

Н.М. Панькова

ЛОГИКА

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

2-е издание, переработанное и дополненное

Издательство
Томского политехнического университета
2009

УДК 16(075.8)
ББК Ю4я73
П168

Панькова Н.М.

П168

Логика: учебное пособие / Н.М. Панькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 88 с.

В данном учебном пособии подробно и в доступной форме раскрываются основные понятия и категории логики. После каждой темы приведены вопросы и задания. Автор опирается на учебники и учебные пособия, которые уже рекомендованы для преподавания в высшей школе, и в то же время использует материалы других научных источников.

Пособие подготовлено на кафедре философии и предназначено для студентов ИДО, обучающихся по направлению 031600 «Реклама и связи с общественностью».

УДК 16(075.8)
ББК Ю4я73

Рецензенты

Доктор философских наук,
профессор кафедры философии ТПУ
А.А. Корниенко

Кандидат философских наук,
Доцент кафедры философии СибГМУ
К.А. Семенюк

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Тема 1. ПРЕДМЕТ НАУКИ ЛОГИКИ	4
1.1. История возникновения логики	4
1.2. Логика как наука о рассуждении	5
1.3. Феномен человеческого познания	11
Контрольные вопросы	12
Тема 2. КЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ	13
2.1. Язык классической логики высказываний	13
2.2. Табличные определения логических констант	16
2.3. Метод сокращенных таблиц	20
Контрольные вопросы	22
Практические задания.....	22
Тема 3. СНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЛОГИКИ.....	23
3.1. Образование понятия, его объем и содержание.....	23
3.2. Отношения между понятиями	27
3.3. Операции с понятиями	31
3.4. Суждение.....	37
3.5. Отношения между суждениями.....	39
Контрольные вопросы	40
Практические задания.....	40
Тема 4.ЗАКОНЫ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ.....	41
4.1. Основные законы классической логики	41
4.2. Закон тождества	41
4.3. Закон непротиворечия	42
4.4. Закон исключенного третьего.....	43
4.5. Закон достаточного основания	44
4.6. Софизм и паралогизм.....	44
Контрольные вопросы	45
Практические задания.....	45
Тема 5. УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ	47
5.1. Общая характеристика умозаключений	47
5.2. Структура и классификация умозаключений.....	47
Контрольные вопросы	49
Практические задания.....	49
Тема 6. НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	50
6.1. Умозаключение по логическому квадрату	50
6.2. Другие виды умозаключений.....	51
Контрольные вопросы	53
Практические задания.....	53

Тема 7. ОПОСРЕДОВАННЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ	55
7.1. Общая характеристика силлогизма	55
7.2. Простой категорический силлогизм.....	55
7.3. Фигуры силлогизма.....	56
7.4. Правильные модусы.....	58
Контрольные вопросы	59
Практические задания.....	59
Тема 8. ВЫВОДЫ ИЗ СЛОЖНЫХ СУЖДЕНИЙ	60
8.1. Условные, разделительные и условно-разделительные умозаключения	60
8.2. Сокращенные и сложносокращенные силлогизмы	63
Контрольные вопросы	64
Практические задания.....	64
Тема 9. ИНДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ	66
9.1. Общее определение индукции.....	66
9.2. История возникновения индукции	67
9.3. Виды индукции.....	67
9.4. Умозаключения по аналогии	69
Контрольные вопросы	70
Практические задания.....	70
Тема 10. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО	72
10.1. Общая характеристика доказательств.....	72
10.2. Структура доказательства	73
10.3. Способы доказательства.....	74
10.4. Понятие опровержения и его виды	75
Контрольные вопросы	77
Практические задания.....	77
Тема 11. КЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ	78
11.1. Алфавит языка логики предикатов.....	78
11.2. Правила построения выражений в логике предикатов	81
Контрольные вопросы	83
Практические задания.....	83
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	84

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебным планом студенты Института дистанционного обучения ТПУ изучают курс «Логика».

На данную дисциплину выделяется 108 часов, из них лекции – 72 часа, семинарские занятия – 36 часов. Самостоятельная внеаудиторная работа составляет 36 часов. Общая трудоемкость по данному курсу составляет 144 часа.

Изучение дисциплины оканчивается экзаменом во втором семестре.

Требования к знаниям и умениям по дисциплине «Логика»

Обучающийся должен:

- иметь представление о предмете науки логики;
- знать основные законы логики и уметь их использовать;
- знать и уметь применять правила и язык логики высказываний к естественному языку, уметь анализировать выражения естественного языка при помощи приемов, предлагаемых логикой;

Для получения соответствующей оценки по курсу «Логика» студенту необходимо:

- 1) выполнить и представить в центр дистанционного образования домашнюю контрольную работу (реферат или тест);
- 2) в период сессии пройти устное экзаменационное собеседование.

ПРЕДМЕТ НАУКИ ЛОГИКИ

1.1. История возникновения логики

Формальная логика – одна из древнейших наук. Отдельные моменты логической науки начинают разрабатываться с VI в. до н. э. в Древней Греции и Индии. Индийская логическая традиция распространилась позднее в Китае, Японии, Тибете, Монголии, на Цейлоне и в Индонезии, а греческая – в Западной и Восточной Европе и на Ближнем Востоке.

Первоначально логика разрабатывалась в связи с потребностями ораторского искусства, то есть как часть риторики. Выдающиеся ораторы пользовались большим уважением. Иногда при определении победителя дискуссии мнения присутствующих разделялись. Одни считали победителем одного из споривших, другие – другого. Это показало всю необходимость разработки правил логики, которые бы позволили избегать подобных разногласий и приходиться к единому мнению. Другим стимулом развития логики были запросы математики.

В Древней Греции проблемы логики исследовали такие философы, как **Демокрит**, **Сократ**, **Платон**. Однако основателем науки логики по праву называют ученика Платона – **Аристотеля** (IV в. до н. э.), который впервые обстоятельно систематизировал логические формы и правила мышления. Он написал ряд сочинений по логике, которые были впоследствии объединены под общим названием «Органон» – 4 трактата.

Логика, основанная на учении Аристотеля, существовала до начала XX в. Она носит название традиционной формальной логики.

В конце XIX – нач. XX в. в науке произошла своеобразная революция, связанная с широким применением методов так называемой символической, или математической, логики. Начался так называемый этап новых открытий и фундаментальных исследований. Идея Г.-В. Лейбница (1646–1716 гг.) о возможности и продуктивности сведения рассуждений к вычислениям в течение многих лет не находила развития и применения, но в начале нашего столетия заняла важное место в науке. Новый этап в логике связан с именами Г. Фреге, Б. Рассела и А. Уайтхеда.

Логика отделяется от философии и в этом качестве занимается формальным анализом мышления и его языков.

Итак, применение методов символической логики к решению проблем, поставленных традиционной логикой, а также проблем, которые даже не могли быть ею поставлены, вызвало в начале XX в. революцию в логике. Именно использование методов символической логики отли-

чает логику современную от традиционной. Вместе с тем в современной логике сохраняются все достижения и вся проблематика традиционной логики.

1.2. Логика как наука о рассуждении

Предмет и функции логического знания

Название науки «Логика» происходит от древнегреческого «логос» – слова, означающего мысль. В буквальном переводе «логика» – это наука о мышлении. Но даже в обыденных разговорах, произнося слово «логика», мы имеем в виду не мышление вообще, а мышление **правильное** («ты рассуждаешь логично», «твои выводы нелогичны» и т. д.). Поэтому логику зачастую определяют как науку о правильном мышлении.

Но и это определение логики не вполне точно раскрывает суть проблем, составляющих предмет логического знания. Дело в том, что любая наша мысль имеет определенное **содержание**, так как в ней содержится отражение действительности и различных ее фрагментов. В зависимости от того, верно ли действительность отражена в мысли, ее будут считать либо содержательно правильной (истинной), либо содержательно неправильной (ложной, заблуждением). Любой школьник скажет нам, что утверждение «Волга впадает в Каспийское море» является правильным, а утверждение «Зимой в Сибири жарко» неправильным, имея в виду как раз содержательный аспект правильности мышления (соответствие или несоответствие мыслей действительности). Определение содержательной правильности мыслей находится в компетенции нашего житейского опыта и системы различных наук, которые с помощью специфических средств проверяют истинность различных предположений, непосредственно не выводимых из данных органов чувств.

Логика к проблеме содержательной правильности равнодушна. По большому счету, содержание наших мыслей ее не интересует совсем. В центре ее внимания их **строение**, структура, способы связи между содержательными компонентами мысли или между разными мыслями в процессе наших рассуждений о действительности. Эти специфические, постоянно проявляющиеся в мышлении, независимо от его содержания, способы построения наших мыслей называются **логическими формами**. Соответственно подход к мышлению, в котором делается акцент не на содержании, а на строении мыслей, называется **формальным** подходом. В рамках данного подхода правильность или неправильность мысли будет определяться уже не тем, верно ли она отражает действительность, а тем – соответствует ли ее построение законам той логической формы, в которой она находится.

Например, с формальной точки зрения, утверждения «Волга впадает в Каспийское море» и «Волга впадает в Японское море» будут правильными, поскольку оба они построены с учетом законов простого релятивного суждения, с которыми нам еще предстоит познакомиться. Тот факт, что второе утверждение является содержательно ложным, невозможно установить с помощью формального анализа, поскольку его предмет ограничивается только структурой мысли, без проникновения в ее конкретное содержание. Иное дело – утверждение «Волга впадает». Его построение нарушает законы простого релятивного суждения, что однозначно позволяет оценить его как формально неправильное.

Различение содержательного и формального аспектов мышления, его содержательной и формальной правильности подводит нас к пониманию того, чем занимается наука логика. Ее предмет – не мышление вообще, а формальная сторона мышления. Ее задача – исследование логических форм, которые в отличие от бесконечного разнообразия изменчивого содержания наших мыслей неизменны и количественно ограничены.

Логика – это наука о формально правильном мышлении, о законах построения и преобразования логических форм, в которых протекает наше мышление вне зависимости от его содержания.

Возможность использования логического знания в анализе любых человеческих мыслей обусловлена универсальностью логических форм, таких как понятие, суждение, умозаключение, доказательство, опровержение. Они являются основой, базой наших рассуждений, будь то рассуждения о житейских вещах или о сложных научных проблемах.

Так, например, научное познание дифференцировано на множество конкретных наук, каждая из которых имеет свой предмет, свои задачи, свои методы, свои проблемы. Однако заметим, что в основе дифференциации научного знания лежит его содержательное разнообразие. Что же касается форм научного мышления, то они у всех наук одни и те же: любая наука оперирует понятиями, высказывает суждения, умозаключает, доказывает, опровергает. Поэтому логическая теория, раскрывающая законы формально-правильного мышления, в любой науке может быть использована как инструмент методологического осмысления – для определения степени соответствия научных рассуждений логическим требованиям.

Конечно, говоря о функциях логики, не следует абсолютизировать ее возможности. Вряд ли, например, можно согласиться с мнением великого математика XX в. Д. Гильберта, который видел в логике «науку наук», научающую человека мышлению, или, тем более, с утверждением одного из создателей математической логики Г. Фреге о том, что ло-

гика является источником человеческой разумности, превратившим вульгарного «homo» в «homo sapiens».

Преувеличенность подобных возвышенных определений логики очевидна. Простой пример: предположим, мы знаем, что вчера было воскресенье и что следующий день после воскресенья – понедельник. Согласно логической теории, мы можем с уверенностью утверждать, что сегодня – понедельник. Но, допустим, мы никогда не изучали логическую теорию. Сможем ли на основе имеющихся у нас знаний сказать с уверенностью, какой сегодня день? Безусловно, сможем, поскольку подобные умозаключения мы делаем сотни раз на дню, не задумываясь ни о логической теории, ни о логических законах.

Герой одной из пьес Ж.-Б. Мольера был весьма удивлен, когда профессора ему растолковали, что такое проза – ведь он, оказывается, всю жизнь говорил прозой, не зная, что это такое. Ситуация с логикой аналогична. Рассказывая нам о том, в каких логических формах протекает человеческое мышление, логика не способна научить нас мыслить, поскольку мы уже умеем это делать, опираясь на здравый смысл и стихийную логику, усвоенную еще в раннем детстве вместе с синтаксисом родного языка. И если бы наука логика с ее описаниями законов мышления вдруг бы исчезла вместе со всеми воспоминаниями о ней, люди продолжали бы мыслить логически, даже не осознавая того, что они мыслят по логическим законам.

С другой стороны, тот факт, что логика не создает мыслительные способности человека, а лишь фиксирует законы строения мыслей человека, уже умеющего мыслить, не означает, что логика является бесполезной наукой. Такой точки зрения придерживался немецкий философ XIX в. Г.-В. Гегель. Справедливо указывая на то, что мышление является столь же естественным процессом, как ходьба, дыхание и пищеварение, он недоумевал, зачем людям надо учиться тому, что они и так умеют. Логика, полагал он, не может научить человека мышлению так же, как физиология не может научить его пищеварению. Уязвимость гегелевской позиции обнаружится, если мы зададим вопрос: а какова польза физиологии, которой Гегель уподоблял логику и которая не способна научить наш желудок переваривать пищу? Очевидно, что польза от нее в том, что знание законов пищеварения дает возможность врачам диагностировать болезни пищеварительных органов и успешно лечить их. Но ведь это можно отнести и к логике. Мышление большинства людей протекает на основе стихийной логики, не знающей логических законов, и, тем не менее, в основном соответствующей им. В то же время полного соответствия нашего мышления логическим требованиям стихийная логика обеспечить не может. Поэтому людей, владеющих только стихийной логикой, у которых мышление не дает сбой, значительно

меньше, чем людей со здоровыми желудками. И в ситуации, когда стихийная логика отклонилась от логических законов, только опираясь на логическое знание, мы сможем обнаружить ошибку и исправить ее.

Это касается не только наших, но и чужих рассуждений. Ведь очень часто именно наша неспособность заметить логические изъяны в речах наших собеседников позволяла им убеждать нас в том, в чем невозможно убедить при соблюдении элементарных логических законов. Классический пример: логические фокусы софистов, представителей одной из древнегреческих философских школ, прославившихся, кстати, тем, что, незаметно нарушая логические нормы, они «доказывали» своим согражданам недоказуемое. Один из самых известных софизмов называется «Рогатый». «То, что ты еще не терял, – говорил софист своему собеседнику, – ты, конечно, имеешь и сегодня. Рога, надеюсь, ты не терял. Значит, ты рогатый». Собеседнику, покоренному «логичностью» приведенных доводов, оставалось ощупывать свою голову и удивляться отсутствию на ней рогов. Между тем, если бы обманутые софистами греки знали азы логической теории, то они легко бы обнаружили в приведенном рассуждении вопиющее нарушение одного из основных логических законов – закона тождества.

Весьма показательно, что расцвет популярности софистов приходится на доаристотелевскую эпоху (V – нач. IV в. до н. э.). Благодаря трудам Аристотеля, заложившим основы логического знания, гипноз «логичности» софистических рассуждений развеялся, как туман.

Таким образом, не будучи способной научить нас мыслить и рассуждать, наука логика может вооружить нас инструментом, с помощью которого мы без особого труда сумеем найти логические изъяны и в своих, и в чужих результатах мышления. Постоянное использование этого инструмента, безусловно, будет способствовать тому, что наши мысли со временем будут более **точными**, а рассуждения более **последовательными** и **доказательными**.

Естественно, далеко не во всех жизненных ситуациях и сферах социальной деятельности точность, последовательность и доказательность имеют актуальность. Эти качества наших рассуждений едва ли понадобятся нам при объяснении в любви, поскольку возлюбленные ждут от нас не логичности, а искреннего выражения чувств. Не слишком востребованы эти качества в религии, где интуитивная вера в Бога всегда была более значима, чем самые изощренные доказательства и опровержения его существования. Отнюдь не логика удерживает нас в рамках нравственного поведения. Если у человека нет совести, то никто не сможет убедить его в том, что его нравственное самоограничение в его же интересах. Равнодушно к логике и искусство, в котором часто именно благодаря иг-

норированию логических законов создаются художественные образы, будоражащие наше воображение и эстетические чувства.

В то же время, есть ситуации и социальные сферы, в которых точность, последовательность и доказательность насущно необходимы. К таким сферам относится, например, юриспруденция. Какую бы ее составляющую мы не взяли, в любой из них только строгое следование логическим нормам может дать удовлетворительные результаты. Неточно сформулированный закон будет обязательно истолкован так, что его применение приведет к последствиям, совершенно неожиданным для законодателя. Недостаточно обоснованное заключение следователя позволит преступнику избежать обвинительного судебного приговора. Путаная непоследовательная речь адвоката не защитит невиновного в преступлении. Поэтому не случайно, что со времен средневековья до наших дней подготовка юристов обязательно включала в качестве обязательного компонента знакомство с логической теорией.

Но не только юристы нуждаются в совершенствовании стихийно-логического мышления. Безукоризненно выверенная с логической точки зрения система рассуждений во все времена была отличительной чертой выдающихся политиков, педагогов, управленцев, словом всех, кто в силу специфики своей профессии постоянно должен убеждать других людей в правоте своих позиций.

И, конечно же, испокон веков логическое знание было неотъемлемой частью методологического инструментария ученого, в какой бы области научного познания он не проводил свои изыскания. Наука, как специфическая форма знаний, с самого начала своего существования претендовала на точность, последовательность и доказательность своих положений и потому не могла развиваться на основе только стихийной логики. Характерно, что многие из тех, кто закладывал фундамент науки, а затем возводил ее здание (Аристотель, Декарт, Лейбниц, Рассел, Гильберт и др.) внесли серьезный вклад и в развитие логической теории.

Правда, в XX в. в методологии науки появились концепции, в которых не только ставится под сомнение значение логики для ученого, но и высказывается мысль о том, что она является оковами, мешающими свободному интуитивному поиску, который только и может привести к научным открытиям.

Оценивая эту точку зрения, заметим, что ее сторонники, безусловно, правы в утверждении о том, что новые научные теории обязаны своим рождением интуитивным озарениям, а не логике, поскольку получить их путем логического вывода из старого знания невозможно. Думается, что данный факт не является достаточным основанием для отрицания позитивного влияния логического знания на процесс научного творчества.

Во-первых, не участвуя в создании новых идей напрямую, логика, тем не менее, косвенно направляет и корректирует интуитивный поиск ученого. Новая идея – это скачок через логику, но не ее нарушение, поскольку, будучи, как правило, не выводимой из старых теорий, она не должна противоречить им. Последнее обстоятельство позволяет ученому, уважающему логические законы, уже в процессе интуитивного поиска отбраковывать значительную часть гипотез, как не отвечающих требованию логической непротиворечивости. Не будь этого, наука захлебнулась бы в море идей, подсказанных интуицией, которая, к сожалению, не способна замечать логические изъяны своих продуктов.

Во-вторых, наука – это не только новые идеи, но и постоянная их систематизация. Поэтому новая идея, рожденная интуитивным озарением, обязательно становится затем объектом логического анализа. Из нее извлекаются все возможные следствия, она сама и ее следствия приводятся в систему с уже имеющимся знанием. Без всего этого ни одна гипотетическая идея не будет признана научным сообществом в качестве истинной научной теории. По остроумному замечанию Т. Куна «...истинной идея становится только тогда, когда каждый осел может убедиться в ее истинности с логическим комфортом»¹.

Поскольку систематизация и логическая обработка результатов исследований составляют, по данным науковедения, около 80 % объема научной деятельности, постольку значение логики для науки трудно переоценить. Конечно, в реальном творчестве конкретных ученых может преобладать либо интуитивное, либо логическое начала, но если рассматривать организм науки как единое целое, то только сочетание этих начал обеспечивает нормальное функционирование науки.

Итак, логику можно понимать как науку о мышлении.

Но мышление как объект исследования имеет множество аспектов, каждый из которых обладает достаточной самостоятельностью. Каждый из этих аспектов изучался сначала внутри философии, а затем оформился в качестве предмета отдельной науки: психологии, физиологии, логики и т. д.

За логикой остался рассужденческий аспект мышления.

Как само мышление, так и результаты этого процесса являются некоторыми идеальными сущностями, которые становятся доступными логическому исследованию только после их материализации в языке.

Таким образом, предметом науки логики является рассуждение, а сама она есть наука о рассуждениях. Задачей логики как науки является установление законов и правил, которым подчиняются рассуждения².

¹ Кун Т. Структура научных революций. – М.: Мысль, 1982. – С. 158.

