбор.

Пример 1 – Если на участке дороги длиной 100 м за 10 мин фиксируется 12 автомобилей, то на всей дороге в 1000 км будет около 12 000 автомобилей в это же время.

Индукция на основании **причинно-следственных связей** – наиболее значимый вид индуктивного заключения.

Существует пять методов выведения такой индукции:

1 Метод сходств

$$\begin{array}{l} A, B, C \rightarrow a, b, c. \\ A, B, D \rightarrow a, b, d \\ \underline{A, E, D \rightarrow a, e, d} \\ A \rightarrow a \end{array}$$

2 Метод сопутствующих изменений

$$\begin{array}{l} A, B, C \rightarrow a, b, c. \\ A, B, C \rightarrow a, b, c. \\ \underline{A, B, C \rightarrow a, b, c.} \\ A \rightarrow a \end{array}$$

3 Метод различий

$$\begin{array}{l} A, B, C \rightarrow a, b, c. \\ \underline{B, C \rightarrow b, c.} \\ A \rightarrow a \end{array}$$

4 Метод остатков

$$\begin{array}{l} A, B, C \rightarrow a, b, c. \\ A, B \rightarrow a, b \\ \underline{A \rightarrow a} \\ A \rightarrow a \end{array}$$

Для всех методов существуют общие правила.

1 Соблюдение последовательности действий.

2 В заключение выносятся только последний случай.

Аналогия – заключение о сходстве в одних признаках на основании сходства в других. Она имеет два вида:

- 1) аналогия свойств, использующая в качестве признаков качества предмета (понятия);
- 2) аналогия отношений, использующая отношение между предметами (понятиями).

Нельзя смешивать в одном заключении два вида аналогии, вероятность выводов в этом случае не обеспечивается.

Вероятность аналогии также повышается, если:

- используются существенные признаки;
- между признаками устанавливается сущностная взаимосвязь.

Формула аналогии:

А обладает признаками а, в, с, е.

В обладает признаками а, в, с.

В вероятно обладает признаками а, в, с, е.

Пример 2 – Натрий (Na) относится к первой группе периодической системы, вступает в реакцию с соляной кислотой, его соли растворимы в воде.

Калий (K) относится к первой группе периодической системы, вступает в реакцию с соляной кислотой.

Соли калия, скорее всего, также растворяются в воде.

Примеры решения задач

Задача 1. Провести превращение следующего суждения: «Некоторые слоны не живут в Африке».

Решение

1 Определяем субъект и предикат: *Некоторые слоны (S) не живут в Африке (P).*

2 Устанавливаем распространенность терминов и формулу: S не распространен, т. к. есть слово «некоторые», качество – отрицательное, P распространен. Формула: S о P.

3 Исходя из правила превращения из S о P следует S і не-P: *Некоторые слоны живут не в Африке.*

Аналогично решаются задачи обращения и противопоставления терминам.

Задача 2. Проанализировать силлогизмы и определить характер выводов в них.

Все металлы – химические элементы

Все металлы – вещества

Следовательно, все вещества – химические элементы.

Решение

1 Определяем термины, учитывая, что средний термин повторяется в посылках:

Все металлы (М) – химические элементы(Р)

Все металлы (М) – вещества(S)

Следовательно, все вещества (S) – химические элементы (Р).

Это – третья фигура.

2 Определяем распределенность терминов в каждой из посылок и записываем формулу модуса:

М а Р

М а S

S а Р

3 Проверяем по таблице модусов либо по правилам ПКС. Третья фигура не имеет такого модуса, вывод носит неправомерный характер.

Задача 3. Следующие условно-разделительные силлогизмы записать в виде формул и определить правомерность выводов:

Направо пойдешь – погибель найдешь, налево пойдешь – коня потеряешь, прямо пойдешь – в неволю попадешь. Но идти можно или налево, или направо, или прямо. Следовательно, или погибель найти, или коня потерять, или в неволю попасть.

Решение

1 Определяем формулу силлогизма:

(Если) Направо пойдешь – (то) погибель найдешь, (если) налево пойдешь – (то) коня потеряешь, (если) прямо пойдешь – (то) в неволю попадешь.

Но идти можно или налево, или направо, или прямо.

Следовательно, или погибель найти, или коня потерять, или в неволю попасть.

