**1. Предмет и значение логики**

Логика как средство познания объективного мира изучает абстрактное мышление, исследует его формы (понятия, суждения и умозаключения) и законы, в которых происходит отражение мира в процессе мышления.

Предметом теоретической логики, то есть областью ее исследования, являются логические формы, в которых протекает теоретическое познание, - понятия, суждения и рассуждения.

Методологическое значение теоретической логики заключается в том, что в сфере ее исследования разрабатываются, анализируются методологически важные понятия – определение, классификация, доказательство, гипотеза, теория и т.д., которые являются необходимым инструментарием, конкретными операциями научно-исследовательской практики.

**2. Логическая грамматика: семантические категории и функторы**

Подразделение речевых оборотов на семантические категории производится в зависимости от того, что эти обороты означают. Два выражения считаются относящимися к одной и той же семантической категории рассматриваемого языка, если замена одного из них другим в произвольном осмысленном предложении не превращает это предложение в бессмысленное. Наоборот, два выражения всегда относятся к разным категориям, если подстановка одного из них вместо другого ведет к утрате осмысленности.

Согласно теории семантических категорий, каждое правильно построенное выражение языка принадлежит одной и только одной из семантических категорий. В принципе этих категорий бесконечное число, и они составляют весьма разветвленную иерархию.

В нее входят две основные категории и бесконечная совокупность так называемых функторных категорий. К основным относятся категория имен и категория предложений (высказываний).

Оставляя в стороне сложные и спорные детали теории семантических категорий, можно ограничиться выделением трех основных категорий языковых выражений: имен, предложений (высказываний) и функторов.

Именами являются языковые выражения, подстановка которых в форму “S есть P” вместо переменных S и P дает осмысленное предложение.

Предложение (высказывание) – это языковое выражение, являющееся истинным или ложным

Функтор – это языковое выражение, не являющееся ни именем, ни высказыванием и служащее для образования новых имен или высказываний из уже имеющихся. Например, слово «есть» - это функтор, поскольку оно не представляет собой имени или высказывания, но позволяет из двух имен получить высказывание. Функторы, позволяющие из имен или высказываний получать новые высказывания, называются пропозициональными.

**3. Имена и виды имен**

Имя – это слово или словосочетание, обозначающее какой-либо определенный предмет или класс однородных предметов. Хотя предметы изменчивы, текучи, в них сохраняется качественная определенность, относительно покоящаяся сущность, которую и обозначает имя данного предмета. Выражение языка является именем, если оно может использоваться в качестве подлежащего или именной части сказуемого в простом предложении “S есть P” (S – подлежащие, P – сказуемое).

Имена различаются между собой в зависимости о того, сколько предметов они означают. Единичные имена обозначают один и только один предмет. Общие имена обозначают более чем один предмет. Единичным именем является к примеру слово «Солнце», обозначающее единственную звезду в Солнечной системе. К общим относятся имена «человек», «женщина», «школьник» и т.п. Все эти имена связаны с множествами, или классами, предметов. При этом имя относится не к множеству как единому целому, а к каждому входящему в него предмету.

Среди общих имен особое значение имеет понятия.

Понятие представляет собой общее имя с относительно ясным и устойчивым содержанием, используемое в обычном языке или в языке науки. Отчетливой границы между теми именами, которые можно назвать понятиями, и теми, которые не относятся к понятиям, не существует.

Имена можно разделить также на пустые, или беспредметные, и непустые. Пустое имя не обозначает ни одного реально существующего предмета. Имя, не являющееся пустым, отсылает хотя бы к одному реальному объекту. К пустым относятся, к примеру, имена «Зевс», «Пегас», «кентавр», созданные мифологией и обозначающие вымышленных, отсутствующих в реальном мире существ. Пустыми являются также имена «идеальный газ», «абсолютно черное тело», «точка», «линия», используемые в физике и математике и обозначающие не реально существующие, а идеализированные предметы.