² В главе 1 использовался материал учебного пособия: Кирсанов О.И. Традиционная логика. – Северск: СГТИ, 2004. – 207 с.

1.3. Феномен человеческого познания

Познание представляет собой отражение объективной реальности в сознании человека. По характеру отражения в процессе познания выделяются две ступени, которые тесно связаны между собой: чувственное познание (или эмпирическое) – 1-я ступень и рациональное мышление (или абстрактное) – 2-я ступень.

Начинается познавательный процесс с отражения окружающего мира органами чувств, дающих *непосредственное знание* о действительности. Осуществляя прямую связь с внешним миром, живое созерцание является источником всех наших знаний о мире.

Чувственное (эмпирическое) познание протекает в трех основных формах: *ощущение, восприятие и представление*.

Ощущение – это отражение отдельных, чувственно воспринимаемых свойств предметов материального мира: цвета, формы, запаха, вкуса.

Целостный образ предмета, возникающий в результате его непосредственного воздействия на органы чувств, называется **восприятием**.

Более высокой формой чувственного познания является представление. **Представление** – это сохранившийся в сознании чувственный образ предмета, который воспринимался раньше. Если восприятие возникает лишь в результате непосредственного воздействия предмета на органы чувств, то представление имеется тогда, когда такое воздействие уже отсутствует.

Представления могут быть не только образами предметов, существующих реально, часто они формируются на основе описания предметов, не существующих в действительности (Пегас, Кентавр, ведьмы, ангелы и т. д.). Такие представления образуются на основе ряда восприятий, являются их комбинацией, объединением в одно целое образов нескольких предметов действительности.

Ощущение, восприятие и представление – формы **чувственного познания**. Но чувственное познание дает нам знание лишь о внешних свойствах предметов, об отдельных конкретных вещах. Такими знаниями человек ограничиться не может, так как с помощью этих форм отражения невозможно познать внутренние, существенные стороны вещей и явлений, законы их функционирования и развития. Человек стремится к обобщению восприятий и представлений, к проникновению в сущность вещей, к познанию их законов.

А это невозможно без **абстрактного мышления**, которое составляет вторую ступень познания действительности (от лат. *abstractio* – отвлечение).

Абстракция – результат процесса абстрагирования, т. е. процесса отвлечения от свойств и связей объекта для выделения его общих или универсальных свойств в «чистом виде». Это один из механизмов по-

знавательного процесса. При помощи абстрактного мышления, т. е. путем логической переработки чувственных данных, мы можем познавать то, чего не наблюдаем непосредственно.

Абстрактное мышление – оперирующее абстракциями, представляет собой обобщенное отражение мира.

Мышление человека – продукт не только биологической эволюции, это одновременно и продукт общественного развития. В отличие от чувственного познания мышление отражает внешний мир в абстракциях. Отвлекаясь от конкретного в вещах и явлениях, от их индивидуальных особенностей, абстрактное мышление способно обобщать множество однородных предметов, выделять наиболее важные свойства.

Особенностью мышления является его неразрывная связь с языком. **Язык** – это средство формирования мыслей, в языке закрепляются результаты мышления, посредством языка происходит обмен мыслями между людьми.

Мышление является активной и целенаправленной деятельностью. В процессе мышления ставятся определенные цели и формируются задачи, для решения которых осуществляются мыслительные действия.

Все перечисленные особенности мышления обусловлены применением определенных логических методов и приемов познания, отражением мира в определенных логических формах.

Основными логическими формами, в которых выражаются мысли, являются: **понятие, суждение, теория** и т. д.

Основными формами, в которых происходит развитие знания, являются: **умозаключение, проблема, гипотеза** и т. д.

Контрольные вопросы

1. Как возникла логика и кто ее основатель? Назовите основные этапы формирования логики как науки.

2. В чем заключается феномен человеческого познания? Объясните на примере теории отражения.

3. Что является предметом науки логики? Какой аспект мышления является предметом логики как науки?

4. Как можно определить язык? Что называется искусственным языком, а что – естественным?

КЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

2.1. Язык классической логики высказываний

Мы знаем, что в грамматике русского языка сложными считаются предложения, в которых два или более предложения связаны союзами. Из грамматики мы и возьмем идею *союза*. В логике сложные суждения составляются из простых при помощи *логических союзов*.

Для того чтобы выявить логическую форму некоторого языкового выражения необходимо перевести это выражение на некоторый формализованный язык. Уровень выявления логической формы выражения зависит от выбранного формализованного языка, что обусловлено лежащей в основе языка системой семантических категорий.

Один из формализованных языков современной символической логики – **язык логики высказываний**.

Итак, **язык логики высказываний**:

А. Исходные символы (алфавит):

1. $p, q, r, s, \dots$ – пропозициональные переменные.
2. $\neg, \&, \vee, \supset, \equiv$ – логические константы.
3. $(,)$ – технические знаки (скобки).

Б. Определение формулы:

1. Пропозициональная переменная есть формула (атомарная).
2. Если A и B – формулы, то $(A \equiv B)$, $(A \supset B)$, $(\neg A)$, $(A \& B)$, $(A \vee B)$ и $(A \vee B)$ – формулы.
3. Ничто иное не является формулой.

Элементарное высказывание – это такое высказывание, которое не содержит логических союзов.

Элементарным (простым) высказываниям естественного языка при переводе на язык логики высказываний соответствуют атомарные формулы.

Сложным высказываниям соответствуют неатомарные формулы.

Логическим союзам соответствуют логические константы:

1. **Конъюнкция** («и, а, но, да») – $\&$.

Например: *Платон мне друг, но истина дороже.*

p – Платон мне друг,

q – истина дороже.

Ответ: $(p \& q)$.

2. **Дизъюнкция** («или») – $\vee$, строгая дизъюнкция («или..., или...», «либо..., либо...») – $\vee\%$.

Например: *Утром я пью чай или кофе.*

p – утром я пью чай,

q – утром я пью кофе.

Ответ: $(p \vee q)$.

Например: 1. *Быть или не быть – вот в чем вопрос!*

p – быть – вот в чем вопрос,

q – не быть – вот в чем вопрос.

Ответ: $(p \vee q)$.

2. *Либо я найду путь, либо проложу его!*

p – я найду путь,

q – я проложу путь.

Ответ: $(p \vee q)$.

(Следует указать на то, что строгая дизъюнкция не предполагает равноценного существования двух вариантов, необходимо следует сделать выбор.)

3. **Импликация** («если..., то...») – $\supset$.

Например: *Когда вода в море остывает, к берегу приплывают медузы.*

p – вода в море остывает,

q – к берегу приплывают медузы.

Ответ: $(p \supset q)$.

При этом следует четко фиксировать свое внимание на причинно-следственной связи, которую выражает импликация. Выражение, отражающее причину, называется **антецедент**, а следствие – **консеквент**. В языке классической логики высказываний (ЯКЛВ) антецедент всегда стоит слева от знака импликации, а консеквент – справа. В предложении естественного языка консеквент может оказаться на первом месте.

Давайте попробуем подробнее рассмотреть такой вариант связи как импликация. Например, когда мы говорим: *Если дует ветер, то листья на деревьях колышутся* ($p \supset q$), разве не имеется в виду, что ветер – причина колыхания листьев. Но может ведь быть тому и другая причина – кто-то трясет дерево? Но импликативная связь высказываний не всегда говорит о том, что p выражает причину того, о чем говорится в высказывании q . Можно сказать и так: *Если Анна смеется, то она весела*, хотя не смех – причина веселья, а наоборот.

Еще примеры: *Если на стеклах ледяные узоры, то на улице мороз.*

p – на стеклах ледяные узоры,

q – на улице мороз.

Ответ: $(q \supset p)$.

При переводе такого рода предложений на язык логики высказываний приходится менять местами консеквент и антецедент, чтобы привести высказывание к стандартной форме.

Если верно, что Солнце, вставая каждый день на востоке, дарует жизнь всему живому и никогда не завершит свой путь, то моя любовь к тебе никогда не угаснет. Можно ли и в этом примере найти причину и следствие или достаточное основание для прочности чувств героя?

То общее, что можно выделить во всех высказываниях, содержащих импликацию, следует искать не в области смысла, а в области значения. И это общее заключается в том, что при истинности антецедента консеквент истинной импликации всегда истинен. При ложном антецеденте импликация истинна независимо от того, какое значение принимает консеквент.

Отрицание («не» или «неверно, что...») – $\neg$.

Пример: *Неверно, что он храбр и силен.*

p – он храбр,

q – он силен.

Ответ: $\neg (p \& q)$.

Выражение заключено в скобки, а отрицание стоит перед скобками, показывая тем самым, что отрицание относится ко всей скобке в целом.

Тождество («тождественно», «тогда и только тогда») – $\equiv$.

Пример: *Утро наступает тогда, когда всходит солнце.*

p – утро наступает,

q – солнце всходит.

Ответ: $(p \equiv q)$.

Не следует принимать связку «тогда» за тождество в любых случаях. Иногда она «маскирует» импликацию:

Пример: *Я пойду на лекцию тогда, когда у меня будет хорошее настроение.*

p – я пойду на лекцию,

q – у меня будет хорошее настроение.

Ответ: $(q \supset p)$.

(Другими словами – *Если у меня будет хорошее настроение (причина), то я пойду на лекцию (следствие).* А если его (настроения) не будет?)

Используя символы логических союзов, можно выделить логическую форму любого сложного высказывания с точностью до составляющих его простых высказываний, то есть не входя в их внутреннюю структуру. Этого вполне достаточно для решения многих задач, стоящих перед логикой.

Пример сложного суждения: *Я уже освободился и, если меня не задержат, скоро приеду.*

p – я уже освободился,

q – меня не задержат,

r – я скоро приеду.

Ответ: $(p \& (q \supset r))$.

Пока мы научились решать только одну задачу: выявлять при помощи языка логики высказываний логическую форму высказываний.

Лучшее представление о свойствах классических пропозициональных союзов дают табличные (или матричные) определения. Они наглядно отражают зависимость значения сложного высказывания от значений составляющих его простых высказываний, в частности, зависимость значения импликации от значений антецедента и консеквента.

2.2. Табличные определения логических констант

Принцип двузначности – один из фундаментальных принципов классической логики: каждое высказывание либо истинно, либо ложно, третьего не дано. Перейдем к конъюнкции:

p	q	p	$\&$	q
1	1	1	1	1
1	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	0	0	0	0

Как мы видим из таблицы, выражение истинно, только в том случае, когда обе переменные принимают значение «истина».

Каждая из четырех строк этой таблицы соответствует одному из возможных случаев распределения значений пропозициональных переменных. Таблица из четырех строк перебирает все возможные комбинации истинностных значений двух различных переменных. Если мы будем строить таблицу для формулы, содержащей 3 различные переменные, нам потребуется 8 строк.

Существует общая формула, по которой определяется число строк истинностной таблицы для формулы, содержащей n различных пропозициональных переменных: 2^n (два в степени n). В качестве основания берется число 2, так как 2 – это число истинностных значений.

Давайте построим таблицу истинности для импликации:

p	q	p	$\supset$	q
1	1	1	1	1
1	0	1	0	0
0	1	0	1	1
0	0	0	1	0

Построим таблицу значений для дизъюнкции:

p	q	p	$\vee$	q
1	1	1	1	1
1	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	0	0	0	0

Построим таблицу значений для строгой дизъюнкции:

p	q	p	$\vee\prime$	q
1	1	1	0	1
1	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	0	0	0	0

Таблица для отрицания состоит всего из двух строк, поскольку формула, образованная при помощи отрицания и не включающая других логических констант, содержит только одну пропозициональную переменную, а $2(1) = 2$.

p	$\neg p$
1	0
0	1

И наконец, таблицу истинности для тождества:

p	q	p	$\equiv$	q
1	1	1	1	1
1	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	0	0	1	0

Теперь, когда мы познакомились с определениями логических констант, нам стало доступно решение еще одной задачи: мы можем, зная истинностные значения простых высказываний, определить значение построенного из них сложного высказывания и, наоборот, по значению сложного высказывания установить возможные значения всех входящих в него простых.

Например, если известно, что у берега было много медуз, но шторма не было, и вода в море остыла, то истинно ли высказывание:

Если у берега много медуз, то был шторм или вода в море остыла.

Прежде всего, необходимо записать это выражение на языке логики высказываний:

$$1. p \supset (q \vee r)$$

Затем подпишем под переменными заданные значения: раз медуз было много, то высказывание p – истинно; шторма не было, значит q – ложно, а r – истинно, поскольку вода – остыла.

$$2. p \supset (q \vee r)$$

и л и

Осталось вычислить значения логических констант. На этом этапе следует учитывать, что любая формула классической логики высказываний содержит всегда только один главный знак. В нашем случае – это импликация. Ее антецедент – p , а консеквент – не q , а $(q \vee r)$, что следует из расстановки скобок. Поэтому прежде чем вычислять значение импликации, мы вычислим значение ее консеквента.

$$3. p \supset (q \vee r)$$

и л и и

И последний этап – значение всего высказывания:

$$4. p \supset (q \vee r)$$

и и л и и

Давайте попробуем решить обратную задачу. Возьмем такой пример:

Я уже освободился и, если не сломается машина, скоро буду дома.

Предположим, что человек говорит правду. Перед нами сложное высказывание, которое состоит из трех простых.

Обозначим первое из них – *Я уже освободился* как p , второе – *машина сломалась* – q , а последнее – через r . Задача заключается в том, чтобы перечислить все возможные наборы значений, которые могут принимать переменные p , q и r , при условии, что высказывание истинно, т. е. при условии, что мы рассматриваем ту строку истинностной таблицы, в которой формула, соответствующая данному высказыванию, принимает значение «истина».

Формула $p \& (\neg q \supset r)$ представляет собой конъюнкцию. Конъюнкция истинна только в одном случае – когда оба ее конъюнкта – истинны: p и $(\neg q \supset r)$. Первая часть – простое высказывание, а вторая – импликация, которая истинна в трех случаях. Итак, возможны три случая, когда формула истинна, причем во всех трех случаях истинно p :

1. Человек освободился на тот момент, когда говорил это, его машина не сломалась, и он был дома вовремя.

2. Человек освободился, и, несмотря на то, что его машина сломалась, успел к ужину домой.

3. Он освободился, но, из-за поломки машины, все-таки опоздал. Полная истинностная таблица для данной формулы будет выглядеть следующим образом:

p	q	r	p	$\&$	$\neg q$	$\supset$	r
1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0

Итак, мы рассмотрели, как находится значение истинности сложного высказывания. Возьмем еще один пример.

Найдем значение истинности сложного высказывания вида

$$p \supset (q \supset p).$$

Прежде всего распишем интерпретации под пропозициональными буквами:

p	$\supset$	q	$\supset$	p
1		1		1
1		0		1
0		1		0
0		0		0

Затем определим значение истинности составляющих и запишем в таблицу под соответствующим оператором:

p	$\supset$	q	$\supset$	p
1		1	1	1
1		0	1	1
0		1	0	0
0		0	1	0

Для получения истинности всего высказывания сравним значение истинности антецедента p с уже полученными значениями истинности консеквента $(q \supset p)$:

p	$\supset$	q	$\supset$	p
1	1	1	1	1
1	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	0	1	0

Итак, во всех интерпретациях высказывание $p \supset (q \supset p)$ получает значение «истина». Такие высказывания называются **тождественно-истинными** или **тавтологиями**.

Еще один вид высказываний получил название **тождественно-ложных** или **противоречий**.

Высказывание, принимающее в одних строках своей истинностной таблицы значение «истина», а в других «ложь», называются **выполнимыми**.

Проиллюстрируем данное определение, построив полную таблицу истинности высказывания $((p \& q) \supset r) \& (p \& (q \& \neg r))$.

Цифры над операторами указывают порядок определения значения истинности.

	4		5		6		3		2	1
p	$\&$	q	$\supset$	r	$\&$	p	$\&$	q	$\&$	$\neg r$
1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

2.3. Метод сокращенных таблиц

Метод полных таблиц истинности достаточно громоздкий (например, при четырех различных пропозициональных буквах, входящих в сложное высказывание, в таблице будет 16 строк, при пяти – 32 и т. д.), механичность расчетной работы также достаточно утомительна. Все это заставляет искать упрощения этого метода и повышения его эффективности.

В большинстве случаев нам необходимо дать ответ только на один вопрос – является данное высказывание общезначимым или нет. В этих целях предлагается **метод сокращенных таблиц**.

В качестве начального выступает положение, что искомое высказывание не является общезначимым. Исходя из такого положения, на основании таблиц истинности определяют значения истинности пропозициональных букв (простых высказываний). Если обнаруживают, что одна и та же буква получает в результате противоположные значения истинности, это будет означать, что исходное предположение неверно и, следовательно, искомое высказывание оказывается общезначимым.

Возьмем сложный пример и разберем ход рассуждений по шагам.

Предположим, что высказывание не является общезначимым, что обозначается символом «0» под главным знаком высказывания:

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{0}$$

Такое высказывание представляет собой импликацию, а импликация ложна только в одном случае – когда антецедент истинный, а консеквент – ложный, т. е.

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{1 \quad 0 \quad 0}$$

В данном случае рассмотрение антецедента затруднено, так как это также импликация со значением «1» (что может быть в трех случаях), поэтому мы обратимся к консеквенту. Повторяем рассуждение второго шага:

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0}$$

Аналогично рассмотрим подформулу $(B \supset C)$ консеквента:

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0}$$

Итак, мы уже определили значения истинности A , B и C (A – истинно, B – истинно и C – ложно).

Подставим одно из полученных значений (пусть C), продолжая рассмотрение антецедента исходного высказывания:

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0}$$

Поскольку $(A \& B) \supset C$ есть истинная импликация, а C в ней – ложно, то $A \& B$ не может быть истинным, т. е.

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0}$$

Подставим значение A , известное из ее второго вхождения в исходную формулу, в ее первое вхождение:

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0}$$

И рассмотрим подформулу $(A \& B)$. Известно, что она ложна, а A – истинно. По таблице истинности легко определить, что B в данном случае должно быть ложно:

$$((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C))$$

$$\mathbf{1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0}$$

В результате мы получили: B принимает значение как «истинно», так и «ложно», что противоречит определению. Следовательно, наше

первоначальное предположение неверно и данное высказывание является общезначимым.

Описание процедуры занимает больше места, чем ее реальное осуществление. Объединим описание и получим

$$\begin{array}{r}
 ((A \& B) \supset C) \supset (A \supset (B \supset C)) \\
 \hline
 0 \\
 \hline
 1 0 \\
 \hline
 1 0 \\
 \hline
 0 1 0 \\
 \hline
 0 \\
 \hline
 1 0
 \end{array}$$

Следует сказать, что общезначимые высказывания играют в логике высказываний особую роль, так как представляют собой **законы** логики высказываний.

Контрольные вопросы

1. По какой формуле определяется количество строк в таблицах истинности? На каком принципе эта формула основывается?
2. Какие способы установления общезначимости формулы классической логики высказываний (КЛВ) вы знаете?

Практические задания

1. Установить логическую структуру следующих предложений и записать их на языке логики высказываний:

а) *Если металл нагревается, он плавится.*

б) *Неправда, что философские споры неразрешимы.*

в) *Деньги – продукт стихийного развития товарных отношений, а не результат договоренности или какого-либо иного сознательного акта.*

2. Построить истинностную таблицу для следующих формул и определить, какие из приведенных формул являются противоречиями:

а) $(p \supset (q \& r)) \vee \neg p$

б) $(a \vee b) \equiv (b \vee a)$

в) $(a \& b) \equiv (b \& a)$

г) $(a \supset b) \supset (b \supset a)$

3. Установить при помощи сокращенных таблиц истинности, является ли данная формула общезначимой:

а) $(a \supset b) \& ((b \supset c) \supset (a \supset c))$

б) $((a \vee b) \supset c) \supset ((a \supset c) \& (b \supset c))$

в) $(a \supset (b \supset c)) \supset (a \& (b \supset c))$

г) $(a \supset b) \& (b \supset a) \equiv (a \equiv b)$

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЛОГИКИ

3.1. Образование понятия, его объем и содержание

Итак, разберемся, что такое понятие. Давайте возьмем такой предмет, как стул. Для образования понятия о стуле нужно выделить какие-либо характеристики стула, которые принадлежат всем стульям и помогают отличить их от всех других предметов – скамеек, табуретов, кресел и т. д.

Итак, понятие выделяет какое-то интересующее нас множество предметов при помощи каких-то признаков.