$p \Rightarrow g; n \Rightarrow m; f \Rightarrow d$

$p \vee n \vee f$

$g \vee m \vee d$

Это сложная конструктивная лемма.

2 Проверяем правила вывода данного силлогизма: p, n, f – условия, они утверждаются в посылке; g, m, d – следствия, утверждаются в заключении,

правило соблюдено. Проверяем правило точности дизъюнкции. Здесь использована слабая дизъюнкция, что неправомерно для точности вывода.

Доказательство (аргументация) – операция установления истинности чего-либо. В формальной логике объектом **доказательства** служат суждения и умозаключения.

Доказательство бывает непосредственным (опыт) и опосредованным. Только последний способ относится к предмету логики.

Опосредованное доказательство состоит из *тезиса* (исследуемого объекта), *аргументов* (известных по значению суждений) и *демонстрации, формы* доказательства – избранного способа установления связи между тезисом и аргументом. Доказательство может быть как прямым (доказывается истинность тезиса), так и косвенным (доказывается ложность антитезиса – суждения, противоречащего тезису). Операция, обратная доказательству, устанавливающая ложность – опровержение.

Опосредованное доказательство делится на доказательства прямые и косвенные: в первом случае доказывается тезис, во втором случае опровергается антитезис. Косвенные доказательства называются также разделительными или доказательствами от противного – апагогическими (греч. *apagogos* – уводящий, отводящий).

Прямое доказательство наиболее часто используется в учебной и научной литературе и основано на четвертом законе логики – «любое утверждение должно быть доказано достаточным количеством истинных аргументов». Из методов логического мышления здесь широко применяются индукция, аналогия, некоторые модусы простого категорического силлогизма, которые содержат положительный (позитивный) вывод. Доказательство от противного встречается реже, в его основании лежит закон исключенного третьего – «об одном и том же утверждении можно сказать, что оно либо истинно, либо ложно, третьего не дано». Например, таким методом доказывается аксиома Евклида о параллельных прямых.

В XVIII в. итальянский математик Д. Саккери, взявшись доказывать постулат методом от противного, развил довольно пространственные следствия из постулата, противоречащего евклидовому. Ошибочно приняв некоторые из полученных им положений несовместимыми с исходными посылками (другими аксиомами), он объявил аксиому о параллельных доказанной. Однако немецкий математик И. Ламберт, проделав ту же работу, нашел, что на самом деле противоречий вовсе не возникло и надо извлекать следствия дальше. Исследования продолжались. Появлялись новые вспомогательные линии, углы и фигуры, появлялись новые удивительные построения и выводы, пока Н. Лобачевский не объявил, что вся система аргументации, развернутая в поисках противоречий между неевклидовым постулатом и остальными аксиомами, в действительности не содержит противоречий и представляет собой новую содержательную геометрию [4, с. 52].

Разделительные доказательства могут содержать в себе не один, а два и более альтернативных предположения.

Существуют следующие правила для частей доказательств.

Правила тезиса: тезис должен подчиняться закону тождества – быть тождественен самому себе. Ошибка при нарушении этого правила носит название *подмены тезиса*; тезис должен быть ясно и однозначно сформулирован. Он должен быть доступным для понимания.

Правила аргументов: аргументы не должны противоречить друг другу, иначе нарушается закон исключенного третьего; аргументы должны быть доказаны независимо от истинности тезиса (иначе возникает порочный круг); количество аргументов должно быть достаточным (соразмерным тезису).

Правила формы: правилом относительно формы доказательства выступает лишь одно общее требование: соблюдать все условия правильно построенного умозаключения.

Бывают различные проблемные ситуации в процессе доказательства.

Паралогизм – непреднамеренная ошибка в процессе доказательства, которая вызывается, как правило, незнанием требований логики.

Софизм – преднамеренное искажение доказательства с целью запутать, скрыть истину. Есть множество неправомερных способов и уловок софизма, вот только некоторые из них: «обращение к публике» – стараются добиться поддержки слушателей (вызвать сострадание, жалость, сопереживание и т. д.) и тем самым убедить в истинности тезиса; «обращение к верности» – найти сторонников своего мнения, принадлежащих к одной социальной, национальной и иной группе, которые согласны из чувства солидарности; «обращение к авторитету» – аргументы подменяются ссылкой на общеизвестный источник, например, на священные тексты; «обращение к здравому смыслу» – к очевидности, сформированной обыденной практикой, к само собой разумеющемуся и не требующему доказательства.