Имена подразделяются далее на конкретные и абстрактные. Конкретное имя обозначает физические тела или живые существа. Абстрактное имя обозначает объекты, не являющиеся индивидами. К конкретным относятся, например, имена «стол», «тетрадь», «лес», «звезда» и т. п. Абстрактными являются имена свойств, отношений, классов, чисел и т. п.: слово «черный» может рассматриваться как обозначение свойства «черноты». Абстрактными являются также имена «человечность», «справедливость», «законность» и т. п.

**4. Отношения между именами**

Имена относятся в различных отношениях друг к другу. Между объемами двух произвольных имен, которые есть какой-то смысл сопоставлять друг с другом, имеет место одно и только одно из следующих отношений: равнозначность, пересечение, подчинение (два варианта) и исключение.

Равнозначными являются два имени, объемы которых полностью совпадают. Иными словами,

равнозначные имена отсылают к одному и тому же классу предметов, но делают

это разными способами. («квадрат» и «равносторонний прямоугольник»).

S,P

Равнозначность означает совпадение объемов двух имен, но не их содержаний.

Например, объемы имен «сын» и «внук» совпадают (каждый сын есть чей-то внук и каждый внук – чей-то сын), но содержания их различны.

В отношении пересечения находятся два имени, объемы которых частично совпадают. Пересекаются, в частности, объемы имен «летчик» и «космонавт»: некоторые летчики являются космонавтами, есть летчики, не являющиеся космонавтами, и есть космонавты, не являющиеся летчиками.

P

S

В отношении подчинения находятся имена, объем одного из которых полностью входит в объем другого. В отношении подчинения находятся, к примеру, имена «треугольник» и «прямоугольный треугольник»: каждый прямоугольный треугольник является треугольником, но не каждый реугольник прямоугольный. Если в отношении подчинения находятся общие имена, то подчиняющее имя называется родом, а подчиненное – видом. Имя «треугольник» есть род для вида «прямоугольный треугольник».

P

S

В отношении исключения находятся имена, объемы которых полностью исключают друг друга. Исключают друг друга имена «трапеция» и «пятиугольник», «человек» и «планета» и т. п.

Можно выделить два вида исключения:

S

P

1. Исключающие объемы дополняют друг друга так, что в сумме

дают весь ообъем рода, видами которого они являются. Имена, объемы которых исключают друг друга, исчерпывая объем родового понятия, называют противоречащими («умелый» и «неумелый», «стойкий» и «нестойкий» и т. п.).

2. Исключающие имена составляют в сумме только часть объема того рода, видами которого они являются. Имена, объемы которых исключают друг друга, не исчерпывая объем родового имени, называются противоположными («простое число» и «четное число», «красный» и «белый»).

**5. Определения имен и его правила**

Определение – логическая операция, раскрывающая содержание имени. Определить имя – значит указать, какие признаки входят в его содержание.

Явные определения имеют форму равенства – совпадения двух имен (понятий). Общая схема таких определений: «S есть (по определению) P». Здесь S и P – два имени, причем не имеет значения, выражается каждое из них одним словом или сочетанием слов.

Неявные определения не имеют формы равенства двух имен. Особый интерес среди неявных определений имеют контекстуальные и остенсивные определения. Всякий отрывок текста, всякий контекст, в котором встречается интересующее нас имя, является в некотором смысле неявным его определением. Остенсивные определения – это определения путем показа. Определения такого типа напоминают обычные контекстуальные определения. Но контекстом здесь является не отрывок какого-то текста, а ситуация, в которой встречается объект, обозначаемый интересующим нас понятием.

В явных определениях отождествляются, приравниваются друг к другу два имени. Одно – определяемое имя, содержание которого требуется раскрыть, другое – определяющее имя, решающее эту задачу.

Классическими определениями называют явные определения через род и видовое отличие. Общая схема классических определений: «S есть P иM». Здесь S – определяемое имя, P – имя, более общее по отношению к S (род), M – такие признаки, которые выделяют предметы, обозначаемые именем S среди всех предметов, обозначаемых именем (P).

К явным определениям предъявляется ряд достаточно простых и очевидных требований. Их называют обычно правилами определения.