Понятие – это мысль, которая обобщает объекты некоторого множества и выделяет это множество по отличительному для него признаку.

Но понятие выполняет еще одну важную функцию. Оно делает интересующий нас предмет понятным, сообщает нам о нем какую-либо существенную информацию.

В самом начале рассуждения перед нашим умственным взором был некоторый умственный образ стула, который мы дополнили нашим воспоминанием об отдельных стульях, которые мы видели ранее. Сначала образ какого-нибудь стула мы разложили на отдельные признаки: деревянный, имеющий спинку, с четырьмя ножками и т. д.

Этот этап образования понятия называется **анализ** (от греч. *analysis* – разложение, расчленение).

Далее мы приступили к рассмотрению выделенных признаков по отдельности. Этот этап очень важен. Согласно исследованиям швейцарского психолога Жана Пиаже, маленький ребенок, примерно в возрасте 10–11 лет, не способен рассматривать признаки сами по себе, а только вместе с предметами, которым эти признаки присущи. Отвлечение от предмета и превращение его в объект самостоятельного рассмотрения называется **абстрагированием**, или **абстракцией** (от лат. *abstractio* – отвлечение).

Затем мы рассматриваем различные виды стульев для того, чтобы, сравнивая их, выделить общие признаки и отбросить признаки, присущие только отдельным предметам. Эта операция называется **сравнением**.

Итак, выделив отдельные признаки и сравнив предметы по этим признакам, мы соединяем все выделенные общие признаки в единое целое, в один мысленный образ. Операция соединения признаков всех предметов данного множества в единый признак, выделяющий рассматриваемое множество объектов из всех остальных, называется **синтезом** (от греч. *synthesis* – соединение, сочетание). В результате синтеза мы получаем сложный признак.

Соединив в единое целое все признаки, мы объединяем в одной мысли все объекты, имеющие выделенные признаки. Назовем эту операцию **обобщением**. В результате всех этих операций мы получили **понятие**.

Две важнейшие логические характеристики понятия – **его объем и содержание**.

Признак, при помощи которого выделяются и обобщаются предметы интересующего нас множества, называется **содержанием понятия**. Таких признаков может быть сколько угодно.

Например, «человек – это существо, наделенное разумом, волей, чувствами, имеющее мягкую мочку уха, два глаза, бесхвостое и т. д.» Но, работая с понятием, мы не мыслим все эти признаки одновременно. Признак, достаточный для того, чтобы выделить интересующее нас множество объектов из всех остальных, назовем **основным содержанием понятия**.

Вторая логическая характеристика каждого понятия – **объем** – это те мыслимые в понятии объекты, ради выделения которых из всех других объектов и образуется содержание понятия. Так, например, объем понятия «студент» – все те предметы, для которых характерны такие признаки «быть учащимся» и «учиться в высшем учебном заведении».

Важным шагом в характеристике понятия как мыслительной формы является обнаружение внутри класса понятий их различных разновидностей.

Типология понятий строится на основе анализа их объемных и содержательных особенностей.

Анализ различий в **объеме** позволяет разделить понятия на три вида: пустые, единичные и общие.

Пустые понятия – понятия, не имеющие в своем объеме ни одного элемента. Примерами пустых понятий являются понятия «русалка», «вечный двигатель», «живой труп» и др. Гносеологическая природа пустых понятий может быть различной. В одном случае их пустота случайна и устранима в будущем (например, «юбилейный рубль в моем кармане»), в другом она неустранима без нарушения законов природы (например, «кентавр») или логики (например, «круглый квадрат»).

Единичные понятия – понятия, в объеме которых содержится ровно один элемент. Например: «Луна», «самое высокое здание в Томске», «американский президент, убитый в Далласе» и др. Языковой формой единичных понятий – и это видно из примеров – являются либо имена собственные, либо дескрипции, фиксирующие индивидуальные признаки конкретного предмета.

Общие понятия – понятия, в объеме которых содержится более одного элемента. Например: «человек», «атом», «квадратный предмет»,

«город, насчитывающий более 1 млн жителей» и др. В языке общие понятия выражаются дескрипциями, фиксирующими признаки класса предметов, или общими именами (существительными, прилагательными, причастиями).

Внутри класса общих понятий можно выделить подкласс универсальных понятий (категорий). В основе этого выделения деления – отношение объема некоторых понятий к универсуму (предельно широкому классу предметов, изучаемому в той области знания, к которой принадлежит данное понятие).

Большая часть общих понятий не исчерпывает своими объемами универсум. Например, если универсумом является множество людей, то в отношении этого универсума понятие «женщина» не является универсальным.

Универсальные понятия – понятия, объем которых исчерпывает универсум. В отношении к множеству людей универсалией будет понятие «человек».

Во многих случаях понятия не могут быть однозначно квалифицированы как универсалии или простые (без анализа) отношения их объема к конкретным универсумам. Так, понятие «женщина», бывшее в нашем примере не универсальным, окажется универсальным, если мы выделим женщин как самостоятельный универсум. Безотносительно универсальными понятиями являются только бессодержательные абстракции («то», «нечто» и т. п.) и философские категории («предмет», «явление» и др.). Поскольку объем этих понятий охватывает всю сферу бытия, они универсальны в отношении сколь угодно широкого универсума.

Другие существующие в логике деления понятий (на собирательные и разделительные, конкретные и абстрактные, положительные и отрицательные, эмпирические и теоретические) учитывают, главным образом, особенности их содержания.

Разделительные и собирательные понятия отличаются друг от друга тем, что в содержании первых не фиксируется признак структурированности отражаемых предметов, вследствие чего они мыслятся как нерасчлененные целостности («дерево», «студент», «звезда» и др.). В содержании вторых изначально присутствует мысль о том, что предмет состоит из других однородных предметов («лес», «студенческая группа», «созвездие» и др.). Различение разделительных и собирательных понятий, введенное в логику еще Аристотелем, в значительной степени условно и зависит от контекста их использования. Например, понятие «человек», обычно считающееся разделительным, окажется собирательным, если представить человека как сложную структуру взаимосвязанных органов (голова, руки, ноги и т. д.). С другой стороны, предметы, отраженные в собирательных понятиях (например, созвездия),

могут быть мыслимы как некоторые существующие отдельно друг от друга целостности, без акцента на их структурированность.

Деление понятий на **конкретные и абстрактные** базируется на различении предметов и их признаков.

Конкретные понятия – понятия о предметах, которые существуют сами по себе как некоторые фрагменты реальности («дорога», «здание», «книга» и др.). Содержание этих понятий – признаки данных предметов.

Абстрактные понятия – понятия о признаках (свойствах и отношениях) предметов, которые сами по себе вне предметов реально не существуют (например, «белизна», «глубина», «храбрость», «скорость» и др.). Содержанием этих понятий являются, таким образом, признаки признаков.

Так же как и в предыдущем делении, разделение понятий на конкретные и абстрактные носит во многом условный характер. Если какое-то свойство предмета становится объектом специального исследования, оно превращается в предмет, обладающий своими собственными свойствами. Следовательно, и понятие, отражающее это свойство, из абстрактного трансформируется в конкретное («квадратность» – «квадрат» и т. д.). Конкретные понятия (по крайней мере, общие) так же, при желании, можно переформулировать как абстрактные. Ведь в большинстве понятий предмет мыслится как совокупность признаков, делающих данный предмет самим собой. Заменяв название предмета названием его важнейшего признака, мы получим абстрактное понятие («логика» – «логичность», «вещество» – «вещественность» и т. д.).

Различие в содержании положительных и отрицательных понятий состоит в том, что **положительные понятия** фиксируют признаки, имеющиеся у предметов, а **отрицательные понятия** – признаки у предметов отсутствующие. Положительные и отрицательные понятия легко различимы, когда их языковой формой выступают дескрипции (например, «человек, умеющий писать стихи» и «человек, не умеющий писать стихи»). Если же понятие выражено одним словом, то, вопреки бытующему мнению³, по наличию или отсутствию в нем отрицательной частицы («не», «без» и др.) однозначно оценивать его как положительное или отрицательное не всегда представляется возможным. Возьмем, например, понятие «нездоровый человек». Хотя в языковой оболочке этого понятия имеется отрицательная частица, совсем не исключено, что ею будет фиксироваться положительное понятие (если, думая о нездоровых людях, мы будем мыслить имеющиеся у них признаки: высокая температура, учащенное сердцебиение и др.).

Раскрытие содержания понятия является зачастую необходимым условием и определения его эмпирического или теоретического характера. **Эмпирические понятия** объединяют предметы в классы по их

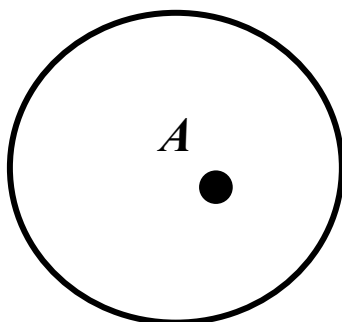
³ Курбатов В.И. Логика. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 1996. – С. 51.

чувственно воспринимаемым («видимым») признакам, **теоретические** – по признакам, недоступным чувственному восприятию, обнаруживаемым в процессе мыслительного анализа. Как и в случае с предыдущим делением, отдельное слово, например, «вода» может оказаться фиксатором и эмпирического, и теоретического понятий в зависимости от того, мыслим ли мы воду как жидкость без цвета, без запаха и вкуса (эмпирическое понятие), или как химическое соединение, молекулы которого содержат два атома водорода и один атом кислорода (теоретическое понятие).

3.2. Отношения между понятиями

Отношения между объемами понятий удобно проиллюстрировать при помощи графических схем, в которых множества представляются в виде кругов, и предполагается, что в данных кругах заключены все элементы данного объема понятия. Такие круги называются **кругами Эйлера**, по имени немецкого математика Леонардо Эйлера, который в 1762 г. приспособил эту геометрическую фигуру для логических целей.

Например, изобразим множество стульев.



Отдельный элемент будем обозначать точкой в круге, единичное множество – кругом.

Характеристика логических отношений между понятиями является важным, а иногда и необходимым условием для определения правомерности их использования в конкретных познавательных ситуациях.

Так же, как и в типологии понятий, в описании отношений между понятиями мы будем опираться на анализ главных логических параметров понятия – объема и содержания.

Начальный пункт в определении отношения между конкретными понятиями – установление возможности их сравнения. Сравнить и соотносить друг с другом можно только **сравнимые понятия** – понятия, в содержании которых имеются общие признаки. Сравнимыми являются, например, понятия «студент» и «спортсмен», «трактор» и «кофемолка»,

«президент» и «высший государственный чиновник». Хотя объемы понятий, входящих в приведенные пары, как легко заметить, находятся в разных отношениях друг с другом, любая из этих пар – сравнимые понятия, поскольку в их содержании есть общие признаки (например, и «трактор», и «кофемолка» являются техническими устройствами).

Несравнимые понятия – понятия, в содержании которых нет ни одного общего признака. Примерами несравнимых понятий являются пары таких понятий, как «любовь» и «картошка», «коза» и «гипотенуза», «конституция» и «севрюжина с хреном» и др.

Сравнение несравнимых понятий в принципе возможно, но лишь на уровне предельно абстрактного философского анализа, позволяющего обнаружить, что даже любовь и картошка имеют общий признак: и та, и другая существуют как реальные явления. Однако в обычной познавательной деятельности столь абстрактные признаки в расчет не принимаются и понятия, подобные приведенным, не сравниваются.

Несравнимые понятия относятся к столь далеким друг от друга областям действительности, что установить нечто общее в их содержании оказывается проблематичным. Поэтому отношения между понятиями, о которых пойдет речь ниже, – суть отношения между сравнимыми понятиями.

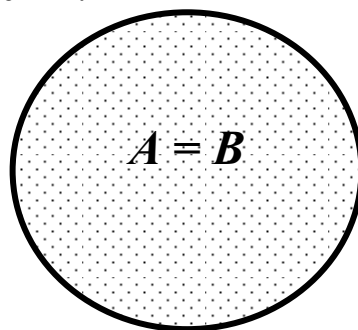
Сравнимые понятия могут находиться в отношениях **совместимости** или **несовместимости**.

Понятия **совместимы**, если в их объемах есть хотя бы один общий элемент. Совместимость между понятиями может выражаться в трех формах: **пересечение**, **подчинение** и **равнообъемность**.

Пересечение имеет место в том случае, когда объем одного из понятий частично входит, а частично не входит в объем другого понятия. Пересекаться могут только общие понятия, например: «женщина» и «инженер», «лошадь» и «домашнее животное», «белый предмет» и «рояль» и др. Во всех этих парах понятия совместимы частично: часть женщин является инженерами, но часть женщин имеют другую профессию, часть инженеров – женщины, но есть и инженеры – мужчины и т. д.

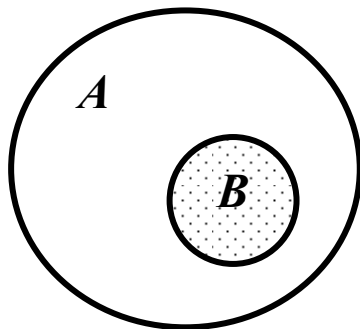
Фиксируются следующие виды отношений:

1. **Совпадение объемов**, которое означает, что объем одного понятия равен объему другого понятия. Такие понятия называют **равнообъемными**, или **взаимозаменяемыми**.



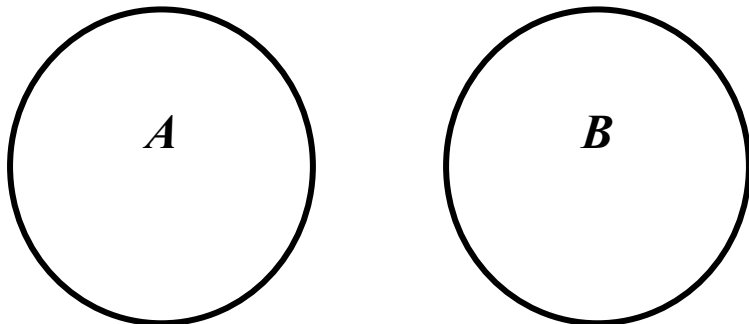
Равнообъемность (равнозначность) – отношение между понятиями, которые, отличаясь содержанием, имеют одинаковый объем, то есть выделяют один и тот же класс предметов. Равнообъемными могут быть как общие понятия (например, «равноугольный ромб» (A) и «равносторонний прямоугольный четырехугольник» (B)), так и понятия единичные (например, «автор романа «Война и мир» и «автор романа «Анна Каренина»»). Если в объемах сравнимых понятий нет ни одного общего элемента, то их следует считать **несовместимыми**. Имеются два вида несовместимости: **отношение противоречия** и **отношение соподчинения**.

2. Подчинение, или включение объемов. В этом отношении находятся понятия, когда объем одного из них включен полностью в объем другого. Пусть B – «человек», а A – «живое существо».

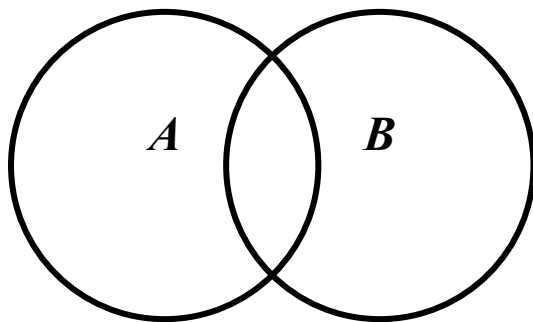


Подчинение имеет место в том случае, если объем одного из понятий полностью входит в объем другого, составляя его часть. В отношении подчинения могут находиться общие понятия (например, «рыба» и «форель»). Этот случай принято называть **родовидовым отношением**, имея в виду то, что класс, выделенный более широким общим понятием A , является **родом**, к которому как **вид** принадлежит класс, выделенный понятием B , меньшим по объему (рыбы – род, одним из видов которого является форель). Кроме родовых и видовых общих понятий, в отношении подчинения может находиться также общее понятие с единичным, например «астроном» и «Кеплер».

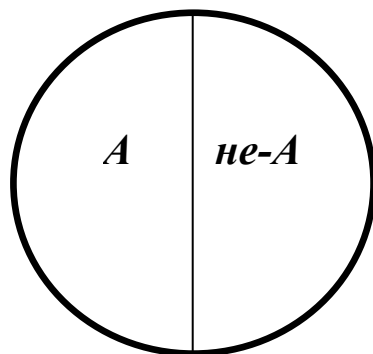
3. Исключение объемов – случай, в котором нет ни одного предмета, который находился бы в обоих объемах.



4. **Пересечение объемов**, или частичное совпадение объемов. Например, в отношении «студент» и «отличник». Зона пересечения – это множество тех элементов, которые одновременно принадлежат множествам A и B .



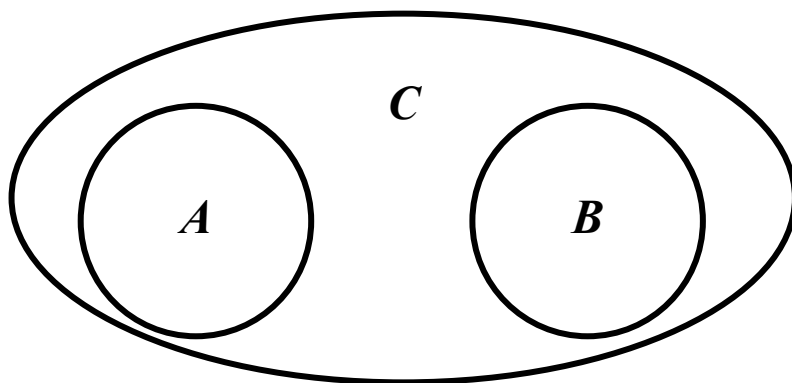
5. **Противоречие** – отношение между понятиями, которые будучи несовместимыми исчерпывают суммой своих объемов объем более общего, родового по отношению к ним понятия. В отношении противоречия будут находиться **два** понятия, в одном из которых отрицаются признаки предмета, зафиксированные в другом понятии, то есть: ($B = \text{не-}A$).



Например: «здоровый человек» и «нездоровый человек», «инженер» и «человек, инженером не являющийся» и др. Поскольку, согласно закону исключенного третьего, между A и $\text{не-}A$ не существует промежуточного звена, положительные и соответствующие им отрицательные понятия всегда исчерпывают объем понятия, которому они подчинены (все люди либо инженеры, либо не-инженеры, «третьего не дано»).

6. **Соподчинение** имеет место тогда, когда два (или более) несовместимых понятия, не имея общих элементов в объемах, не исчерпывают объем родового для них понятия, которому они подчинены. Соподчиненными являются, например, понятия «телевизор» (B) и «экскаватор» (C).

Особым отношением является **отношение соподчинения**, когда объемы двух понятий, исключаящие друг друга, входят в объем третьего понятия. Например, понятия «автобус» и «трамвай» попадают в одну категорию – «городской транспорт».



Иногда соподчиненные понятия внешне выглядят как противоречивые. Это касается тех случаев, когда понятия выделяют классы предметов, находящихся как бы на противоположных краях объема родового понятия, которому они подчинены. Возьмем, например, понятия «отличник» и «двоечник». На первый взгляд, они противоречивы, поскольку отрицают друг друга. Однако анализ их отношения с родовым для них понятием «учащийся» показывает, что отношения противоречия между ними нет. Последнее имело бы место, если бы объем понятия «учащийся» равнялся сумме объемов наших двух понятий. Но в действительности среди учащихся есть еще троечники, хорошисты. Поэтому рассмотренный случай является разновидностью отношения соподчинения, а не противоречия⁴.

3.3. Операции с понятиями

Обобщение и ограничение понятия являются двумя взаимобратными логическими операциями, позволяющими на основе одного понятия построить (найти) другое – новое понятие.

Обобщение – операция, посредством которой совершается переход от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом.

В основе обобщения понятия лежит поиск родового понятия по отношению к исходному путем отбрасывания видового признака исходного понятия.

Допустим, мы в качестве исходного имеем понятие «студент». От прочих учащихся студенты отличаются тем, что они учатся в высших или средних специальных учебных заведениях. Отбросив этот ви-

⁴ В логической литературе этот случай иногда выделяется в особый вид отношения между понятиями – отношение противоположности.

довой отличительный признак, мы получим понятие «учащийся» – родовое для исходного понятия. В свою очередь, понятие «учащийся» может быть обобщено в родовое уже для него понятие «человек». Для этого надо отбросить видовые признаки учащегося, отличающие его от других людей. Понятие же «человек» можно обобщить по тому же алгоритму в понятие «млекопитающее», а последнее понятие – в понятие «животное» и т. д.