Парадокс – одновременное доказательство истинности и ложности тезиса с равной степенью достоверности. Парадокс часто служит основанием для пересмотра теории в науке.

Спор представляет собой столкновение мнений или позиций, в ходе которого стороны приводят аргументы в поддержку своих убеждений и критикуют несовместимые с последними представления другой стороны.

Спор является частным случаем аргументации, её наиболее острой и напряжённой формой. Всякая аргументация имеет предмет, или тему, но спор характеризуется не просто определённым предметом, а наличием несовместимых представлений об одном и том же объекте, явлении и т. д.

Как и в других случаях аргументации, доводы, используемые в споре, могут быть корректными и некорректными. Первые из них могут содержать элементы хитрости, но в них нет прямого обмана и тем более вероломства или принуждения силой. Вторые же ничем не ограничены и простираются от умышленно неясного изложения и намеренного запутывания до угрозы наказания или применения грубой физической силы. Необходимо изучать, конечно, и те и другие приёмы. Корректные – чтобы знать, как можно, пользуясь допустимыми средствами, отстаивать свою точку зрения.

Некорректные – чтобы предвидеть, что можно ожидать от неразборчивого в средствах противника.

Использование логики в процессе общения – обмена и обработки информации, – которое само по себе имеет важнейшее значение для существования и развития человека, наиболее значимо в процессе ведения диалога. Именно в процессе диалога наиболее полно проявляется и развивается мышление человека: «Мышление окружено неким ореолом. Его сущность, логика, представляет (darstellt) порядок мира, притом порядок априорный, т. е. порядок *возможностей*, который должен быть общим для мира и мышления» (Ф. В. Гегель).

Диалог представляет в своей сущности взаимодействие между людьми, в процессе которого происходит обмен и переработка информации. Следует согласиться с характеристикой этого процесса, приведенной ниже: «Диалог не является последовательностью не связанных друг с другом реплик – в этом случае он не был бы осмысленным. Обычно диалог представляет собой в той или иной степени особого рода совместную деятельность участников, каждый из которых в какой-то мере признает общую для них обоих цель (цели) или хотя бы «направление» диалога. Такого рода цель или направление могут быть заданы с самого начала (например, когда предмет обсуждения назван эксплицитно) или же выявляются в процессе общения; цель может быть четко определена, но иногда она бывает настолько смутной, что у собеседников остается широкая «свобода слова». Тем самым можно в общих чертах сформулировать следующий основной принцип, соблюдение которого ожидается (при прочих равных условиях) от участников диалога: «Твой коммуникативный вклад на данном шаге диалога должен быть таким, какого требует совместно принятая цель (направление) этого диалога» [2, с. 98].

Пример решения задачи

Задача 1. Проанализировать аргументы сторон.

- Сними свою шляпу!
- Она не моя! – ответил Болванщик.
- Украдена! – с торжеством закричал Король и повернулся к присяжным.
- Я их держу для продажи Знаете пословицу: сапожник без сапог, шляпник без шляпы

Решение

В данном случае не правы оба. Король делает вывод: если шляпа, которой пользуется субъект (Болванщик), не его, то украдена. Меж тем собственность имеет три условия (владеть, распоряжаться, пользоваться). Проверено только одно – *владеть*. Но не прав и Болванщик – пока шляпа, выставленная на продажу, не продана – это его собственность. В данном случае использована мифологема – устоявшееся представление, выраженное в пословице: *сапожник без сапог, шляпник без шляпы*.

Список литературы

- 1 **Бочаров, В. А.** Основы логики : учебник / В. А. Бочаров, В. И. Маркин. – Москва : Форум ; ИНФРА-М, 2013. – 455 с.
- 2 **Гетманова, А. Д.** Логика : учебник / А. Д. Гетманова. – Москва : Добросвет, 2002. – 472 с.
- 3 **Ивин, А. А.** Логика : учебное пособие / А. А. Ивин. – Москва : Высшая школа, 2004. – 275 с.
- 4 **Кириллов, В. И.** Логика : учебник / В. И. Кириллов. – 2-е изд., с изм. и доп. – Москва : Норма, 2008. – 240 с.
- 5 **Малыхина, Г. И.** Логика : учебник / Г. И. Малыхина. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 334 с.