1. Определяемое и определяющее понятия должны быть взаимозаменяемы. Для определений через род и видовое отличие это правило формулируется как правило соразмерности определяемого и определяющего понятий: совокупности предметов, охватываемые ими, должны быть одними и теми же. («голкипер» и «вратарь», «нонсенс» и «бессмыслица»).

Если объем определяющего понятия шире, чем объем определяемого, говорят об ошибке слишком широкого определения («ромб – плоский четырехугольник»). Если объем определяющего понятия уже объема определяемого, имеет место ошибка слишком узкого определения («ромб – плоский четырехугольник, у которого все стороны и все углы равны»).

2. Нельзя определять имя через само себя или определять его через такое другое имя, которое, в свою очередь, определяется через него. Это правило запрещает порочный круг.

3. Определение должно быть ясным. Это означает, что в определяющей части могут использоваться только имена, известные и понятные тем, на кого рассчитано определение. Желательно также, чтобы в ней не встречались образы, метафоры, сравнения, т. е. Все то, что не предполагает однозначного и ясного истолкования.

**6. Деление имен и его правила.**

Деление – это операция распределения на группы тех предметов, которые мыслятся в исходном имени. Получаемые в результате деления группы называются членами деления. Признак, по которому производится деление, именуется основанием деления. В каждом делении имеются, таким образом, делимое понятие, основание деления и члены деления.

Посредством операции деления раскрывается объем того или иного имени, выясняется, из каких подклассов состоит класс, соответствующий делимому имени.

Требования, предъявляемые к делению, достаточно просты.

1. Деление должно вестись только по одному основанию.

Это требование означает, что избранный вначале в качестве основания признак или совокупность признаков не следует в ходе деления подменять другими признаками. Правильно, например, делить климат на холодный, умеренный, жаркий, морской и континентальный будет уже неверным: вначале деление производилось по среднегодовой температуре, а затем – по новому основанию.

2. Деление должно быть соразмерным, или исчерпывающим, т. е. Сумма объемов членов деления должна равняться объему делимого понятия. Это требование предостерегает против пропуска отдельных членов деления.

Ошибочными, неисчерпывающими будут, в частности, деление треугольников на остроугольные и прямоугольные.

3. Члены деления должны взаимно исключать друг друга.

Согласно этому правилу, каждый отдельный предмет должен находиться в объеме только одного видового понятия и не входить в объемы других видовых понятий.

4. Деление должно быть непрерывным.

Это правило требует не делать скачков в делении, переходить от исходного понятия к однопорядковым видам, но не к подвидам одного из таких видов.

Частным случаем деления является дихотомия. Дихотомическое деление опирается на крайний случай варьирования признака, являющегося основанием деления: с одной стороны, выделяются предметы, имеющие этот признак, с другой – не имеющие его. В случае обычного деления люди могут подразделяться, к примеру, на мужчин и женщин, на детей и взрослых и т. п. При дихотомии множество людей разбивается на мужчин и «немужчин», детей и «недетей» и т. п.

Классификация – это многоступенчатое, разветвленное деление.

**7. Простые и сложные высказывания. Логические союзы.**

Высказывание – грамматически правильное предложение, взятое вместе с выражаемым им смыслом (содержанием) и являющееся истинным или ложным.

Высказывание называется простым, если оно не включает других высказываний в качестве своих частей.

Высказывание является сложным, если оно получено с помощью логических связок из нескольких более простых высказываний.

Из отдельных высказываний разными способами можно строить новые высказывания. Слова «и», «либо, либо», «если, то» и т. п., служащие для образования сложных высказываний, называются логическими связками.

**8. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция: таблицы значений.**

Наиболее важные способы построения сложных высказываний.