Нетрудно заметить, что, отбрасывая видовые признаки обобщаемых понятий, мы каждый раз создаем (находим) понятие, объем которого больше по сравнению с предыдущим. Очевидно, в расширении объема понятия при его обобщении должен наступить предел, дальше которого обобщать невозможно. В нашем примере этот предел будет достигнут, когда, обобщив понятие «животное» в понятие «элемент биосферы», мы затем перейдем от него к понятию «явление», которое не поддается дальнейшему обобщению, так как его содержание состоит из одного признака – быть существующим. Отбрасывание этого единственного признака приведет к уничтожению понятия, поскольку абсолютно бессодержательных понятий не существует. Таким образом, пределом обобщения понятий являются философские категории – «предмет», «вещь», «явление» и др., которые безграничны по объему, а следовательно, не поддаются дальнейшему обобщению.

Ограничение понятия – логическая операция, обратная обобщению. Посредством ограничения совершается переход от понятия с большим объемом к понятию с меньшим объемом (от родового к видовому).

Ограничение понятия производится путем прибавления к содержанию понятия видообразующего признака. Например, нам надо ограничить понятие «здание». Прибавив к содержанию этого понятия признак «кирпичный», мы получим видовое в отношении к исходному – понятие «кирпичное здание». Дополнив содержание полученного понятия признаком «трехэтажный», мы получим новое понятие «трехэтажное кирпичное здание» и т. д. Поскольку пределом сужения является один его элемент, постольку пределом ограничения является единичное понятие, в объеме которого находится один из конкретных предметов класса, выделяемого исходным понятием. В нашем примере мы выйдем на предел ограничения, если укажем адрес конкретного трехэтажного кирпичного здания.

Обратим внимание на то, что в логических операциях обобщения и ограничения четко прослеживается связь между содержанием понятия и его объемом. Обобщая понятие, мы последовательно обедняем его содержание, и это неуклонно ведет к расширению его объема. Ограничивая понятие, мы видим обратную картину – обогащение содержания понятия ведет к уменьшению его объема. Все это позволяет сформулиро-

вать важный логический закон обратного отношения между объемом и содержанием понятий: если понятия находятся в отношении подчинения друг к другу, то понятие с большим объемом будет беднее по содержанию, и наоборот, понятие с более богатым содержанием будет уже по объему.

Для того чтобы корректно производить обобщение и ограничение понятий, надо руководствоваться простым правилом: **понятия, получаемые в результате обобщения (ограничения), должны находиться в отношении подчинения с исходными обобщаемыми (ограничиваемыми) понятиями.** В соответствии данному правилу, например, в корректности обобщения понятия *A* в понятие *B*, можно убедиться, если мы утвердительно ответим на два вопроса: 1) все ли *A* являются *B*; 2) есть ли *B*, которые не являются *A*. Обобщение понятия «металл» в понятие «химический элемент» безусловно правильно, поскольку все металлы являются химическими элементами (утвердительный ответ на первый вопрос) и среди химических элементов есть химические элементы, металлами не являющиеся (утвердительный ответ на второй вопрос).

Нарушения правила обобщения (ограничения) – это пересечение при обобщении (ограничении), равнообъемность при обобщении (ограничении) и несовместимость при обобщении (ограничении).

Пересечение при обобщении (ограничении) – наиболее часто встречающаяся ошибка, возникающая вследствие недоучета возможного неполного совпадения родового признака с предметами обобщаемого (ограничиваемого) понятия. Ограничив, например, понятие «молодой человек» в понятие «студент», мы совершим данную ошибку, поскольку не учтем, что в реальности не все студенты являются молодыми людьми.

Равнообъемность при обобщении (ограничении) – ошибка, возникающая вследствие иллюзорного несовпадения объемов некоторых равнообъемных понятий. Пример такой ошибки – обобщение понятия «правнучка» в понятие «женщина». Поскольку признак быть правнучкой является более конкретным по сравнению с половым признаком женского пола, постольку возникает иллюзия, что первое понятие по объему уже второго. В действительности же они равнообъемны: все правнучки – женщины, и все женщины – чьи-то правнучки.

Несовместимость при обобщении (ограничении) (например, обобщение понятия «квартира» в понятие «дом» или ограничение понятия «книга» в понятие «страница») – наиболее грубое, хотя, увы, довольно распространенное нарушение правила обобщения (ограничения), являющееся следствием полного непонимания того, что части предметов, входящих в объем понятия, не являются элементами объема данно-

го понятия (ни одна квартира не является домом, и ни одна книга не является страницей).

2.6.3. Деление понятия

Деление понятия – логическая операция, раскрывающая объем общего понятия путем перечисления его видов.

Сущность деления состоит в том, что элементы объема общего понятия распределяются по группам. Исходное **делимое понятие** рассматривается при этом как родовое, а понятия, полученные в результате деления (**делители**), должны быть соподчиненными видами, сумма объемов которых равна объему исходного делимого понятия.

Деление понятия производится на основе определенного признака (**основание деления**), который позволяет выявить различия внутри элементов объема делимого понятия и сгруппировать их в однородные группы.

Например, если делимым понятием выступает понятие «студент», мы можем взять в качестве основания деления курс, на котором обучается студент. С учетом этого признака мы получим шесть делителей: понятия «студент I курса», «студент II курса» ... «студент VI курса». Объем делителей в сумме будет равен объему делимого понятия.

Вполне очевидно, что результаты деления любого понятия зависят от выбора основания деления, который в свою очередь определяется целями деления, его практическими задачами. Но в любом случае, приступая к делению, мы должны четко сформулировать признак, лежащий в основании деления. В противном случае неизбежны логические ошибки, снижающие результативность этой логической операции.

Надо также помнить, что деление понятия отнюдь не тождественно мысленному расчленению элемента объема этого понятия на части. Нельзя, например, делить понятие «человек» на понятие «рука», «нога», «туловище» и т. д., поскольку последние понятия не являются видовыми в отношении исходного понятия. При делении понятия «человек» мы обязательно должны получить «людей»: умных, глупых, хороших, плохих, партийных, беспартийных (в зависимости от основания деления), но только людей, а не части, на которые можно расчленить человеческое тело.

Есть два вида деления понятия: дихотомическое и деление по видоизменению признака.

Дихотомическое деление – деление объема понятия на два подкласса, элементы одного из которых обладают, а другого не обладают признаком, избранным основанием деления. Дихотомическими являются деления понятий «цвет» на «красный цвет» и «не красный цвет», «книга» на «полезная книга» и «бесполезная книга» и т. д.

Деление по видоизменению признака – деление объема понятия с учетом того, как конкретно проявляется у элементов класса признак, избранный основанием деления. Приводившийся выше пример деления понятия «студент» на понятия «студент-первокурсник», «студент-второкурсник» и т. д. является примером деления данного вида, поскольку студенты в этом делении разбиваются в зависимости от того, на каком конкретном курсе они обучаются. Главным образом, с этим вторым видом определения сопряжены сложности, преодолеть которые можно, следуя **четырем правилам**.

Деление должно быть соразмерным. Суть этого правила – в требовании равенства объема делимого понятия сумме объемов делителей. В результате деления ничего не должно пропасть, и тем более ничего не должно появиться нового, чего не было в объеме исходного понятия.

Типичными нарушениями этого правила являются:

- а) пропуск делителя;
- б) деление с лишними членами (лишний делитель).

В первом случае объем понятий, полученных в результате деления, оказывается меньшим по сравнению с объемом делимого понятия.

Например, «людей можно разделить на неграмотных, с начальным, средним и высшим образованием». В этом делении пропущены, как минимум, два делителя: «люди с незаконченным средним образованием» и «люди с незаконченным высшим образованием», в результате чего часть элементов объема делимого понятия исчезла.

Ошибки второго типа влекут увеличение объема делимого понятия по сравнению с исходным понятием. Например, «стаканы бывают круглыми, гранеными и с ручками». Здесь отнесение предметов «с ручками» к стаканам привело к увеличению объема делимого понятия.

Деление должно вестись по одному основанию. Как уже отмечалось, признак, с учетом которого мы производим деление, определяет результаты последнего. Нечеткое определение этого признака, явная или неявная его подмена в ходе деления неизбежно влекут ошибочные результаты. Примерами нарушения данного правила (**подмена основания**) являются: деление книг – на хорошие, русские и в твердых переплетах; людей – на рабочих, крестьян, женщин и пенсионеров и т. д. Иллюстрацией абсурда, к которому иногда приводит нарушение этого правила, может служить и такая своего рода классическая фраза: «Шли два студента: один – в институт, а другой – в галошах, один ел пирожок с мясом, а другой – с аппетитом».

Делители должны быть несовместимыми понятиями. Это правило запрещает получать в результате деления понятия с пересекающимися объемами. Каждый элемент объема исходного понятия должен войти в объем одного и только одного из делителей. Деление, например,

предложений на простые и сложные является правильным, поскольку исчерпывает объем понятия «предложение» (кроме простых и сложных, других предложений нет) и дает в результате деления несовместимые понятия (ни одно простое предложение не является сложным, и наоборот). Деление же людей на обедающих в столовых, в кафе, ресторанах и дома является логически некорректным, поскольку, очевидно, существуют люди, которые обедают и дома, и в кафе, и в столовой, и в ресторане и т. д. Здесь ошибка – **совместимость делителей**.

Деление должно быть непрерывным. В одном акте деления нельзя получать сразу понятия о видах и подвидах делимых предметов (например: среди людей есть мужчины, симпатичные, малосимпатичные и несимпатичные женщины). Нарушение четвертого правила деления называется **скачком в делении**.

Классификация – последовательное многоразовое деление какого-либо понятия. При классификации делители, полученные в результате первого деления, делятся вновь, а результаты этого деления могут стать делимыми понятиями для дальнейших делений. Например, разделив литературу на научную и художественную, мы, затем, делим художественную литературу на прозаическую и поэтическую, а научную – на литературу по математике, астрономии, физике, химии и др., оставляя возможность последующих делений (прозаическую художественную литературу – на романы, повести, новеллы и рассказы; научную литературу – на литературу по химии, на литературу по химии неорганической и химии органической и т. д.).

Основное назначение классификаций – систематизация информации об объектах научной или повседневной деятельности. Классификация позволяет сделать эту информацию хорошо обозримой и установить направление дальнейшего информационного поиска.

Следует упомянуть две операции с понятиями. Одна, которая называется **ограничение понятия**, предписывает переход от понятия с большим объемом к понятию с меньшим объемом. Пределом ограничения является единичное понятие.

Обратная операция называется **обобщение понятий**, в процессе которой осуществляется переход от некоторого понятия к понятию с большим объемом, но меньшим содержанием. Например, результатом обобщения понятия «млекопитающее животное, обитающее на суше» (*A*), является понятие «млекопитающее животное» (*B*), а результатом обобщения последнего – «животное» (*C*).

3.4. Суждение

В традиционной логике суждение определяется таким образом. **Суждение** – это мысль, с помощью которой выражается присущность или неприсущность признака предмету (или классу предметов) и которая может быть охарактеризована как истинная или ложная.

Суждение и понятие сходны в том, что и то и другое есть мысль. Отличаются они тем, что понятие выделяет и обобщает объекты при помощи признаков. Суждение не выделяет и не обобщает. Суждение говорит, что состояние мира таково, что данный признак присущ данному объекту или, наоборот, не присущ данному объекту. Однако мир не всегда отвечает нашим ожиданиям. Он может соответствовать или не соответствовать ситуации, описываемой в суждении, а это означает, что суждение может быть истинным или ложным.

Логическая структура суждения включает в себя три элемента: субъект, предикат и связку. **Субъект** – это та часть суждения, в которой отражается предмет мысли, иначе говоря, то, о чем идет речь в данном суждении. **Предикат** – та часть, которая отражает свойство предмета. **Связка** устанавливает отношения между субъектом и предикатом суждения. Обычно связка устанавливается словами «есть» или «не есть». Субъект и предикат суждения называются терминами суждения.

Суждения подразделяются по своим **качественным и количественным характеристикам**.

В зависимости от того, утверждается ли присущность предиката субъекту суждения, или отрицается, выделяют **утвердительные и отрицательные суждения**.

Между утверждением и отрицанием существует определенная взаимосвязь. Утверждение в одном отношении есть отрицание в другом. Утверждение «эта картина превосходна» означает одновременно отрицание «эта картина не является не-превосходной»; отрицание «Ростов не является центром России» есть утверждение «Ростов является не-центром России».

В суждении нечто утверждается или отрицается об одном предмете, о части предметов класса, обо всех предметах класса. В зависимости от этого суждения подразделяются на **единичные, частные и общие**.

Единичными называются суждения, в которых нечто утверждается или отрицается об одном предмете.

Например: *Аристотель был учителем Александра Македонского.*

Гегель написал книгу «Феноменология духа».

Суждения, в которых говорится о принадлежности или не принадлежности признака некоторым предметам определенного множества предметов, называются **частными**.

Они имеют форму «Некоторые S есть P » или «Некоторые S не есть P ».

Например:

Некоторые русские философы являются учеными мирового значения.
Многие из логиков получили философское образование.

Общие суждения – это такие суждения, в которых выражается принадлежность или непринадлежность признака всему классу рассматриваемых предметов.

Они имеют форму «Все S есть P » или «Все S не есть P ».

Например: *Все люди пользуются равными правами.*

Никто из неандертальцев не знал периодической системы элементов.

Обобщенной характеристикой суждений **по качеству и количеству** является выделение следующих четырех видов суждений:

А. Общеутвердительные высказывания, начинающиеся с «все» (всякий).

Е. Общеотрицательные высказывания, начинающиеся с «ни один» (никакой).

И. Частноутвердительные высказывания, начинающиеся с «некоторые».

О. Частноотрицательные высказывания, начинающиеся с «некоторые – не суть».

Краткая система записи, используемая для обозначения четырех видов высказываний, представляет собой буквы алфавита – гласные из латинских слов *affirmo* – *утверждаю*, соответственно А, И – для утвердительных и *nego* – *отрицаю*, соответственно Е и О – для отрицающих.

Для запоминания некоторых логических отношений между суждениями вида А, Е, И и О используется схема, которая называется **логическим квадратом**. Она построена таким образом, что, зная истинность одного из суждений, можно сделать вывод об истинности трех остальных.



3.5. Отношения между суждениями

Любые два суждения по своей логической форме могут быть сравнимыми и несравнимыми. **Сравнимыми** являются суждения, имеющие одинаковые термины и различающиеся по качеству и количеству. **Несравнимыми** будут суждения, в которых субъекты и предикаты различны.

Например: «*В огороде бузина*» и «*В Киеве дядька*».

Среди сравнимых суждений различают **совместимые и несовместимые**. Совместимость суждений включает три вида отношений: **эквивалентность** (полная совместимость), **субконтрарность** (частичная совместимость) и **логическое подчинение** (следование).

Несовместимость имеет две разновидности: **противоположность** (контрарность) и **противоречие** (контрадикторность).

Отношение контрарности: суждения вида А-Е не могут быть одновременно истинными, но могут быть одновременно ложными.

Отношение субконтрарности: суждения вида I-О могут быть одновременно истинными, но не могут быть одновременно ложными.

Отношение контрадикторности: суждения вида А-О, а так же Е-I не могут быть одновременно ни истинными, ни ложными: если одно из них – истинно, то другое – ложно, и наоборот.

Отношение подчинения: если суждения А или Е – истинны, то, соответственно, истинны и подчиненные им суждения О или I (соответственно), а из ложности частных суждений I (О) следует ложность соответствующих им суждений А (Е).

Еще одной из возможных классификаций суждений может служить следующая.

Выделяют **атрибутивные, экзистенциальные** (суждения существования) и **суждения об отношениях** (реляционные).

Атрибутивные категорические суждения – суждения, в которых указывается на наличие или отсутствие у предмета каких-либо признаков, свойств, состояний, видов деятельности и т. п.

Они имеют форму «*S есть P*».

Например: *Аристотель – автор «Поэтики»*.

Неучастие в политике не оберегает от ее последствий.

Экзистенциальные суждения – это суждения, в которых утверждается или отрицается сам факт существования или несуществования некоторого материального или идеального объекта.

Суждения об отношениях – суждения, в которых говорится о каких-либо отношениях между предметами, при этом отношения могут быть самыми разными.

Например: *Иван – отец Петра.*

Ростов южнее Москвы.

3 больше 2.

Контрольные вопросы

1. Что такое понятие?
2. Каковы отношения между понятиями?
3. Какие типы суждений вы знаете? Каковы отношения между ними?
4. Охарактеризуйте отношения между понятиями на примере логического квадрата.

Практические задания

1. Представьте с помощью круговых схем отношения между объемами понятий:
 - а) адмирал – английский адмирал – адмирал Нельсон – русский адмирал – адмирал Ушаков;
 - б) дедушка – отец – сын – внук;
 - в) картина – реалистичная картина – сюрреалистичная картина – картина Репина – картина Дали.
2. Определите, является ли понятие единичным, общим или пустым:
 - а) крупный город;
 - б) Эверест;
 - в) самая высокая вершина Кавказа;
 - г) время года между осенью и зимой;
 - д) время года;
 - е) вампир, живший в Трансильвании;
 - ж) королева Англии;
 - з) кентавр.
3. Укажите, в каком соотношении находятся объемы этих понятий:
 - а) квадрат – плоская замкнутая геометрическая фигура с четырьмя равными сторонами;
 - б) лыжник – спортсмен;
 - в) Венера – вторая по расстоянию от Солнца планета;
 - г) бьющийся предмет – небьющийся предмет;
 - д) европейская страна – азиатская страна.

ЗАКОНЫ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

4.1. Основные законы классической логики

Закон мышления – это внутренняя, необходимая, существенная связь между мыслями.

Среди множества законов классическая логика выделяет четыре основных закона: *тождества, непротиворечия, исключенного третьего и достаточного основания*. Эти законы называются *основными*, потому что выражают коренные свойства логического мышления: его *определенность, непротиворечивость, последовательность и обоснованность*. Они действуют во всяком процессе мышления независимо от того, в какой форме оно протекает.

Формально-логические законы сложились в результате многовековой практики человеческого познания как своеобразное отражение определенных свойств и отношений предметов действительности. В самом деле, каждый предмет, несмотря на происходящие с ним изменения, остается относительно определенным предметом с присущими ему признаками, позволяющими отличать его от других предметов, рассматривать как качественно определенный предмет. Вместе с тем он существует не сам по себе, его существование обусловлено другими предметами.

4.2. Закон тождества

Рассуждая о каком-либо предмете, необходимо мыслить именно этот предмет с присущими ему существенными признаками. Мысль о предмете должна иметь определенное, устойчивое содержание, сколько бы раз она ни повторялась. Это важнейшее свойство мышления – его определенность – выражает закон тождества, согласно которому *всякая мысль в процессе рассуждения должна быть тождественной самой себе*.

Закон тождества обычно формулируется как *A есть A* , или *всякий предмет есть то, что он есть*, где под *A* понимается любая мысль.

Данный закон содержит в себе несколько основных правил.

Из закона тождества вытекает важное требование: нельзя отождествлять различные мысли, нельзя тождественные мысли принимать за нетождественные.

Данное требование представляется очевидным, хотя в процессе рассуждения нередко нарушается. Это связано с тем, что любая мысль

выражается в языке, причем одна и та же мысль может быть выражена по-разному.

С другой стороны, употребление многозначных слов и слов-омонимов может привести к отождествлению различных мыслей. Отождествление различных мыслей может произойти в результате того, что разные люди в зависимости от профессии, жизненного опыта и т. д. вкладывают в одно и то же понятие разный смысл.

Отождествление различных понятий представляет собой логическую ошибку – подмену понятия, сущность которой состоит в том, что вместо данного понятия и под видом его употребляют другое понятие. Причем эта подмена может быть как неосознанной, так и сознательной.

Подмена понятия означает подмену предмета рассуждения. Рассуждение в этом случае будет относиться к разным предметам, хотя они будут ошибочно приниматься за один.

4.3. Закон непротиворечия

Закон непротиворечия выражает одну из самых существенных особенностей логического мышления – непротиворечивость. Он содержит в себе запрет мыслить и рассуждать противоречиво, квалифицирует противоречие как серьезную логическую ошибку, несовместимую с логическим мышлением. Противоречия затрудняют мысль, разрушают процесс познания.

В общем виде противоречие может быть описано следующей формулой: *неверно, что A и не- A* , т. е. неверно, что могут быть вместе истинными две мысли, одна из которых отрицает другую.

Закон противоречия действует в отношении всех несовместимых суждений – и противоположных (контрарных) и противоречивых (контрадикторных). Он указывает, что два несовместимых суждения не могут быть одновременно истинными, одно из них необходимо ложно. Что касается другого суждения, то оно может быть как истинным, так и ложным. Так, из двух каких-либо контрарных суждений одно может быть истинным, другое – ложным.

Однако ложными могут быть оба контрарных суждения.

Существует несколько форм противоречий.

Логическое противоречие представляет собой соотношение взаимоисключающих суждений, взятых в одном контексте. Строго говоря, логическое противоречие есть противоречие между фрагментами зафиксированного знания.

К примеру, суждение «Иванов – отличник» и «Иванов – задолжник», если в контексте не оговорено, что речь идет об одном и том же субъекте, противоречием не является.

Диалектическое противоречие – противоречие развивающегося (изменяющегося) знания.

Противоречие-парадокс – особый вид противоречия. Известен парадокс Бертрана Рассела о парикмахере, который бреет только тех мужчин, которые не бреются сами. В итоге на вопрос о том, кто бреет парикмахера, нет ответа. Ибо если он бреет сам себя, то его не должен брить парикмахер (а он и есть парикмахер), и наоборот, если его бреет парикмахер, то он не должен брить сам себя. В шуточной форме здесь заложено противоречие-парадокс, которое подвело мину под фундамент математики – теорию множеств, так как, говоря о парикмахере и прочей публике, Б. Рассел имел в виду различные множества и подмножества. Тем самым данный парадокс выявил бессилие теории множеств. Любое противоречие-парадокс, несмотря на внешне деструктивный характер, содержит в себе элемент утверждения. Парадокс показывает, что есть факты, добытые наукой, которые не укладываются в рамки существующих теорий. Это требует смены и развития теории.

Закон непротиворечия действует по отношению ко всем несовместимым друг с другом суждениям – и противоположным, и противоречивым. Он устанавливает, что одно из них необходимо ложно. Вопрос о втором суждении остается открытым – оно может быть как истинным, так и ложным.

4.4. Закон исключенного третьего

Закон исключенного третьего действует только в отношении противоречащих (контрадикторных) суждений и формулируется следующим образом: *два противоречивых (контрадикторных) суждения не могут быть одновременно ложными, одно из них необходимо истинно*. Этот закон выражается формулой *A есть либо B, либо не-B*.

Объединив закон исключенного третьего с законом непротиворечия, получим следующее положение: *два противоречащих суждения не могут быть вместе истинными и не могут быть вместе ложными; одно из них необходимо истинно, другое необходимо ложно*. Рассуждение ведется по формуле: *или – или (либо – либо)*. Третьего не дано.

Закон исключенного третьего формулирует важное требование к нашим мыслям: нельзя уклоняться от признания истинным одного из двух противоречащих друг другу суждений и искать нечто третье между ними. Если одно из них признано истинным, то другое необходимо признать ложным, а не искать третье, несуществующее, суждение, так как третьего не дано.

Конечно, закон исключенного третьего не может указать, какое именно из данных суждений истинно. Этот вопрос решается при помощи практики, устанавливающей соответствие или несоответствие суж-

дения объективной действительности. Значение закона состоит в том, что он указывает направление в отыскании истины: возможно только два решения вопроса, причем одно из них (и только одно) необходимо является истинным. Всякое среднее, третье, решение исключено.

4.5. Закон достаточного основания

Наши мысли о каком-либо факте, явлении, событии могут быть истинными или ложными. Высказывая истинную мысль, мы должны обосновать ее истинность, то есть доказать ее соответствие действительности. Выдвигая какой-либо тезис, необходимо привести веское доказательство, чтобы обосновать истинность своего утверждения.

Требование доказанности, обоснованности мыслей выражает закон достаточного основания, который формулируется следующим образом: *всякая мысль признается истинной, если она имеет достаточное основание*. Формула закона: Если есть B , то есть и его основание A .

Рассмотренные выше законы мышления имеют в логике такое же значение, какое в математике имеют аксиомы или постулаты. Они так же очевидны, как и то, что *целое больше части* или то, что *между двумя точками можно провести только одну прямую*.

Законы логики можно нарушать и их часто нарушают. Однако здесь есть одно важное условие: если мы стремимся к истинности суждений и правильности рассуждений, то законы логики мы обязаны соблюдать. Соблюдение законов логики еще не гарантирует нам истинности наших мыслей и, следовательно, не является достаточным основанием для истинности суждений, поскольку истинность требует соответствия того, что утверждается или отрицается в суждении, положению в мире вне суждения. Однако без соблюдения законов логики не может быть и речи об истинности рассматриваемых суждений.

4.6. Софизм и паралогизм

Как мы уже сказали выше, законы логики можно нарушать по двум основаниям: а) сознательно, б) невольно.

Софизм – это нарушение законов логики сознательно с целью введения собеседника в заблуждение. В качестве примера можно привести знаменитый софизм «Рогатый» из которого следует, что человек имеет в наличии то, чего он не терял. «Если ты не терял рогов, то, следовательно, ты рогат». Теперь мы можем сказать, что был нарушен закон тождества, требующий постоянства используемых понятий на протяжении всего рассуждения. В этом софизме происходит подмена понятий: вместо понятия «то, что ты не потерял, из того, что имеешь» ис-

пользуется понятие «то, что не потерял» независимо от того, имел ты это или нет.

Подобные софизмы были сформулированы еще в древности. Свое название они ведут от школы софистов – профессиональных учителей мудрости, которые брались обучать молодых людей искусству государственного управления и судоговорения. Главный тезис софистов заключался в следующем: истина не имеет отношения к государственному управлению, побеждает тот, кто сумел убедить народное собрание или суд. Поэтому они брались обучать юношей убеждать других людей во всем, в чем им будет угодно. Даже в явной чепухе. Софизмы служили примерами того, что человека можно убедить в чем угодно, были бы использованы подходящие средства. В некоторой степени логика была построена с целью разоблачения и критики софизмов, вводящих собеседника в заблуждение.

Паралогизм – нарушение законов логики, допускаемое невольно. По своей логической сути паралогизм не отличается от софизма. Его отличие только в мотиве. Но мы знаем, что «незнание законов не освобождает от ответственности за их нарушение».

Контрольные вопросы

1. Что называется логическим законом?
2. Сформулируйте закон непротиворечия.
3. Сформулируйте закон тождества.
4. Сформулируйте закон исключенного третьего.
5. Сформулируйте закон достаточного основания.
6. Что называется софизмом? Приведите примеры.

Практические задания

1. «Ручаюсь, – сказал продавец в зоомагазине, – что этот попугай будет повторять любое услышанное слово». Обрадованный покупатель приобрел эту птицу, но, придя домой обнаружил, что попугай молчит. Тем не менее продавец не лгал. Как объяснить данное противоречие?

2. Известно, что Ф.М. Шаяпин писал стихи, и они публиковались в сборниках начала века. Вот одно из них:

Я помню раз во время оно
Бродил я по лесам Цейлона.
И как-то утренней зарею
С очковой встретился змеею.

Из пасти высунувши жало,
Она ко мне уж подползала,
И был момент, когда, поверьте,
Я был готов к ужасной смерти.

Но я рассудка не теряю,
Очки в осколки разбиваю.
Ослепла, бедная, понятно
И с плачем поползла обратно.

Какая именно ошибка обыгрывается в этом тексте Шаляпиным?

УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

5.1. Общая характеристика умозаключений

Как мы уже говорили, мы можем получать новые суждения, пользуясь исключительно собственным умом. Этот вид деятельности называется умозаключением: мы заключаем своим умом.

Умозаключение – это последовательность суждений, в которой последнее суждение выводится из предыдущих.

Мы помним, что суждение – это мысль. Следовательно, умозаключение – это последовательность мыслей. Мы переходим к исследованию более сложных объектов. До сих пор мы имели дело с отдельными мыслями, теперь перейдем к их последовательности.

Например: *Записка написана на японском или китайском языке.*

Это – не китайский язык.

Следовательно, это – японский язык.

Мы видим, что здесь приведена последовательность из трех суждений, причем последнее суждение «это – японский язык», выводится из первых двух.

Умозаключение – это форма мышления, посредством которой из одного или нескольких суждений выводится новое суждение.

5.2. Структура и классификация умозаключений

Давайте рассмотрим структуру умозаключения. Мы можем различить в умозаключении:

1. Суждения, из которых выводится последнее суждение – **посылки**.
2. Суждение, которое выводится из предыдущих суждений – **заключение**.
3. Логическая связь между ними.

Третий элемент умозаключения явно в нашей речи не выражен, но именно он соединяет в мышлении все суждения в единое целое.

Исходя из характера логической связи между посылками, можно выделить, по крайней мере, **три вида рассуждений**: от общего к частному, от частного к общему и от частного к частному.

Идея первого типа рассуждений (а далее мы рассматриваем именно его) основывалась на том явном для людей положении, что если общее положение верно, то должны быть верными и частные утверждения, определяемые этим общим положением. Такого типа рассуждения называются **дедуктивными**.

Название «**дедуктивные умозаключения**» происходит от латинского слова *deductio* – «**выведение**». В дедуктивных умозаключениях связи между посылками и заключением представляют собой формально-логические законы. При истинных посылках заключение всегда оказывается истинным.

Дедуктивным называется умозаключение, в котором истинность посылок должна гарантировать истинность заключения.

Остальные виды рассуждения с точки зрения корректности вывода куда менее ясны. Рассуждения от частного к общему отражают наш путь постижения мира и нас самих в нем. Общие утверждения возникают на пути обобщения частных, отражающих совокупность наших единичных опытных фактов. Такие рассуждения получили наименование **индуктивных**.

Название «**индуктивные умозаключения**» происходит от латинского слова *inductio* – «**наведение**». Между посылками и заключением в этих умозаключениях имеют место такие связи по формам, которые обеспечивают получение только правдоподобного заключения при истинных посылках. Посредством дедуктивных умозаключений *выводят* некоторую мысль из других мыслей, а индуктивные умозаключения *лишь наводят* на мысль.

Недедуктивным называется умозаключение, в котором истинность посылок не гарантирует истинности заключения.

Истинность общего результата подобных рассуждений для людей становится очевидной, если частных утверждений, подтверждающих данный результат, довольно много, а опровергающих утверждений нет.

Еще более сложная ситуация складывается при переходе от одних частных утверждений к другим частным, связанным каким-то образом с исходными. Такие рассуждения называют иногда **правдоподобными**.

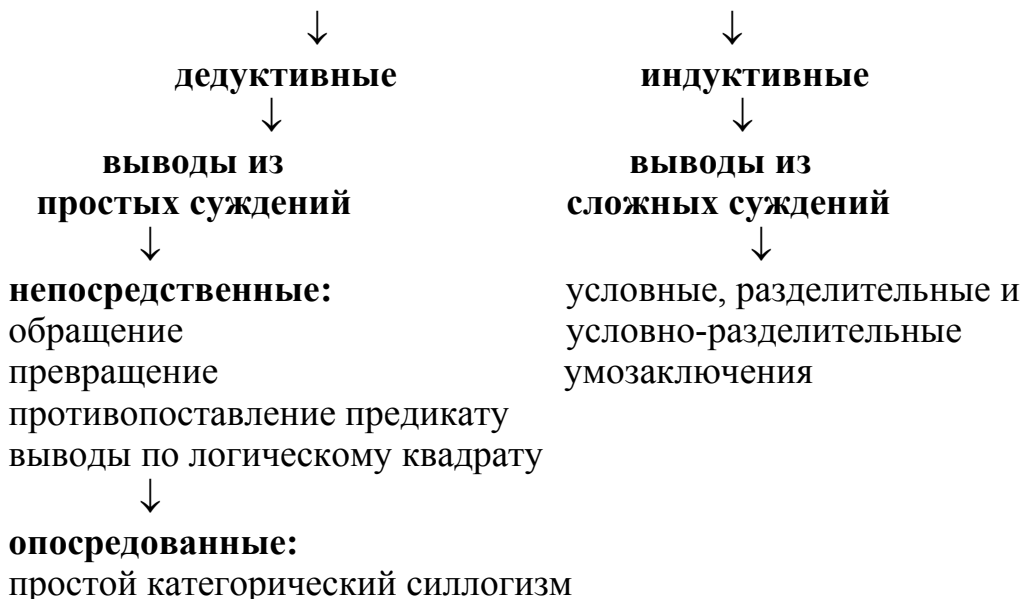
Можно выделить два вывода:

1. ***Исходные посылки рассуждения являются истинными.***

2. Правильно применяемые приемы перехода от посылок к другим вытекающим из них утверждениям и из посылок и ранее полученных утверждений к новым утверждениям должны сохранять истинность всех получаемых утверждений, т. е. ***истинные посылки должны порождать только истинные заключения.***

Именно таким свойством обладает аристотелевская система логического анализа и воспроизведения схем рассуждений, именуемая **силлогистикой**.

Умозаключения



Контрольные вопросы

1. Что называется умозаключением?
2. Какова структура умозаключения?
3. Какие виды умозаключений вы знаете?

Практические задания

Определите, какие из данных умозаключений являются непосредственными, а какие – опосредованными:

1. Все книги имеют страницы, значит, неверно, что некоторые книги не имеют страниц.
2. Все планеты вращаются вокруг своей оси, значит, неверно, что некоторые планеты не вращаются вокруг своей оси.
3. Все дельфины – плавают, а все плавающие живут в воде, значит, некоторые живущие в воде – дельфины.

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

6.1. Умозаключение по логическому квадрату

Учитывая свойства отношений между категорическими суждениями А, Е, I и О, которые представлены схемой логического квадрата, можно строить выводы, устанавливая следование истинности или ложности одного суждения из истинности или ложности другого суждения.

Умозаключение противоречия (А – О, Е – I) основывается на **логическом законе исключенного** третьего, согласно которому если утверждение чего-либо истинно, то отрицание этого ложно, и наоборот.

Например: *Все стулья мягкие.* (А) – истина.

Некоторые стулья не являются мягкими. (О) – ложь.

Предположим, необходимо установить истинность общеотрицательного суждения. Это возможно сделать, если нам удастся установить ложность частноутвердительного суждения. Если желательно установить истинность частноотрицательного, например, суждения, то при невозможности сделать именно это устанавливается ложность общеутвердительного и на основании логического квадрата говорят о требуемом.

Умозаключение противоположности (А – Е) также основано на логическом квадрате и происходит на базе **закона противоречия**. Из истинности одного суждения следует ложность другого суждения, но из ложности одного из них не следует истинность другого. Ложными могут быть оба суждения.

В умозаключениях противоположности вывод делается либо о ложности общего суждения, либо о ложности единичного суждения.

Например: *Ни один человек не является машиной.* (I) – истина.

Все люди – машины. (А) – ложь.

Умозаключение субконтрарности (I – O) дает возможность получить истинные частноутвердительные или частноотрицательные суждения. Из ложности одного суждения следует истинность другого, но из истинности одного из них может следовать как истинность, так и ложность другого. Истинными могут быть оба суждения.

Например:

Некоторые врачи не имеют медицинского образования. (O) – ложь.

Некоторые врачи имеют медицинское образование. (I) – истина.

или

Некоторые свидетели допрошены. (I) – истина.

Некоторые свидетели не допрошены. (O) – как истина, так и ложь.

Таким образом, субконтрарные суждения не могут быть вместе ложными; по крайней мере, одно из них необходимо истинно.

Последний подвид умозаключения по логическому квадрату – **умозаключения подчинения** (А – I, Е – O), которые позволяют получить истинные частноутвердительные или частноотрицательные суждения. Из истинности подчиняющего суждения следует истинность подчиненного суждения, но не наоборот: из истинности подчиненного суждения истинность подчиняющего не следует, оно может быть как истинным, так и ложным.

Например: Из истинности суждения «Все философы так или иначе интересовались проблемой смысла жизни» можно сделать вывод «Некоторые философы интересовались проблемой смысла жизни» – истинное суждение. (Если верно, что все философы интересовались проблемой смысла жизни, то верно и то, что, по крайней мере, некоторые из них также интересовались этой проблемой).

Но, вместе с тем, из истинности подчиненного суждения I «Некоторые свидетели допрошены» нельзя с необходимостью вывести истинное суждение «Все свидетели допрошены».

6.2. Другие виды умозаключений

Под **умозаключениями модальности** имеют в виду отношение между суждениями, характеризруемыми некоторыми логическими модальностями.

Выделяют следующие принципы умозаключений модальности:

1. Что необходимо, то действительно.

Если необходимо, чтобы все птицы умели летать, то действительно все птицы умеют летать.

2. Что необходимо, то возможно.

Если необходимо, чтобы все птицы умели летать, то возможно все птицы умеют летать.

3. Что действительно, то возможно.

Если действительно все птицы умеют летать, то возможно все птицы умеют летать.

4. Что невозможно, то недействительно.

Если невозможно, чтобы все птицы умели летать, то не действительно, чтобы все птицы умели летать.

5. Что невозможно, то не необходимо.

Если невозможно, чтобы все птицы умели летать, то не необходимо, что все птицы умеют летать.

6. Что недействительно, то не необходимо.

Если недействительно, чтобы все птицы умели летать, то не необходимо, что все птицы умеют летать.

Более подробно изучение умозаключений модальности происходит в так называемых модальных логиках, особенно бурно развивающихся в последние несколько десятилетий.

Умозаключение превращения есть такое изменение качества суждения, которое производится на основании того, что истинно суждение о принадлежности субъекту либо данного предиката P , либо противоречащего ему предиката $\text{не-}P$. По сути дела, умозаключения превращения имеют одну из следующих схем:

1. Если S есть P , то S не есть $\text{не-}P$.

Например: *Если этот стул деревянный, то он не может быть не деревянным.*

2. Если S не есть P , то S есть $\text{не-}P$.

Например: *Если этот стул не является деревянным, то он является не деревянным.*

3. Если S есть $\text{не-}P$, то S не есть P .

Например: *Если этот стул является не деревянным, то он не является деревянным.*

4. Если S не есть $\text{не-}P$, то S есть P .

Например: *Если этот стул не является не деревянным, то он является деревянным.*

В умозаключениях обращения в посылке выражается зависимость между отношением субъекта к предикату и предиката к субъекту, то есть зависимость между категорическими (атрибутивными) суждениями одинакового качества, отличающимися местоположением субъекта и предиката. При этом то, что было предикатом, становится субъектом, а то, что было субъектом, – предикатом.

Схемы умозаключений обращения таковы:

1. Если «все S есть P », то «некоторые P есть S ».

Например: *Если все розы – цветы, то некоторые цветы – розы.*

2. Если «ни один S не есть P », то «ни один P не есть S ».

Например: *Если ни одна роза не является цветком, то ни один цветок не является розой.*

3. Если «некоторые S есть P », то «некоторые P есть S ».

Например: *Если некоторые розы – цветы, то некоторые цветы – розы.*

Противопоставлением предикату называется такое непосредственное умозаключение, в результате которого в выводном суждении субъектом становится понятие, противоречащее предикату исходного суждения, а предикатом – субъект исходного суждения. Схемами умозаключения противопоставления предикату являются:

1. Если «все S есть P », то «ни один не- P не есть S ».

Например: *Если все ёжики колючие, то ни один не колючий зверь не является ёжиком.*

2. Если «ни один S не есть P », то «некоторые не- P есть S ».

Например: *Если ни один ёжик не является колючим, то некоторые не колючие звери являются ёжиками.*

3. Если «некоторые S не есть P », то «некоторые не- P есть S ».

Например: *Если некоторые ёжики не являются колючими, то некоторые не колючие звери являются ёжиками.*

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте умозаключения по логическому квадрату.
2. Какие еще виды умозаключений вы знаете?

Практические задания

1. Сделайте вывод путем превращения:
 - а) Любая истина является конкретной.
 - б) В некоторых странах разрешено многоженство.
 - в) Ни одна захватническая война не является справедливой.
 - г) Некоторые материалы не проводят электрический ток.

*Пример: (А) Все бабочки имеют крылья. (P) _____
(Е) Ни одна бабочка не является бескрылой. (не-Р)*

2. Сделайте вывод путем обращения:
 - а) Все студенты юридических вузов изучают логику.
 - б) Некоторые дома оказались разрушенными.
 - в) Все православные – христиане.
 - г) Ни один вегетарианец не ест мяса.