Отрицание – логическая связка, с помощью которой из данного высказывания получается новое, причем, если исходное высказывание истинно, его отрицание будет ложным, и наоборот. Отрицательное высказывание состоит из исходного высказывания и отрицания, выражаемого обычно словами «не», «неверно, что». Будем обозначать высказывания буквами A, B. C,…, отрицание высказывания – символом ~. Полный смысл понятия отрицания высказывания задается условием: если высказывание A истинно, его отрицание A ложно, его отрицание, ~A, истинно.

|  |  |
| --- | --- |
| A | ~A |
| и  л | л  и |

Определению отрицания можно придать форму таблицы истинности, в которой «и» означает «истинно» и «л» - «ложно».

В результате соединения двух высказываний при помощи слова «и», мы получаем сложное высказывание, называемое конъюнкцией. Высказывания, соединяемы таким способом, называются членами конъюнкции. Например, если высказывания «Сегодня жарко» и «Вчера было холодно» соединить связкой «и» получится конъюнкция «Сегодня жарко и вчера было холодно».

Конъюнкция истинна только в случае, когда оба входящих в нее высказывания являются истинными; если хотя бы один из ее членов ложен, то и вся конъюнкция ложна. Высказывание A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | A&B |
| и  и  л  л | и  л  и  л | и  л  л  л |

может быть либо истинным, либо ложным, и то же самое можно сказать о высказывании B. Следовательно, возможны четыре пары значений истинности для этих высказываний. Обозначим конъюнкцию символом &. Таблица истинности для конъюнкции приведена слева. Определение конъюнкции, как и определения других логических связок, служащих для образования сложных высказываний, основывается на следующих двух предположениях:

1) каждое высказывание (как простое, так и сложное) имеет одно и только одно из двух значений истинности: оно является либо истинным, либо ложным;

2) истинностное значение сложного высказывания зависит только от истинностных значений входящих в него высказываний и способа их логической связи между собой.

Соединяя два высказывания с помощью слова «или», мы получаем дизъюнкцию этих высказываний. Высказывания, образующие дизъюнкцию, называются членами диъюнкции. Слово «или» в повседневном языке имеет два разных смыслах. Иногда оно означает «одно или другое или оба», а иногда «одно или другое, но не оба вместе». Первый смысл «или» называется неисключающим. Взятая в этом смысле дизъюнкция двух высказываний означает только, что по крайней мере одно из этих высказываний истинно, независимо от того, истинны они оба или нет. Взятая во втором, исключающем, смысле дизъюнкция двух высказываний утверждает, что одно из них истинно, а второе – ложно.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | AvB | Av`B |
| и  и  л  л | и  л  и  л | и  и  и  л | л  и  и  л |

Символ v будет обозначать дизъюнкцию в неисключающем смысле, для дизъюнкции в исключающем смысле будет использоваться v`. Таблицы для двух видов дизъюнкции показывают, что неисключающая дизъюнкция истинна, когда хотя бы одно из входящих в нее высказываний истинно, и ложна, только когда оба ее члена ложны; исключающая дизъюнкция истинна, когда истинным является только один из ее членов, и она ложна, когда оба ее члена истинны или оба ложны. В логике и математике слово «или» всегда употребляется в неисключающем значении.

**9. Импликация и эквивалентность: таблицы значений**

Условное высказывание – сложное высказывание, формулируемое обычно с помощью связки «если..., то...» и устанавливающее, что одно событие, состояние и т.п. является в том или ином смысле основанием или условием для другого. Условное высказывание слагается из двух простых высказываний. То, которому предписано слово «если», называется основанием, или антецедентом (предыдущим); высказывание, идущее после слова «то», называется следствием, или консеквентом (последующим).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | A→B |
| и  и  л  л | и  л  и  л | и  л  и  и |

Условное высказывание находит очень широкое применение во всех сферах рассуждения. В логике оно представляется, как правило, посредством импликативного высказывания, или и пликации.

Утверждая импликацию, мы утверждаем, что не может случиться, чтобы ее основание (антецедент) было истинным, а следствие (консеквент) – ложным. Для установления истинности импликации «если A, то B» достаточно, таким образом, выяснить истинностные значения высказываний A и B. Из четырех возможных случаев импликация истинна в следующих трех:

(1) и ее основание, и ее следствие истинны;

(2) основание ложно, а следствие истинно;

(3) и основание, и следствие ложны.

Только в четвертом случае, когда основание истинно, а следствие ложно, вся импликация ложна. Будем обозначать импликацию символом →. Таблица истинности для импликации приводится. Смысл импликации, как одной из логических связок, полностью определен этой таблицей и ничего другого импликация не подразумевает. Импликация, в частности, не предполагает, что высказывания A и B как-то связаны между собой по содержанию. В случае истинности B высказывание «если A, то B» истинно независимо от того является A истинным или ложными связано оно по смыслу с B или нет. Условное высказывание истнно также тогда, когда A ложно, и при этом опять-таки безразлично, истинно B или нет и связано оно по содержанию с A или нет.

С имплткацией тесно связана эквивалентность, называемая иногда «двойной импликацией».

Эквивалентность – сложное высказывание «A, если и только если B», образованное из высказываний A и B и разлагающееся на две импликации: «если A, то B» и «если B, то A».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | A↔B |
| и  и  л  л | и  л  и  л | и  л  л  и |

Термином «эквивалентность» обозначается и связка «... если и только если...», с помощью которой из двух высказываний образуется данное сложное высказывание. Вместо «..., если и только если» для этой цели могут использоваться «.. в том и только в том случае, когда...», «... тогда и только тогда, когда...» и т. п.

Если логические связки определяются в терминах истины и лжи, эквивалентность истинна тогдаи только тогда, когда оба составляющие ее высказывания имеют одно и то же истинностное значение, т. е. когда они оба истинны или оба ложны. Соответственно, эквивалентность является ложной, когда одно из входящих в нее высказываний истинно, а другое ложно. Обозначим эквивалентность символом ↔, формула A↔B может быть прочитана так: «A, если и только если B». Таблица истинности для эквивалентности приводится.

С использованием введенной логической символики связь эквивалентности и импликации можно

представить так: «A↔B» означает «(A→B)&(A→B)».

Эквивалентность является отношением типа равенства. Как и всякое отношение, эквивалентность высказываний является рефлексивной (всякое высказывание эквивалентно самому себе), симметричной (если одно высказывание эквивалентно другому, то второе эквивалентно первому) и транзитивной (если одно высказывание эквивалентно другому, а другое – третьему, то превое высказывание эквивалентно третьему).

**10. Логические законы тождества, противоречия и исключенного третьего**

Закон тождества говорит: если каждое высказывание истинно, то оно истинно. Иначе говоря, каждое высказывание вытекает из самого себя и является необходимым и достаточным условием своей истинности. Символически: A→A, если A, то A. Например, если дом высокий, то он высокий» и т. п.

Идея, выражаемая законом противоречия, проста: высказывание и его отрицание не могут быть вместе истинными. Закон противоречия выражается формулой: ~(A&~ A), неверно, что A и не-A. Если применять понятия истины и лжи, закон противоречия можно сформулировать так: никакое высказыание не является вместе истинным и ложным. Иногда закон противоречия формулируют

следующим образом: из двух противоречащих друг другу высказываний одно является ложным.

Закон исключенного третьего, как и закон противоречия, устанавливает связь между противоречащими друг другу высказываниями. Он утверждает: из двух противоречащих высказываний одно является истинным. Символически: A v~ A, A или не-A. Например: «Личинки мух имеют голову или не имеют ее». Само название закона выражает его смысл: дело обстоит так, как говорится в рассматриваемом высказывании, или так, как говорится в его отрицании, и никакой третьей возможности нет.

**11. Законы двойного отрицания, контрапозиции, приведения к абсурду и косвенного доказательства**

Законом двойного отрицания называется закон логики, позволяющий отбрасывать двойное отрицание. Этот закон можно сформулироватьтак: отрицание отрицания дает утверждение, или: повторенное дважды отрицание дает утверждение. Например: «Если неверно, что Вселенная не являтся бесконечной, то она бесконечна». В символической форме закон записывается так: ~ ~ A→A, если неверно, что не-A, то верно A.