3. Проверьте, правильно ли произведено превращение:

а) Ни один из подсудимых не виноват; значит, все подсудимые невиновны.

б) Все необходимое для лечения уже было сделано; значит, нечто необходимое для лечения не было не сделано.

в) Некоторые ответы не являются правильными; значит, некоторые ответы являются правильными.

г) Некоторые грибы не являются съедобными, значит, некоторые грибы являются несъедобными.

4. Проверьте, правильно ли произведено обращение:

а) Все спортсмены – здоровые люди; значит, все здоровые люди – спортсмены.

б) Некоторые школьники – шахматисты; значит, некоторые шахматисты – школьники.

в) Ни один пейзажист не является баталистом; значит, ни один баталист не является пейзажистом.

5. Осуществите вывод путем противопоставления предикату следующих суждений:

а) Ни один невиновный не должен быть наказан.

б) Все млекопитающие – позвоночные животные.

в) Некоторые преступления не удастся раскрыть.

г) Все фрукты содержат витамины.

Пример: Некоторые школьники не занимаются спортом.

Некоторые не занимающиеся спортом являются школьниками.

ОПОСРЕДОВАННЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

7.1. Общая характеристика силлогизма

Логика исторически началась с силлогистики, то есть теории силлогизмов. Автором этой теории был древнегреческий ученый и философ Аристотель. Как мы уже говорили, Аристотель был отцом логики. Силлогистика и была его главным детищем. Ядро его силлогистики в той или иной степени сохранилось до наших дней. Это связано с тем, что относительная простота и элегантность силлогистики среди многих других логических систем и теорий делают ее особенно удобным средством ознакомления с дедуктивными понятиями и приобщения людей к элементарной логической культуре.

Некоторые дополнения были внесены позднее такими философами, как Зенон, Цицерон, Боэций, а так же средневековыми авторами – Петр Абеляр, Дунс Скот и Уильям Оккам.

Давайте рассмотрим это понятие более подробно, что же такое – силлогизм?

Силлогизм – это дедуктивное умозаключение, в котором вывод совершается на основе соотношения терминов в одном или более категорических суждениях.

7.2. Простой категорический силлогизм

Простым категорическим силлогизмом называется опосредствованное умозаключение, посылки и заключение которого представляют собой категорические, или атрибутивные, суждения. Такой силлогизм состоит из двух посылок и заключения.

Например: *Все планеты имеют форму шара.*

Земля – планета.

Следовательно, Земля имеет форму шара.

Все понятия, входящие в посылки силлогизма, называются **терминами силлогизма**. Так, в примере содержатся следующие термины: «планета», «форма шара» и «Земля». Отсюда можно заключить, что термины могут выражаться не только словами, но и словосочетаниями. Термины получают особые наименования: являющийся субъектом заключения называется **меньшим термином**, а являющийся предикатом заключения – **большим термином**. И наконец, термин, присутствующий в посылках, но отсутствующий в заключении, получил название **среднего термина**; он выступает в силлогизме в качестве посредника

между посылками и заключением. Меньший и больший термины силлогизма называются **крайними терминами**.

В соответствии с тем, содержит посылка больший или меньший термин, ее называют соответственно **большей или меньшей посылкой**.

В приведенном примере первая посылка оказывается большей, вторая – меньшей. Стандартно принимается, что при записи силлогизма первой пишется большая посылка. Когда силлогизмы записаны на естественном языке, это может и не соблюдаться, но при записи (переводе) данного силлогизма в схему большая посылка должна быть записана первой.

Что касается небольших и не вызывающих затруднений обозначений, то обычно больший термин обозначается буквой *P*, меньший – буквой *S*, средний термин – буквой *M*. Так, приведенный силлогизм можно записать в виде следующей схемы:

$$\frac{M - P}{\frac{S - M}{S - P}}$$

Здесь черта отделяет посылки от заключения и служит в качестве обозначения логического следования. При переходе от посылок к заключению средний термин как бы исчезает, осуществив свою роль связующего звена между крайними терминами.

При переходе от посылок к заключению средний термин как бы исчезает, осуществив свою роль связующего звена между крайними терминами.

Простой категорический силлогизм – это дедуктивное умозаключение, в котором из двух категорических суждений выводится новое категорическое суждение.

Пример 1. *Все люди смертны.*

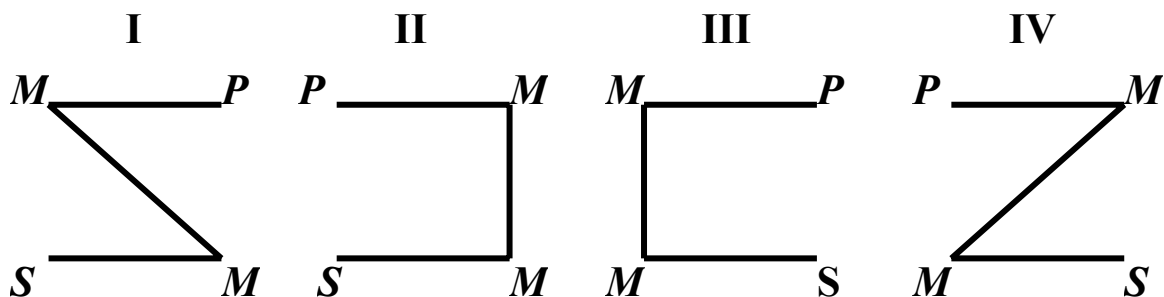
Сократ – человек.

Следовательно, Сократ – смертен.

Традиционная логика утверждает, что все рассуждения являются либо простыми, либо силлогистическими. Она предполагает, что любой вывод, который кажется более сложным, нежели силлогизм, может быть сведен к силлогизму или ряду силлогизмов.

7.3. Фигуры силлогизма

В зависимости от того, какие положения в посылках занимает средний термин, выделяют **четыре фигуры силлогизма**. Фигурами называются типы силлогизмов, выделяемые на основе способов расположения средних терминов в посылках.



Каждое из суждений, входящих в силлогизм, может относиться к одному из четырех видов суждений с точки зрения их качественной и количественной характеристики, то есть быть общеутвердительным, общеотрицательным, частноутвердительным и частноотрицательным (А, Е, I, О). Таким образом, различные сочетания видов суждений в силлогизме называются **модусами силлогизмов**.

Общие правила силлогизма таковы:

В силлогизме должно быть три и только три термина.

Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок.

Термин, не распределенный в посылке, не может быть распределен и в заключении.

Из двух посылок категорического силлогизма хотя бы одна обязательно должна быть утвердительным суждением, или, другими словами, из двух отрицательных посылок заключение с необходимостью не следует.

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

Если одна из посылок – отрицательное суждение, то и заключение должно быть отрицательным.

По меньшей мере, одна из посылок обязательно должна быть общим суждением.

Правила силлогизма позволяют, например, восстановить в нем пропущенное заключение или одну из пропущенных посылок. Пусть одна из посылок – частноутвердительное суждение, а другая – общеотрицательное суждение. На основании правил силлогизма можно сказать, что заключение должно быть частноотрицательным суждением. Или известно, что одна из посылок – общеутвердительное суждение, а заключение – частноотрицательное. Ясно, что вторая посылка представляет собой частноотрицательное суждение.

Нарушение правил силлогизма ведет к тому, что из посылок невозможно сделать заключение.

Возвращаясь к модусам силлогизма, скажем, что легко получить общее количество модусов по четырем фигурам, их число равно 256 ($4^3 = 64$; $64 \cdot 4 = 256$). Однако число ограничивается тем, что заключение должно следовать из посылок. Из 256 сочетаний посылок одни обеспечивают достоверность заключения, другие дают заключения лишь с той или иной степенью вероятности.

7.4. Правильные модусы

Общие правила силлогизма в сочетании с правилами фигур силлогизма ограничивают число приемлемых модусов (т. е. модусов, обеспечивающих достоверность заключения). Не говоря подробно о том, как это получено, можно сказать, что число таких модусов равняется 19; они называются **правильными модусами**. По фигурам силлогизма правильные модусы «распределены» неравномерно:

I фигура: AAA, AII, EAE, EIO.

II фигура: AEE, AOO, EAE, EIO.

III фигура: AAI, EAO, IAI, OAO, AII, EIO.

IV фигура: AAI, AEE, IAI, EAO, EIO.

Таким образом, проверка силлогистического умозаключения сводится к установлению фигуры и модуса силлогизма, и в том случае, если этот модус совпадает с правильным модусом данной фигуры, заключение силлогизма с необходимостью следует из посылок.

Средневековые ученые изобрели мнемонику, которая сделала распознавание 19 сильных достоверных форм более легким. Каждая строка представляет фигуру. Первые три гласных звука в каждом слове представляют модус.

1. BARBARA, CELARENT, DARII, FERIOQUE – достоверные модусы первой фигуры: AAA, EAE, AII, EIO.

2. CESARE, CAMESTRES, FESTINO, BAROCO – достоверные модусы второй фигуры: EAE, AEE, EIO, AOO.

3. DARAPTI, DISAMIS, DATISI, FELAPTON, BOCARDO, FERISON – достоверные модусы третьей фигуры: AAI, IAI, AII, EAO, OAO, EIO.

4. BRAMANTIP, CAMENES, DIMARIS, FESAPO, FRESISON – достоверные модусы четвертой фигуры: AAI, AEE, IAI, EAO, EIO.

Запомнить эту мнемонику нелегко. Кажется, что перед нами слова на чужом языке, возможно – на латыни, но на самом деле это лишь профессиональный латинообразный жаргон. Существует и мнемоника современного образца. Руководствуемся следующим правилом: «4 девочки, 4 мальчика посетили эти места и встретили этих знаменитых людей».

5. Четыре девочки BARBARA, BERNADETTE, HERMIONE и LAVINIA – достоверные модусы первой фигуры: AAA, EAE, AII, EIO.

6. Встретили четырех мальчиков ALPHONSO, ELIOTT, GERVASE, LAWRENSE – достоверные модусы второй фигуры: AOO, EIO, EAE, AEE.

7. Они посетили шесть мест: ATLANTIC, PACIFIC, EQUATOR, а потом ETHIOPIA, MIAMI и MONACO – достоверные модусы третьей фигуры: AAI, AII, EAO, EIO, IAI, OAO.

8. Там они видели пятерых знаменитых людей: CLARENSE в винной бочке, короля MELCHIOR, пророков ISAIAN и MALACHI, а еще ученого MELANCTHON – достоверные модусы четвертой фигуры: AEE, EIO, IAI, AAI, EAO.

Пример: *Ни один аспирант – не студент.*

Все студенты обязаны сдавать экзамены.

*Следовательно, некоторые лица, обязанные
сдавать экзамены, не аспиранты.*

Установим фигуру силлогизма и определим модус EAO.

$P - M$

$\frac{M - S}{S - P}$

Это четвертая фигура, и полученный модус (FESAPO) входит в число правильных модусов данной фигуры. Это означает, что анализируемое силлогистическое умозаключение корректно, а вывод – истинный.

Контрольные вопросы

1. Что называется силлогизмом? Какие виды силлогизмов вы знаете?
2. Какие модусы называются правильными?

Практические задания

1. Составьте схему следующих силлогизмов и определите, какие из них являются правильными:

а) Все летающие имеют крылья.

Все птицы – летающие.

Все птицы имеют крылья.

б) Все писатели пишут романы.

Все писатели – мужчины.

Некоторые мужчины пишут романы.

в) Все события имеют начало и конец.

Все события происходят во времени.

Все, происходящее во времени, имеет начало и конец.

ВЫВОДЫ ИЗ СЛОЖНЫХ СУЖДЕНИЙ

8.1. Условные, разделительные и условно-разделительные умозаключения

Мы разобрались с простым категорическим силлогизмом. Попробуем усложнить задачу. Кроме простых категорических силлогизмов выделяют так же условные, разделительные и условно-разделительные силлогизмы.

Условными силлогизмами называются силлогизмы, в которых одна или обе посылки – условные суждения. Они обычно соответствуют следующей схеме:

Если А, то В.

Если В, то С.

Следовательно, если А, то С.

Разделительными силлогизмами называются силлогизмы, в которых первая посылка – разделительное суждение. Вторая посылка и вывод представляют собою разделительные и категорические суждения.

В них присутствуют суждения, соответствующие схеме: *А или В.*

В **условно-разделительном силлогизме** одна посылка является условным суждением, а вторая – разделительным.

В зависимости от комбинаций, содержащихся в суждении этого силлогизма, он называется **дилеммой, трилеммой и тетралеммой**. Наиболее часто в практике мышления встречается дилемма. Название этих умозаключений происходит от греческих слов *δι* – дважды и *лемма* – предположение. Она бывает **простой, сложной, конструктивной и деструктивной**.

Приведем их схемы.

1. Простая конструктивная дилемма:

Если А, то В.

Если С, то В.

А или С.

Следовательно, В.

2. Простая деструктивная дилемма:

Если А, то не-В.

Если С, то не-В.

А или С.

Следовательно, не-В.

3. Сложная конструктивная дилемма:

Если A, то B.

Если C, то D.

A или C.

Следовательно, B или D.

4. Сложная деструктивная дилемма

Если A, то не-B.

Если C, то не-D.

A или C.

Следовательно, не-B или не-D.

Дилеммы очень часто используются в спорах и дискуссиях. Необходимо уметь отвечать на дилемматические аргументы. Рассмотрим несколько примеров:

1. Приведем рассуждение Сократа из диалога Платона «Апология Сократа». Приговоренный к смерти Сократ, отказываясь от побега, рассуждает о смерти так:

«А рассудим-ка еще вот как – велика ли надежда, что смерть – это благо? Умереть, говоря по правде, значит одно из двух: или перестать быть чем бы то ни было, так что умерший не испытывает ощущения от чего бы то ни было, или же это есть для души какой-то переход, переселение ее отсюда в другое место... И если бы это было отсутствием всякого ощущения, все равно, что сон, когда спят так, что даже ничего не видят во сне, то смерть была бы удивительным приобретением (...) Так если смерть такова, я со своей стороны назову ее приобретением... С другой стороны, если смерть есть как бы переселение отсюда в другое место и если правду говорят, что там все умершие, то есть ли что-нибудь лучше этого? (...) Что меня касается, то я желаю умирать много раз, если все это правда; для кого другого, а для меня было бы удивительно вести там беседы...».

Если убрать все изящество стиля Платона, то схема рассуждения будет такой:

Если смерть похожа на сон, это благо.

Если смерть есть переселение в другой (лучший) мир, это благо.

Смерть есть сон или переселение в другой (лучший) мир.

Следовательно, смерть – это благо.

Ответить на подобную простую конструктивную дилемму можно тем, что разделительная посылка не исчерпывает всех возможностей и, скажем, смерть может быть полным «растворением», уничтожением, и в этом нет блага. Если же смерть может быть переселением в худший мир, то и в этом нет блага.

Еще один пример.

Молодой афинянин, желая заняться политикой, пришел посоветоваться со своей матерью. Она хотела отговорить его от этого намерения и рассуждала так:

Если ты будешь справедлив, тебя будут ненавидеть (люди).

Если ты не будешь справедлив, тебя будут ненавидеть (боги).

Ты будешь справедлив или не справедлив.

Следовательно, тебя будут ненавидеть (люди или боги).

1. Ответом сына было построение **контрдилеммы** – и это еще один способ ответа на дилемму:

Если я буду справедлив, меня будут любить (боги).

Если я не буду справедлив, меня будут любить (люди).

Я буду справедлив или не справедлив.

Следовательно, меня будут любить (люди или боги).

Воспроизведем и сравним схемы дилеммы и контрдилеммы:

Если А, то В.

Если А, то не-В.

Если не А, то В.

Если не А, то не-В.

А или не-А.

А или не-А.

Следовательно, В.

Следовательно, не-В.

И еще один пример.

По Древней Греции в определенный период ее истории разъезжали платные учителя, которые предлагали всех желающих научить выступать в суде и побеждать, доказывая свою правоту. Одним молодым человеком был заключен договор с таким учителем. Согласно договору плата за обучение должна быть внесена учеником тогда, когда он выиграет свое первое судебное дело. Обучение закончилось, прошло еще некоторое время, а ученик все еще не вносил плату. Учитель подал на него в суд, рассуждая таким образом:

Если он проиграет, то заплатит по решению суда.

Если он выиграет, то заплатит по договору.

Он выиграет или проиграет.

Следовательно, он все равно вынужден будет заплатить.

Ученик же возражал и привел свое рассуждение:

Если я выиграю, то не буду платить по решению суда.

Если я проиграю, то не буду платить по договору.

Я выиграю или проиграю.

Следовательно, я не буду платить в любом случае.

Как мы с вами выяснили, построение и анализ умозаключений – дело весьма тонкое и требует не только соблюдения формы рассуждения, но и тщательного анализа его содержания.

8.2. Сокращенные и сложносокращенные силлогизмы

В ходе рассуждения люди иногда пропускают одну из посылок либо пропускают заключение (которые возможно восстановить при анализе), или строят цепочки простых силлогизмов, или сочетают эти два способа рассуждения. В силлогистике это воспроизводится с помощью **сокращенных** или **сложносокращенных** силлогизмов.

Умозаключение, в котором несколько силлогизмов соединяются таким образом, что заключение предшествующего силлогизма (именуемого просиллогизмом) становится посылкой последующего силлогизма (эписиллогизма), называется **полисиллогизмом**. Выделяют два их вида: **прогрессивный** и **регрессивный**.

В *прогрессивном полисиллогизме* заключение **просиллогизма** становится большей, а в *регрессивном* – меньшей посылкой **эписиллогизма**?

$$\begin{array}{cc} M - P & S - P \\ \frac{S - M}{S - P} & \frac{H - S}{H - P} \end{array}$$

Слева находится просиллогизм, справа – эписиллогизм.

Умозаключение, в котором пропущена одна из его частей (посылка или заключение), называется **сокращенным умозаключением**, или **энтимемой**. Наиболее распространена энтимема с пропущенной большей посылкой.

Примеры энтимем:

1. Иванов – студент.

Следовательно, он должен получать стипендию.

2. Я активно занимаюсь спортом,

и поэтому вынослив.

При анализе легко восстановить недостающие части.

Обычным явлением оказывается пропуск в полисиллогизмах промежуточных заключений и в формулировании заключения последнего силлогизма.

Одним из таких сложносокращенных силлогизмов является **сорит**. Различают **прогрессивный** и **регрессивный сорит**. Их схемы с общими посылками соответственно таковы:

Все А есть В

Все С есть А

Все Д есть С

Все Е есть Д

Все Е есть В

Все А есть В

Все В есть С

Все С есть Д

Все Д есть Е

Все А есть Е

Приведем пример сорита:

Все научные законы имеют объективное содержание.

Все законы естествознания – научные законы.

Все законы физики – законы естествознания.

Все законы квантовой физики – физические законы.

Следовательно, все законы квантовой физики имеют объективное содержание.

Контрольные вопросы

1. Что называется условным и условно-разделительным умозаключением?
2. Что называется сложным, сокращенным и сложносокращенным умозаключением?

Практические задания

1. Являются ли данные дилеммы правильными? Постройте к данным дилеммам контрдилеммы:

Если философ – дуалист, то он не материалист.

Если философ – диалектик, то он не метафизик.

Он материалист или метафизик.

Следовательно, он не дуалист или не диалектик.

2. Несколько лет назад Британское адмиралтейство обратилось к министру финансов с просьбой выделить 18 шиллингов в месяц на питание кота, охраняющего документы от мышей. Министр ответил так: «Если в адмиралтействе есть мыши, то деньги на питание кота не нужны, поскольку он может питаться мышами. Если мышей нет, то деньги тоже не нужны, поскольку незачем тогда держать кота». Закончите данное рассуждение.

3. Молодой афинянин обратился к Сократу за советом: стоит ли ему жениться или нет?

Сократ ответил: «Если тебе попадется хорошая жена, то ты будешь счастливым исключением, если – плохая, то ты будешь, как и я, философом. Тебе попадется хорошая или плохая.»

Присутствовавший при разговоре пожилой афинянин заметил: «Но моя жена и ни хорошая, и ни плохая». «Значит хорошая», – ответил Сократ.

4. Во время пожара один человек рассуждал так:

«Если я пойду по лестнице, то сгорю.

Если я выпрыгну из окна, то разобьюсь.

Я не пойду по лестнице и не выпрыгну из окна.