Законы контрапозиции говорят о перемене позиций высказываний с помощью отрицания: из условного высказывания «если есть первое, то есть второе» вытекает «если нет второго, то нет и первого», и наоборот. Символически:

(A→B)→(~B→~ A), если дело обстоит так, что если A, то B, то если не-B, то не-A;

(~B→~A)→(A→B), если дело обстоит так, что если не-B, то не-A, то если A, то B.

К примеру: из высказывания «Если есть следствие, то есть и причина» следует высказывание «Если нет причины, нет и следствия», и из второго высказывания вытекает первое.

К законам контрапозиции обычно относят также законы:

(A→~ B) →(B→~A), если дело обстоит так, что если A, то не-B, то если B, то не-A. Например, «Если квадрат не является треугольником, то треугольник не квадрат»;

(~ A →B) → (~B→ A), если верно, что если не-A, то B, то если не-B, то A. К примеру: «Если не являющееся очевидным сомнительно, то не являющееся сомнительным очевидно».

Редукция к абсурду (приведение к нелепости) – это рассуждение, показывающее ошибочность какого-то положения путем выведения из него абсурда, т. е. логического противоречия. Если из высказывания А выводится как высказывание В, так и его отрицание, то верным является отрицание А. Например, из высказывания «Треугольник – это окружность» вытекает с одной стороны то, что треугольник имеет углы, с другой, что у него нет углов; следовательно, верным является не исходное высказывание, а его отрицание «Треугольник не является окружностью». Закон приведения к абсурду представляется формулой:

(A→B)&(A→~B)→~A, если (если А, то В) и (если А, то не-В), то не-А.

Частный закон приведения к абсурду представляется формулой:

(A→~A)→~A, если (если А, то не-А). Например, из положения «Всякое правило имеет исключения», которое само по себе является правилом, вытекает высказывание «Есть правила, не имеющие исключений»; значит, последнее высказывание истинно.

Закон косвенного доказательства позволяет заключить об истинности какого-то высказывания на основании того, что отрицание этого высказывания влечет противоречие. Например, «Если из того, что 17 не является простым числом, вытекает как то, что оно делится на число отличное от самого себя и единицы, так и то, что оно не делится на такое число, то 17 есть простое число. Символически закон косвенного доказательства записывается так:

(~A→~B)&(~A→~B)→A, если (если не-А, то В) и (если не-А, то не-В), то А.

Законом косвенного доказательства обычно называется и формула:

(~A→(B& ~B))→A, если (если не-А, то В и не-В), то А. К примеру: «Если из того, что 10 не является простым числом, вытекает, что оно делится и не делится на 2, то 10 – четное число».

**12. Законы де Моргана**

Законы де Моргана позваляют переходить от утверждений с союзом «и» к утверждениям с союзом «или», и наоборот:

~ (A&B) → (~Av~ B), если неверно, что есть и первое, и второе, то неверно, что есть первое, или неверно, что есть второе:

(~ Av ~B) → ~ (A&B), если неверно, что есть первое, или неверно, что есть второе, то неверно, что есть первое и второе. Используя эти законы, от высказывания «Неверно, что изучение логики и трудно, и бесполезно» можно перейти к высказыванию «Изучение логики не является трудным, или же оно не бесполезно». Объединение этих двух законов дает закон (↔ - эквивалентность, «если и только если»):

~ (A&B) ↔ (~Av ~ B).

Словами обычного языка этот закон можно выразить так: отрицание конъюнкции эквивалентно дизъюнкции отрицаний.

Еще один закон де Моргана утверждает, что отрицание дизъюнкции эквивалентно конъюнкции отрицаний:

~ (A v B) ↔ (~A & ~B),

неверно, что есть первое или есть второе, если и только если неверно, что есть первое, и неверно, что есть второе. Например: «Неверно, что ученик знает арифметику или знает геометрию, тогда и только тогда, когда он не знает ни арифметики, ни геометрии».

На основе законов де Моргана связку «и» можно определить, используя отрицание, через «или», и наоборот:

- «А и В» означает «неверно, что не-А или не-В»,

- «А или В» означает «неверно, что не-А и не-В».

К примеру: «Идет дождь и идет снег» означает «Неверно, что нет дождя или нет снега»; «Сегодня

холодно или сыро» означает «Неверно, что сегодня не холодно и не сыро».

**13. Законы транзитивности, ассоциативности и коммутативности.**

Закон транзитивности в обычном языке можно передать так: когда верно, что если первое, то второе, и если второе, то третье, то верно также, что если первое, то третье. Например: «Если дело обстоит так, что с развитием медицыны появляется больше возможностей защитить человека от болезней и с увеличением этих возможностей растет средняя продолжительность жизни человека». Иначе говоря, если условием истинности первого является истинность второго и условием истинности второго – истинность третьего, то истинность последнего есть также условие истинности первого. Символически данный закон представляется формулой:

((A→B)&(B→C)) → (A→C), если (если А, то В) и (если В, то С), то (если А, то С).

Законами ассоциативности называются логические законы, позволяющие по-разному группировать высказывания, соединяемве с помощью «и», «или» и др. Операции сложения и умноженгия чисел в математике ассоциативны:

(a + b) + c = a + (b + c),

(a x b) x c = a x (b x c).

Ассоциативностью обладают также логическое сложение (дизъюнкция) и логическое умножение (конъюнкция). Символически соответствующие законы представляются так:можно опускать скобки.

(A v B) v C ↔ A v (B v C),

(A & B) & C ↔ A & (B & C).

В силу законов ассоциативности в формулах, представляющих конъюнкцию более чем двух

высказываний или их дизъюнкцию.

Законами коммутативности называют логическаие законы, позволяющие менять местами высказывания, связанные «и», «или», «если и только если» и др. Эти законы аналогичны алгебраическим законам коммутативности для умножения, сложения и др., по которым результат умножения не зависит от порядка множителей, сложения – от порядка слагаемых и т.д.

Символически законы коммутативности для конъюнкции и дизъюнкции записываются так:

(A & B) ↔ (B & A), Aи В тогда и только тогда, когда В и А;

(A v B) ↔ (B v A), А или В, если и только если В или А.

**14. Категорические высказывания: структура и виды**

Категорическое высказывание (категорическое суждение) – это высказывание, в котором утверждается или отрицается наличие какого-то признака у всех или некоторых предметов рассматриваемого класса. Например, в высказывании «Все динозавры вымерли» всем динозаврам приписывается признак «быть вымершими». Существует два варианта таких высказываний: утвердительный и отрицательный. Их структура:

«S есть Р» и «S не есть Р», где буква S представляет имя того предмета, о котором идет речь в высказывании, а буква Р – имя признака, присущего или не присущего этому предмету.

Предмет, о котором говорится в категорическом высказывании, называется субъектом, а его признак – предикатом. Субъект и предикат именуются терминами категорического высказывания и соединяются между собой связкой «есть» или «не есть» и т. п. Например, в высказывании «Солнце есть звезда» терминами являются «Солнце» и «звезда» (первый из них – субъект высказывания, второй – его предикат), а слово «есть» - связка.

Простые высказывания типа «S есть (не есть) Р» называются атрибутивными: в них осуществляется атрибуция (приписывание) какого-то свойства предмету.

Атрибутивным высказываниям противостоят высказывания об отношениях, в которых устанавливаются отношения между двумя или большим числом предметов: «Три меньше пяти», «Киев больше Одессы» и т. п.

В категорических высказываниях утверждается или отрицается принадлежность каких-то признаков рассматриваемым предметам и указывается, идет ли речь обо всех этих предметах или же о некоторых из них. Возможны, таким образом, четыре вида категорических высказываний.

Все S есть Р – общеутвердительное высказывание,

Некоторые S есть Р – частноутвердительное высказывание,

Все S не есть Р – общеотрицательное высказывание,

Некоторые S не есть Р – частноотрицательное высказывание.

**15. Отношения между категорическими высказываниями: «логический квадрат»**

Некоторые отношения между четырьмя видами категорических высказываний графически представляются так называемым логическим квадратом.