Значит, я не сгорю и не разобьюсь».

5. Восстановите следующие энтимемы в полные силлогизмы:

а) У квадрата все стороны равны, поскольку он – ромб.

б) Число 18 делится на 6, так как 18 делится на 2 и на 3.

в) Чрезмерная гордость заслуживает порицания, как и все, что ведет к самоизоляции человека.

г) Ртуть несжимаема, как и всякая жидкость.

ИНДУКТИВНЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

9.1. Общее определение индукции

Для того чтобы подробно рассмотреть индукцию, нам нужно вспомнить пройденный материал.

Как мы уже говорили, **умозаключение** – это **последовательность суждений, в которой последнее суждение выводится из предыдущих**.

Умозаключение – это процесс получения знания или правдоподобного утверждения, выраженного в суждении, из одного, двух или более суждений, принимаемых за истинные или правдоподобные, на основе специфики логических форм исходных и получаемого суждений с использованием или без использования особых методологических средств, а также на основе мысленного оперирования предметами и т. д.

Исходные суждения, как мы помним, называются посылками умозаключения, а получаемое суждение – заключением.

Умозаключения делятся на **дедуктивные** и **индуктивные**.

В отличие от дедуктивных умозаключений, в которых между посылками и заключением имеет место отношение логического следования, индуктивные умозаключения представляют собой такие связи между посылками и заключением по логическим формам, при которых посылки лишь подтверждают заключение. Отношение подтверждения обозначается символом « $\Rightarrow$ ».

Выражение « $A \Rightarrow B$ » следует читать: множество высказываний A подтверждает высказывание B . Если высказывания A истинны, то степень правдоподобия B при наличии A выше, чем при отсутствии A .

Дедуктивная логика (учение о дедуктивных умозаключениях) – логика формальная, то есть логика, в которой исследуются связи между высказываниями (понятиями и т. д.) по их логическим формам.

Индуктивная логика (учение об индуктивных умозаключениях) – тоже формальная логика, поскольку отношение подтверждения – это тоже отношение между высказываниями по их логическим формам. Вместе с тем индуктивная логика не является только формальной логикой. В процессе индуктивных рассуждений обычно используются специальные методологические средства, повышающие степень правдоподобия умозаключений.

В зависимости от типа методологических средств, применяемых в индуктивных рассуждениях, выделяют два вида индуктивных умозаключений: ненаучную (популярную) индукцию и научную. В процессе

ненаучной индукции применяется методология здравого смысла или же методологические средства не используются совсем. **Научная индукция** сопровождается научной методологией.

9.2. История возникновения индукции

Индуктивная логика, как и дедуктивная, имеет длинную историю. По свидетельствам древних авторов, не дошедшее до нас сочинение Демокрита «Канон», или «О логике» содержало элементы индуктивной логики. Индуктивную логику разрабатывали Сократ, Платон и Аристотель.

Индукция по Сократу – это способ уточнения понятий этики, заключающийся в следующем: берется первоначальное определение какого-либо понятия, например понятие «мужество», анализируются различные случаи употребления данного понятия. Если этот анализ приводит к необходимости уточнить понятие, то оно уточняется, затем процедура повторяется.

Платон понимал под индукцией так называемую *обратную дедукцию*: если $A \Rightarrow B$, то и $B \Rightarrow A$.

Аристотель – *обобщающую индукцию*, то есть переход от знания о некоторых предметах класса к знанию обо всех предметах класса.

В средние века индукция практически не разрабатывалась, поскольку на первый план выдвигалось изучение способов вывода знаний из высших (божественных) истин, а также согласование знаний с догмами церкви, опытное же знание всячески принижалось.

Бурное развитие опытного естествознания в эпоху Возрождения и Новое время обусловило разработку индуктивной логики. В книге «Новый органон» Ф. Бэкон заложил основы так называемых методов установления причинной связи между явлениями. Идеи, высказанные Ф. Бэконом, развили Гершель и Дж. Ст. Милль. Методы установления причинных связей между явлениями обычно называют методами Бэкона – Милля.

В рамках современной логики проблемы индукции разрабатываются с использованием теории вероятности.

9.3. Виды индукции

Обобщающая индукция – это умозаключение, в котором осуществляется переход от знания об отдельных предметах класса или о подклассе класса к знанию обо всех предметах класса или о классе в целом. Схема общая для полной и неполной индукции такова:

Предмет S_1 обладает свойством P .

Предмет S_2 обладает свойством P .

Предмет S_n обладает свойством P .

Предметы $S_1, S_2 \dots S_n$ – элементы класса K .

Все предметы класса K обладают свойством P .

Очевидно, что заключение, получаемое посредством неполной индукции, может оказаться ложным. Для повышения степени правдоподобия заключения при применении неполной индукции используется специальная методология. В зависимости от применяемой методологии различают два вида неполной индукции.

Неполная индукция называется **популярной**, если при ее применении не используется научная методология, то есть не используются никакие методологические средства, или же используется методология здравого смысла. К **методологии здравого смысла** относятся следующие принципы:

- Исследовать как можно больше предметов
- Разнообразить выбор предметов для исследования.

Например: При опросе студентов с целью выяснения, освоили они или нет ту или иную тему, в соответствии с методологией здравого смысла, нужно опросить как можно больше студентов разных категорий. Соблюдение этих правил несколько повышает степень правдоподобия заключения, но всё же не позволяет считать заключение достаточно правдоподобным.

Второй вид неполной индукции – **научная неполная индукция**. Она бывает двух типов.

Первая – индукция через отбор случаев, исключающих случайные обобщения.

Вторая – неполная индукция, в процессе которой при установлении принадлежности предметам свойства не используются какие-либо индивидуальные признаки этих предметов (индукция на основе общего); чаще всего этот тип индукции представляет собой какую-либо теорию. Применение индукции на основе общего при исследовании социальных явлений связано с большими трудностями, поскольку в этом случае не всегда удастся исключить индивидуальные особенности людей, социальных групп, специфические условия их деятельности. Этим и объясняется недостаточная обоснованность выводов, получаемых в результате социальных экспериментов.

Известно, например, что такой ученый, как Роберт Оуэн, провел социальный эксперимент в колонии Нью-Ланарк, блестяще подтвер-

дивший его концепцию перестройки общества. Однако все дальнейшие попытки Оуэна повторить эксперимент не увенчались успехом.

9.4. Умозаключения по аналогии

Умозаключением по аналогии называется рассуждение, в котором из сходства двух объектов в некоторых признаках делается заключение об их сходстве в других признаках. Сравниваемыми объектами могут быть как отдельные предметы, так и системы предметов. Слово «аналогия» греческого происхождения. Его смысл может быть истолкован как «сходство объектов в каких-то признаках».

Схема умозаключения по аналогии такова:

Объект А имеет признаки a, b, c, d .

Объект В имеет признаки a, b, c .

Объект В имеет признак a .

Например: После того как на Солнце при помощи спектрального анализа обнаружили новый химический элемент, рассуждали так. Солнце и Земля сходны во многих признаках: они относятся к одной и той же планетарной системе, имеют сходный химический состав (это тоже было установлено при помощи спектрального анализа) и т. д. Следовательно, химический элемент, найденный на Солнце должен быть и на Земле. Затем этот химический элемент действительно был найден на Земле и назван гелием.

Различают **ненаучную (нестрогую) аналогию** и **научную (строгую) аналогию**.

Нестрогая аналогия представляет собой рассуждение указанной формы, возможно, дополненное методологией здравого смысла. Она включает в себя следующие принципы:

Нужно обнаружить как можно большее число сходных признаков у сравниваемых предметов.

Общие признаки должны быть существенными для сопоставляемых предметов.

Общие признаки должны быть по возможности отличительными для этих предметов, то есть должны принадлежать только сравниваемым предметам или, по крайней мере, сравниваемым и еще некоторым предметам.

Названные признаки должны быть как можно более разнородными, то есть характеризовать названные предметы с разных сторон.

Общие признаки должны быть тесно связаны с переносимым признаком.

Выполнение перечисленных требований повышает степень правдоподобия заключения, но не намного.

Строгая аналогия бывает двух видов. В аналогии первого вида в качестве научной методологии используется теория, объясняющая связь признаков *a*, *b*, *c* с переносимым признаком *d*. Этот строгий вид аналогии сходен с научной индукцией на основе общего. На строгой аналогии первого вида базируется метод моделирования, применяемый как в естествознании, так и в социальном познании.

При научной аналогии второго вида в качестве общей методологии, кроме перечисленных выше методологических принципов здравого смысла, применяются следующие **требования**:

Общие признаки *a*, *b*, *c* должны быть в точности одинаковыми у сравниваемых предметов.

Связь признаков *a*, *b*, *c* с признаком *d* не должна зависеть от специфики сравниваемых предметов.

В социальном познании эти требования дополняются специальной методологией исследования той или иной сферы общественной жизни.

Основными **функциями аналогии** являются:

Эвристическая – аналогия позволяет открывать новые факты.

Объясняющая – аналогия служит средством объяснения явления.

Доказательная – строгая аналогия может выступать в качестве доказательства или же в качестве аргументации, приближающейся к доказательству.

Гносеологическая – аналогия выступает в качестве средства познания.

Контрольные вопросы

1. Что такое индукция?
2. Какие виды индукции вы знаете?
3. В чем заключается смысл умозаключений по аналогии?

Практические задания

1. В каких из следующих индуктивных умозаключений их заключения достаточно правдоподобны:

а) Земля движется вокруг Солнца.

Мартс движется вокруг Солнца.

Значит, все планеты Солнечной системы движутся вокруг Солнца.

б) Меркурий движется вокруг Солнца.

Значит, все планеты Солнечной системы движутся вокруг Солнца.

в) Плутон и Нептун движутся вокруг Солнца.

Значит, все планеты Солнечной системы, включая малые, а так же все астероиды движутся вокруг Солнца.

2. Железо – хороший проводник электричества.

Медь, олово, платина, золото, серебро – хорошие проводники электричества.

Железо, медь, олово, платина и т. д. – металлы.

Значит все металлы – хорошие проводники электричества.

3. Спаржа, цикорий, артишок, лук – многолетние растения.

Спаржа, цикорий, артишок, лук – овощные культуры.

Значит, все овощные культуры – многолетние растения.

Насколько правдоподобно данное заключение?

4. «Что мне в тебе не нравится, – говорит молодая жена мужу, – так это твое непостоянство.

В понедельник тебе понравилась жареная картошка,

во вторник тебе понравилась жареная картошка,

в среду тебе понравилась жареная картошка,

в четверг тебе понравилась жареная картошка,

в пятницу тебе понравилась жареная картошка,

в субботу тебе понравилась жареная картошка,

а в воскресенье ты вдруг заявил, что она тебе не нравится!»

Принято считать, что чем обширнее база индукции, тем более правдоподобным является индуктивное заключение. Можно ли сказать, что если человек с удовольствием ел картошку шесть дней подряд, он с не меньшим удовольствием будет есть ее на седьмой день и в последующие дни? Какова вероятность такого индуктивного заключения?

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

10.1. Общая характеристика доказательств

Цель науки – получение истины, обогащение истинами, получение верной информации. Логической основой научных знаний является доказательное рассуждение.

Что такое доказательство? Как возможно доказать некоторое положение? Какие вообще доказательства возможны? Эти вопросы мы с вами и рассмотрим в нашей лекции.

Есть несколько путей установления того, является ли истинным то или иное суждение. Два из них наиболее известны.

Один основывается на том, что суждение, истинность которого устанавливается, непосредственно сопоставляется с действительностью. Истинно ли суждение «Я пишу эти строчки теплым осенним вечером»? Достаточно выглянуть за окно или выйти на улицу – и истинность или ложность приведенного суждения будет сразу же установлена с помощью органов чувств. Подобного рода непосредственный путь установления истинности суждений включен в процесс практических действий, когда в нем находит свое место сопоставление некоторого суждения с действительностью.

Второй способ состоит в том, что истинность некоторого суждения определяется на основе его связи с другими суждениями, истинность которых установлена прежде. В современной науке вновь открываемые истины не принимаются, как правило, без логического обоснования, в процессе которого в достаточной мере устанавливается, насколько то или иное суждение соответствует объективной действительности.

Обоснованность мышления является одним из важнейших условий, способствующих правильному отражению действительности в сознании человека. Требование обоснованности знаний находит свое отражение в одном из основных логических законов – законе достаточного основания.

Таким же образом можно сказать, что в процессе обучения не всегда возможно установить истинность какого-либо положения непосредственно. В этом случае прибегают к опосредованному пути, тем более что обучающиеся подходят к изучению чего-либо нового не как «*tabula rasa*», а с уже имеющимся багажом знаний, полученных ранее.

Установление истинности суждения опосредованным путем есть определенная логическая операция, которая в логике получила название **логического доказательства**.

Следует разделить два различных хода доказательства – **прогрессивный** и **регрессивный**.

При **прогрессивном** не известно, что именно мы получим в ходе доказательства. Имеется некоторое число истинных суждений, относящихся к той или иной области знания. Их сопоставление, установление между ними определенных логических связей дают некоторое другое истинное суждение.

При **регрессивном** ходе доказательства четко известно, истинность какого суждения или положения необходимо установить. Осуществляется это поиском других истинных суждений и наличием логических связей между последними суждениями и тем, истинность которого устанавливается.

10.2. Структура доказательства

Доказательное рассуждение включает три взаимосвязанных элемента, которые называются **тезисом доказательства, аргументами доказательства (или доводами) и демонстрацией**.

Тезис доказательства – это суждение, истинность которого обосновывается в процессе аргументации. Он является главным элементом доказательства и отвечает на вопрос: **что доказывается?**

Именно в таком смысле употребляется данный термин, когда говорят о тезисах какой-либо статьи или доклада. В этом случае подразумевается, что приводятся только некоторые положения, истинность которых будет установлена в тексте доклада или статьи.

Тезис играет в доказательстве центральную роль. Весь ход доказательства упорядочивается тезисом и предопределяется им. Подбор, анализ и связывание аргументов ведутся применительно к тезису.

Аргументы, доводы или основания доказательства – это исходные теоретические или фактические положения, с помощью которых обосновывают тезис. Они выполняют роль логического фундамента и отвечают на вопрос: **чем, с помощью чего ведется обоснование тезиса?**

В качестве аргументов могут быть использованы ранее доказанные суждения: определения, утверждения о фактах и т. п. Факты играют большую роль в доказательстве, так как служат началом научного исследования, основой всякого теоретического обобщения.

Факт – это знание о фрагменте действительности, выявленное с помощью непосредственного восприятия или экспериментального изучения предмета науки. Методически правильным является изучение фактов во всем многообразии и связях. Методичность требует также рассмотрения фактов не по отдельности, а поэтапно, когда прослеживается цепочка фактов и ее связь с другими наборами фактов.

Демонстрация – это логическая связь между аргументами и тезисом. Она представляет собой одну из форм условной зависимости.

Логический переход от аргументов к тезису протекает в форме умозаключения. Это может быть отдельное умозаключение, но чаще – цепочка рассуждений.

Продemonстрировать – значит, что тезис логически следует из принятых аргументов по правилам соответствующих умозаключений.

Обоснование тезиса может принимать форму дедуктивных умозаключений, индукции или аналогии, которые применяются самостоятельно или в различных сочетаниях.

10.3. Способы доказательства

По способу обоснования тезиса различают две разновидности доказательств: прямое и косвенное.

Прямым называется доказательство, в котором тезис обосновывается аргументами, без использования противоречащих тезису аргументов.

Логический переход от аргументов к тезису может быть выражен одним умозаключением, но чаще это цепочка последовательно связанных умозаключений.

Прямое доказательство применяется в тех случаях, когда обоснование строится путем подведения единичного события или явления под общее положение.

Например, выраженный в судебном решении тезис о том, что конкретная сделка купли-продажи жилого дома является недействительной, получает прямое обоснование следующими доводами:

- во-первых, сделка, не соответствующая требованиям закона, считается недействительной;
- во-вторых, предусмотрено, что в личной собственности гражданина может находиться только один жилой дом;
- в-третьих, установлено, что покупатель, заключивший сделку, уже имеет в личной собственности жилой дом.

Приведенные доводы служат достаточным основанием для признания сделки недействительной, как не соответствующей требованиям закона.

Однако нередко бывает так, что прямое доказательство невозможно или неудобно построить. В таких случаях прибегают к **косвенным доказательствам**.

Косвенным (непрямым) называется доказательство, в котором истинность тезиса обосновывается с использованием противоречащего тезису допущения (антитезиса).

В качестве посылки, таким образом, берется утверждение, противоположное искомому тезису (антитезис), а в ходе демонстрации либо

устанавливается его ложность, либо осуществляется поиск противоречий в рассуждениях. Последнее показывает ложность антитезиса и, следовательно, истинность тезиса.

Среди косвенных доказательств выделяют, в свою очередь, **апагогическое доказательство**, называемое иначе «сведением к абсурду» (*reductio ad absurdum*), и **разделительное доказательство**.

Апагогическим называют косвенное обоснование истинности тезиса путем установления ложности противоречащего ему допущения.

Ложность антитезиса устанавливается следующим образом: из имеющихся аргументов и антитезиса выводится противоречие и, отсюда, делается вывод о ложности антитезиса.

Например: Известный русский ученый А.Ф. Лосев в своей книге «Диоген Лаэртский – историк античной философии» опровергает утверждение, что Диоген Лаэртский придерживается взглядов тех философов, о которых пишет наиболее подробно.

Профессор Лосев рассуждает так: Допустим, что это утверждение – верно. Тогда Диоген Лаэртский разделяет взгляды Платона, стоиков, скептиков, эпикурейцев, так как о философах этих школ он пишет наиболее подробно. Но эти школы слишком отличаются друг от друга, чтобы философ мог принадлежать ко всем из них. Ясно, что таким способом нельзя определить собственные философские воззрения Диогена Лаэртского.

Апагогический вид косвенного доказательства применяется лишь в том случае, если тезис и антитезис находятся в отношении противоречия, когда между ними действует принцип «третьего не дано». При других видах несовместимости, включая противоположность, апагогическое обоснование становится несостоятельным.

Разделительным доказательством называют косвенное обоснование тезиса, выступающего членом дизъюнкции, путем установления ложности и исключения всех других членов дизъюнкции.

10.4. Понятие опровержения и его виды

Рассмотрение понятия опровержения следует начать с понятия критики. **Критика – это деятельность, противоположная аргументации.**

Если целью аргументации является выработка убеждения в истинности или, по крайней мере, частичной обоснованности какого-либо положения, то целью критики является разубеждение людей в обоснованности того или иного положения и убеждение их в ложности этого положения. Конечная цель при критике достигается не всегда. Иногда удастся лишь объяснить необоснованность утверждения, а иногда устанавливается ложность утверждения или малой степени правдоподобия утверждения.

Опровержением называется логическая операция, направленная на разрушение доказательства, путем установления ложности или необоснованности ранее выдвинутого тезиса.

Поскольку операция опровержения направлена на разрушение ранее состоявшегося доказательства, то в зависимости от целей критического выступления оно может быть выполнено следующими тремя способами:

- критикой тезиса;
- критикой аргументов;
- критикой демонстрации.

Опровержение тезиса – очень эффективная по критической силе операция, *цель которой – показать несостоятельность (или ложность) выявленного оппонентом тезиса.*

Опровержение тезиса может быть либо простым, либо косвенным.

Критика аргументов. Поскольку операция доказательства – это обоснование тезиса с помощью ранее установленных положений, следует пользоваться доводами, истинность которых не вызывает сомнений. Если нам удастся показать сомнительность или ложность аргументов, то существенно ослабляется позиция оппонента, так как такая критика показывает необоснованность его тезиса.

Критика демонстраций – третий способ опровержения. *В этом случае показывают, что в рассуждениях оппонента нет логической связи между аргументами и тезисом.* Когда тезис не вытекает из аргументов, он как бы повисает в воздухе и считается необоснованным. Начальный и конечный пункты рассуждения оказываются вне логической связи друг с другом.

Указанные способы опровержения применяются не только в качестве самостоятельных операций, но и в сочетаниях. Прямое опровержение тезиса может быть дополнено критическим разбором аргументов. В гуманитарных науках аргументация собственной концепции чаще всего сочетается с критикой противоположных взглядов.