Обозначим оборот «Все... есть...» буквой a, оборот «Некоторые... есть...» буквой i, оборот «Все... не есть...» буквой е и оборот «Некоторые... не есть...» буквой о. (Каждое из этих выражений является логической постоянной.)

SaP – «Все S есть Р» - «Все жидкости упруги»,

SiP – «Некоторые S есть Р» - «Некоторые животные говорят»,

SeP – «Все S не есть Р» - «Все дельфины не есть рыбы»,

SoP – «Некоторые S не есть Р» - «Некоторые металлы не есть жидкости».

*SaP*  противные *SeP*

*SiP*  противные *SoP*

Противоречащие высказывания (SaP и SoP; SeP и SiP) не могут быть одновременно истинными и ложными; если одно из них истинно, то другое ложно. Если высказывание «Некоторые медведи – не бурые» истинно, то высказывание «Все медведи – бурые» ложно.

Противные высказывания (SaP и SeP), в отличие от противоречащих, могут быть вместе ложными, но не могут быть вместе истинными. Поскольку высказывание «У всех людей есть головы» истинно, то высказывание «Ни у одного человека нет головы» ложно.

Подпротивные высказывания (SiP и SoP) не могут быть одновременно ложными, но могут быть одновременно истинными. Так, если высказывание «Некоторые овцы – хищники» ложно, то высказывание «(По меньшей мере) некоторые овцы не являются хищниками» истинно. Высказывания же «Некоторые спортсмены – футболисты» и «Некоторые спортсмены не футболисты» оба истинны.

В отношении подчинения находятся попарно высказывания SaP и SiP, SeP и SoP. Из подчиняющего высказывания логически следует подчиненное: из SaP вытекает SiP и из SeP вытекает SoP. Это означает, что из истинности подчиняющего высказывания логически следует истинность подчиненного, и из ложности подчиненного следует ложность подчиняющего. К примеру, из высказывания «Все киты являются млекопитающими» следует высказывание «Некоторые киты млекопитающие».

**16. Обращение и превращение категорических высказываний**

Обращением называется преобразование высказывания, в результате которого субъект исходного высказывания становится предикатом результирующего, а предикат исходного – субъектом результирующего.

Превращением называется преобразование суждения в суждение, противоположное по качеству с предикатом, противоречащим предикату исходного суждения. Например:

**Только люди верят в конец света**

**Нет человека, не верящего в гармонию мира**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Никто из неверящих в гармонию мира не верит**

**в конец света**

**Обращение: Все, кто верят в конец света, являются людьми**

**Превращение: Все люди верят в гармонию мира.**

**Противопоставление предиката: Все, кто верят в конец света, верят в гармонию мира.**

**17. Категорический силлогизм: фигуры и модусы**

Категорический силлогизм – это дедуктивное умозаключение, в котором из двух категорических

высказываний выводится новое категорическое высказывание.

Термины силлогизма не должны быть пустыми или отрицательными. Пример силлогизма:

**Все жидкости упруги.**

**Вода – жидкость.**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вода упруга.**

В каждом силлогизме должно быть три термина: меньший, больший и средний. Меньшим термином называется субъект заключения («вода») – S. Большим термином именуется предикат заключения («упруга») – P. Термин, присутствующий в посылках, но отсутствующий в заключении, называется средним («жидкость») – M. Посылка, в которую входит больший термин, называется большей. Посылка с меньшим термином называется меньшей. Большая посылка записывается первой, меньшая – второй. Логическая форма приведенного силлогизма такова:

Все М есть Р.

Все S есть М.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Все S есть Р.

В зависимости от положения среднего термина в посылках (является он субъектом или предикатом в боьшей или меньшей посылках) различаются четыре фигуры силлогизма. Схематически фигуры изображаются так:

1-я фигура 2-я фигура 3-я фигура 4-я фигура

По схеме первой фигуры построен силлогизм:

**Все жидкости упруги.**

**Вода – жидкость.**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вода упруга.**