Единый процесс аргументации и критики, рассматриваемый как процесс развития знания, состоит из ряда этапов:

- Логически безупречной формулировки выдвигаемой концепции: ее непротиворечивости, ясности и т. д.
- Нахождения аргументов в ее защиту, критики конкурирующих концепций.
- Оценки концепции в свете найденных аргументов.
- Объяснения на основе концепции всех имеющихся фактов, не принятых во внимание при ее формулировке.
- Предсказания новых явлений.
- Всесторонней оценки концепции.

Контрольные вопросы

1. Что такое доказательство? Каковы его элементы?
2. Какие виды доказательства вы знаете?
3. Что такое факт? Каково его место в доказательстве.
4. Что такое опровержение?
5. В чем заключается понятие критики?

Практические задания

1. Можно ли считать доказательствами соответствующих тезисов следующие рассуждения:

- а) Лук – оружие дикарей.

Это растение – лук.

Следовательно, это растение – оружие дикарей.

- б) Если завтра будет холодно и сыро, мы пойдем в кино или в цирк.

Но завтра не будет ни холодно, ни сыро.

Значит, мы не пойдем ни в кино, ни в цирк.

- в) Все бессмертные существа бесплотны.

Привидения бесплотны.

Следовательно, привидения бессмертны.

2. Какие из приведенных рассуждений можно считать доказательствами соответствующих тезисов:

- а) Если действие обязательно, то оно разрешено.

Не запрещенное – разрешено.

Значит, если действие – обязательно, оно разрешено.

- б) Лучше прийти раньше, чем опоздать.

Значит, опоздать хуже, чем прийти раньше.

- в) Красный закат хуже, чем желтый.

Значит, желтый закат лучше, чем красный.

3. В одном старом софизме доказывалось, что глаза не являются необходимыми для зрения:

«Для того, чтобы видеть, не обязательно иметь глаза.

Без правого глаза мы видим. Без левого глаза мы тоже видим.

Поскольку кроме левого и правого глаз других глаз у нас нет, оказывается, что ни один глаз не является необходимым для зрения».

В чем ошибка данного рассуждения?

КЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ

11.1. Алфавит языка логики предикатов

Рассмотренная ранее классическая логика высказываний является весьма бедной логической теорией. С ее помощью мы можем выделить только узкий класс логически истинных высказываний, в рамках КЛВ можно обосновать правильность лишь достаточно ограниченного числа дедуктивных умозаключений.

Причиной такой ограниченности являются *недостаточные выразительные возможности ее языка*. Действительно, решая в рамках КЛВ вопросы о логической истинности высказываний, о правильности или неправильности умозаключений, мы отвлекаемся от внутренней структуры простых высказываний, заменяя их пропозициональными переменными. Но во многих случаях логическая истинность высказывания и правильность умозаключения как раз и обуславливаются особенностями внутренней структуры простых высказываний.

Примером подобного логически истинного высказывания может быть следующее:

1. *Всякий школьник не остроумен,
или некоторые школьники остроумны.*

Данное высказывание состоит из двух отличных друг от друга простых высказываний, которые связаны союзом «или». Поэтому, если при выявлении его логической формы мы будем полностью абстрагироваться от содержания простых высказываний, то получим следующее выражение:

- 1а. *p или q ,*

где *p – всякий школьник не остроумен,
 q – некоторые школьники остроумны.*

На основании данного преобразования мы можем установить, что выражение « p или q » не относится к числу логических законов.

Выявим теперь логическую форму выражения 1 другим способом, учитывая внутреннюю структуру простых высказываний, замещая общие термины «школьник» – S и «остроумный человек» – P . Получим

- 1б. *Всякий S не есть P , или некоторый S есть P .*

Данное выражение является логическим законом, поскольку любое высказывание этой формы – истинно. Следовательно, высказывание 1 – логически истинно, но для установления данного факта требуется достаточно глубокий уровень анализа его логической формы.

Адекватный логический анализ высказываний и умозаключений такого типа может быть осуществлен только в рамках таких ло-

гических теорий, которые строятся с использованием формализованных языков с большими выразительными возможностями. Необходимо, чтобы данные языки позволяли выражать логические формы простых высказываний, раскрывая при этом их внутреннюю структуру, – то есть, указывая на то, какого типа логические и нелогические термины входят в состав высказывания и каким образом эти термины соединяются между собой.

Рассмотрим еще один формализованный язык логики предикатов. **С помощью этого языка можно детально выражать внутреннюю структуру простых высказываний.** В рамках построенного формализованного языка сформулирована логическая теория – **классической логики предикатов (КЛП).**

Построение любого формализованного языка начинают с алфавита – совокупности исходных символов, которые обычно подразделяются на нелогические, логические и технические.

В логике предикатов выделяют 3 основные типа **нелогических терминов** – это **имена, предметные функторы и предикаторы.**

Именем называется термин, обозначающий отдельный объект (индивид). Выделяют простые и сложные имена. Простые имена не содержат никакой полезной информации об обозначаемых ими индивидах, являются как бы «метками» данных объектов. Их называют **собственными именами.** Например: «Луна», «Аристотель», «Москва».

Сложные имена не только обозначают предмет, но и указывают на какое-либо его свойство, характеристику. Например: Сложное имя «естественный спутник Земли» не просто обозначает Луну, но и содержит определенную информацию об этом небесном теле: оно вращается вокруг Земли.

Наиболее распространенный вид функций – это так называемые **предметные функции.** К предметным функциям относятся, например, арифметические операции над числами – извлечение квадратного корня сопоставляет отдельным числам – отдельные числа, например, индивиду 4 – индивида 2, индивиду 9 – индивид 3.

К разряду предметных функций относятся не только операции над числами. Например, функция, сопоставляющая каждому государству его столицу, тоже является предметной: «Россия – Москва», «Франция – Париж», так как она сопоставляет индивидам (государствам) – индивиды (города).

Рассмотренные операции представляют собой функции от одного аргумента, или одноместные функции. Операция сложения, например, является двухместной, так как двум индивидам (паре) сопоставляется один. Не числовая двухместная предметная функция – это функция, сопоставляющая, например, парам населенных пунктов – расстояние между ними: *городам Москва и Санкт-Петербург – величину длины, рав-*

ную 650 км. Термины, с помощью которых в языке представляются предметные функции, называются **предметными функторами**. Например, функция извлечения квадратного корня представляется знаком « $\sqrt{}$ », функция сложения – знаком « $+$ ». Итак, n -местный предметный функтор – это знак n -местной предметной функции.

Предметные функторы играют в естественном языке определенную синтаксическую роль, с их помощью можно из одних выражений строить другие выражения языка. Посредством присоединения предметного функтора к именам может быть получено новое более сложное имя. Например: Соединяя функтор « $\sqrt{}$ » с именем «4», получаем сложное имя « $\sqrt{4}$ ». Его значением является число 2.

Еще пример: соединяя предметный функтор «столица» с именем «Россия», получаем новое сложное имя «столица России». Его предметным значением является Москва.

Предикаторы – это третий тип нелогических терминов. Это знаки свойств и отношений, представляющие то, что может соотноситься с предметом. Термины, представляющие свойства (например, «красный», «способный изучать логику» и др.) являются **одноместными предикаторами**. Термины представляющие отношения между предметами – **многоместные предикаторы** («больше», «старше»).

Значениями предикаторов можно так же считать множества, элементами которых являются либо отдельные предметы, либо последовательности предметов (пара и т. д.). Например, значение одноместного предикатора «красный» – все множество красных предметов.

С этой точки зрения такие термины, как «человек», «государство», следует также отнести к одноместным предикаторам, так как их значениями являются множества индивидов (людей, государств).

Итак, приступим к заданию алфавита языка логики предикатов. **Нелогическими символами** данного формализованного языка являются параметры нелогических терминов естественного языка – параметры имен, предметных функторов и предикаторов.

Первую группу символов составляют **предметные (индивидуальные) константы – параметры имен естественного языка**. В качестве символов будем использовать буквы латинского алфавита – a, b, c, d без индексов или с индексами:

$a, b, c, d, a1, b1, c1, d1$ и т. д.

При переводе выражений естественного языка на язык логики предикатов простые имена заменяются предметными константами, причем одинаковые имена – одинаковыми символами.

Вторая группа нелогических символов – n -местные предметно-функциональные константы ($n \geq 1$):

f, g, h, f, g, h и т. д.

Верхний индекс указывает наместность константы. Одноместный предметный функтор «столица» может быть заменен константой f_1 , а двухместный «расстояние от... до...» – параметром g_2 .

Третья группа – n -местные предикаторные константы ($n \geq 1$):

$P_n, Q_n, R_n, S_n, P_{n1}, Q_{n1} \dots$

Верхний индекс указывает на местность константы. Например, одноместный предикатор «человек» обозначается предикаторной константой P_1 . Иногда верхние символы предметно-функциональных и предикаторных констант опускают.

Еще одна группа – предметные (индивидуальные) переменные:

$x, y, z, x_1, y_1, z_1, \dots$

Такие переменные используются в ЯЛП для формальной записи выражений, содержащих кванторы общности и существования.

Логические символы ЯЛП – двух типов. Первый тип – **пропозициональные связки** – $\&, \vee, \supset, \top$ и второй тип – **кванторные символы**: $\forall$ – **квантор общности** (в естественном языке «для всякого...») и $\exists$ – **квантор существования** («существует...»).

Технические символы – скобки и запятые.

Построение языка логики предикатов завершено.

11.2. Правила построения выражений в логике предикатов

Следующий этап в построении формализованного языка – задание правил построения его выражений из символов алфавита. В ЯЛП имеются два типа правильно построенных выражений – это термы и формулы.

Результатом символической записи как простых, так и сложных выражений естественного языка являются **термы**, а результатом записи высказывания – **формулы**.

Определение термина:

- Произвольная предметная константа является термом.
- Произвольная переменная константа является термом.
- Если Φ – n -местная предметно-функциональная константа, а $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ – термы, то выражение $\Phi(t_1, t_2, t_3, \dots, t_n)$ – является термом.
- Ничто иное термом не является.

Например, символы a, v_1, c_3 – термы (согласно пункту 1) и символы x_2, z_{10}, y – термы (согласно п. 2), а символы f_1, P_2 и $\forall$ – не термы, так как не относятся ни к числу предметных констант или предметных переменных, ни к числу выражений вида $\Phi(t_1, t_2, t_3, \dots, t_n)$.

Попробуем перевести на язык логики предикатов имена естественного языка:

- *пусть простому имени «4» соответствует предметная константа α ;*
- *а простому имени «5» – b ;*

- *одноместному предметному функтору « $\sqrt{}$ » сопоставим одноместную предметную функциональную константу f_1 (или просто f);*
- *а двуместному функтору « $+$ » – двуместную предметно-функциональную константу g_2 (или просто g).*

Тогда при переводе на ЯЛП сложным именам будут соответствовать следующие термы:

*имени « $\sqrt{4}$ » – терм $f(a)$;
 имени « $4+5$ » – терм $g(a, b)$;
 имени « $5+4$ » – терм $g(b, a)$;
 имени « $\sqrt{4+5}$ » – терм $g(f(a), b)$;
 имени « $\sqrt{4+5}$ » – терм $f(g(a, b))$;
 имени « $(4+4) + (5+5)$ » – терм $g(g(a, a), g(b, b))$.*

Давайте разберем еще один пример:

Пусть имени Москва соответствует константа a , имени Киев – константа b , имени Россия – c , имени Украина – d , столицу обозначим f , а «расстояние от ... до ...» – обозначим g . Тогда, при переводе на язык логики высказываний, сложным именам будут соответствовать следующие термы:

*Столица России – $f(c)$.
 Расстояние от Москвы до Киева – $g(a, b)$.
 Расстояние от Москвы до столицы Украины – $g(a, f(d))$.
 Расстояние от столицы России до Киева – $g(f(c), b)$.*

Дадим определение формулы:

1. Если Π – n -местная предикаторная константа, а $t_1, t_2, t_3 \dots, t_n$ – термы, то выражение $\Pi(t_1, t_2, t_3 \dots, t_n)$ – является формулой.
2. Если A – формула, то $\neg A$ – тоже формула.
3. Если A и B – формулы, то $(A \& B)$, $(A \vee B)$, $(A \supset B)$ – формулы.
4. Если A – формула, а a – предметная переменная, то $\forall aA$ и $\exists aA$ – формулы.
5. Ничто иное формулой не является.

Каким образом осуществляется перевод высказываний естественного языка на язык логики предикатов? Начнем с высказываний, которые не содержат утверждений об отдельных предметах и в состав которых не входят кванторные слова.

Простые высказывания, в которых утверждается наличие свойства отдельного предмета, записываются в ЯЛП посредством формулы вида $\Pi_1(t)$, где t – терм, соответствующий имени предмета, а Π_1 – одноместная предикаторная константа, соответствующая знаку свойства.

Например, переводом высказывания на ЯЛП выражений:

1. *Ромео – юноша* может быть формула $P(a)$,

где предметная константа a – соответствует имени «Ромео», а одноместная предикаторная константа P – знаку свойства – «юноша».

2. Отец Ромео – храбр – $Q(f(a))$,
где a – Ромео, f – отец, а знаку свойства «храбрый» соответствует одно-
местная предикаторная константа – Q .

3. Отрицание наличия свойства у отдельных предметов переводит-
ся на ЯЛП посредством формул вида $\neg \Pi_1(t)$.

Например, Отец Ромео не является юношей – $\neg P(f(a))$.

4. Наличие отношения между двумя предметами записывается
в виде формул вида $\Pi_2(t_1, t_2)$. Например, выражение

Ромео любит Джульетту – $R(a, b)$,

Джульетта любит своего отца – $R(b, f(b))$.

5. Высказывание о наличии отношения между n предметами записы-
вается в виде формулы $\Pi_n(t_1, t_2, \dots, t_n)$, где Π_n – n -местная предикаторная
константа, которая соответствует предикатору n -местного отношения.

Джульетта любит Ромео больше, чем своего отца – $R_1(b, a, f(b))$,
где R_1 – трехместная предметная константа, которая соответствует
трехместному отношению любит больше, чем.

6. Запись высказывания, содержащего кванторы, в ЯЛП происхо-
дит с помощью формул вида $\exists a A(a)$, где a – предметная переменная.

Кто-то является храбрым – $\exists x Q(x)$.

Кто-то любит Джульетту – $\exists x R(x, b)$.

Джульетта любит кого-то – $\exists x R(b, x)$.

Кто-то не любит самого себя – $\exists x \neg R(x, x)$.

7. Простые высказывания могут содержать несколько кванторов:

Каждый любит кого-нибудь – $\forall x \exists y R(x, y)$.

Кто-то кого-то не любит – $\exists x \exists y \neg R(x, y)$.

Контрольные вопросы

1. Что в ЯЛП называется именами? Какие виды вы знаете?
2. Что такое функторы? Какова их роль в языке?
3. Что такое предикаторы?
4. Из чего состоит язык логики предикатов?

Практические задания

Переведите на язык логики предикатов:

1. Все являются храбрыми.
2. Всякий любит Джульетту.
3. Никто не любит отца Ромео.
4. Отец Ромео не любит никого.
5. Кто-то любит Ромео больше, чем кого-либо.
6. Некоторый юноша любит Джульетту.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Общая литература

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики: учебник. – М.: Космополис, 1994. – 272 с.
2. Брюшинкин В.Н. Практический курс логики для гуманитариев: учебник. – М.: Интерпракс, 1994. – 360 с.
3. Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Т. Логика: учебник для вузов. – М.: ВЛАДОС, 1998. – 528 с.
4. Логика: логические основы общения. Хрестоматия / сост. В.Ф. Берков, Я.С. Яскевич, И.И. Дубинин. – М.: Наука, 1994. – 333 с.
5. Курбатов В.И. Логика: учебное пособие для студентов вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 384 с.
6. Ивлев Ю.В. Логика: учебник. – М.: Наука, 1994. – 283 с.
7. Никифоров А.Л. Общедоступная и увлекательная книга по логике, содержащая объемное и систематическое изложение этой науки профессором философии: учебное пособие. – М.: Дом интеллектуальной книги, 1998. – 240 с.

Дополнительная литература

1. Аристотель. Никомахова этика // Сочинения в 4 т. – М., 1983. – Т. 4.
2. Арно А., Николь П. Логика, или искусство мыслить, где помимо обычных правил содержатся некоторые новые соображения, полезные для развития способности суждения. – М.: Наука, 1997. – 330 с.
3. Ахманов А.С. Логическое учение Аристотеля. – М.: СОЦЕКГИЗ, 1960. – 315 с.
4. Библер В.С. Мышление как творчество (Введение в логику мысленного диалога). – М.: Политиздат, 1975. – 399 с.
5. Бочаров В.А. Аристотель и традиционная логика. – М.: Изд-во МГУ, 1984.
6. Брюшинкин В.Н. Логика, мышление, информация. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1988.
7. Бучева Л.П. Человек: деятельность и общение. – М., 1978.
8. Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Т. Логика как часть теории познания и научной методологии: фундаментальный курс: учебное пособие в 2-х книгах. – М.: Наука, 1994.
9. Гетманова А.Д. Логика: словарь и задачник: учебное пособие. – М.: ВЛАДОС, 1998. – 334 с.
10. Гетманова А.Д. Учебник по логике. – М.: ВЛАДОС, 1995. – 303 с.
11. Горский Д.П., Ивин А.А., Никифоров А.Л. Краткий словарь по логике. – М.: Просвещение, 1991.
12. Грановская Р.М., Березная И.Я. Интуиция и искусственный интеллект. – Л.: ЛГУ, 1991. – 272 с.
13. Грязнов Б.С. Логика, рациональность, творчество. – М.: Наука, 1982.

14. Делёз Ж., Фуко М. Логика смысла. – М.: Екатеринбург: Раритет: Деловая книга, 1998. – 480 с.
15. Жоль К.К. Логика в лицах и символах: научно-популярная книга. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 256 с.
16. Иванов Е.А. Логика: учебник. – М.: БЕК, 1998. – 309 с.
17. Ивин А.А. Логика: учебное пособие. – М.: Знание, 1997. – 240 с.
18. Ивин А.А. Искусство правильно мыслить: книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1986. – 223 с.
19. Кант И. Логика. Пособие к лекциям // Трактаты и письма. – М.: Наука, 1980. – С. 319–444.
20. Кузина Е.Б. Практические вопросы логики. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 108 с.
21. Кулик Б.А. Логические основы здравого смысла. – СПб.: Политехника, 1997. – 131 с.
22. Кэррол Л. История с узелками. – М.: Мир, 1983.
23. Кэррол Л. Логическая игра. – М.: Наука, 1991.
24. Логика: наука и искусство. – М.: Высш. шк., 1992. – 333 с.
25. Логика: психология и семиотика: аспекты взаимодействия: сборник научных трудов. – Киев: Наукова думка, 1990. – 160 с.
26. Лойко О. Т. Логика и теория аргументации: учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 1999. – 93 с.
27. Лукасевич Я. Аристотелевская силлогистика с точки зрения современной формальной логики. – М.: Изд-во Современной иностранной литературы, 1959.
28. Парахонский Б. А. Язык культуры и генезис знания. – Киев, 1988.
29. Пиаже Ж. Логика и психология // Избранные психологические труды. – М.: Просвещение, 1969.
30. Поппер К. Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс, 1983.
31. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М., 1986. – 432 с.
32. Светлов В.А. Практическая логика: учебное пособие. – СПб.: МиМ, 1997. – 576 с.
33. Смаллиан Р. Как же называется эта книга? – М., 1981.
34. Смаллиан Р. Принцесса или тигр. – М., 1985.
35. Смаллиан Р. Алиса в стране смекалки. – М.: Мир, 1987.
36. Суздалев Е.Н., Фатиев Н.И. Логика: учебно-методическое пособие для студентов заочного отделения. – СПб., 1993. – 31 с.
37. Тульчинский Г.Л. Проблема осмысления действительности: логико-философский анализ. – Л., 1986. – 177 с.
38. Фатиев Н.И. «Возможные миры» в философии и логике. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1993. – 148 с.
39. Философия. Логика. Язык. – М.: Прогресс, 1987. – 336 с.

Учебное издание

ПАНЬКОВА Наталья Михайловна

ЛОГИКА

Учебное пособие

Редактор

А.А. Цыганкова

Верстка

Л.А. Егорова

Подписано к печати 14.07.2009. Формат 60×84/16.

Бумага «Снегурочка». Печать Херох.

Усл. печ.л. 5,12. Уч.-изд.л. 4,63.

Заказ . Тираж 200 экз.

Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Томского политехнического университета
сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE
по стандарту ISO 9001:2000



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.