

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
УХТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА**

Учебное пособие

Ухта 2007

УДК 510.(075.8)

ББК 87.4 я 7

Е 80.

Учебное издание

*Автор*

Ершов А.А.

**ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА**

**Ершов, А.А. Формальная логика [Текст]: учебное пособие / А.А.Ершов. – Ухта: УГТУ, 2007. – 119 с.**

ISBN

В учебном пособии представлены материалы учебной дисциплины, которые призваны сопровождать студента как дневной, так и заочной форм обучения: программа курса логики, библиографический список, зачетные вопросы, рекомендации, темы контрольных работ с практическими заданиями, которые можно использовать в качестве упражнений, план-график чтения лекций и практических занятий, теоретический курс формальной логики.

Рецензенты: доктор философских наук, проф., зав. кафедрой политологии и социальных технологий Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) - Кретов Б.И.

кандидат философских наук, доцент, директор Ухтинского филиала Современного Гуманитарного Университета - Борозинец Г.Л.

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Ухтинского государственного технического университета

© Ухтинский государственный технический университет, 2007

© Ершов А.А., 2007

ISBN

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Преподавание формальной логики в техническом вузе имеет большое значение для подготовки молодых специалистов. Данное учебное пособие имеет цель оказать помощь студентам в изучении курса традиционной, или как ее еще называют формальной логики, способствовать осуществлению выработки у них умений и навыков использовать ее основные положения в рациональном мышлении. Поскольку вы приступили к изучению логики как науки, то вам следует освоить ее язык и научиться им пользоваться. В учебном пособии в краткой форме изложены основные логические понятия, которые в тексте и словаре терминов выделены жирным шрифтом. Здесь же представлены наиболее важные структурно-логические схемы и таблицы.

Как и другие науки, которые вы изучаете, логика требует определенных знаний и определенных способностей. Поскольку наука о законах правильного мышления - точная, то вам понадобится способность к математическому и грамматическому анализу. Принято считать, что таковые - свидетельство недюжинного интеллекта, отсутствие же способности понимать теоремы или просто безошибочно рассуждать - признак неразвитого мышления. Правда, у некоторых людей возникает стойкая психологическая неприязнь к сухим логико-математическим рассуждениям. Иногда это может быть объяснено особым складом ума или чувственным мышлением, где каковое в противовес рациональному, логическому мышлению мы отважимся назвать ассоциативным, в основе которого лежат мыслиеобразы. В этом случае оно действует скорее по законам психологии, опираясь на чувственный опыт и интуицию, чем на строгое доказательство.

Такое мышление плохо приспособлено к рациональной деятельности, но вполне надежно работает в такой важной сфере, как общение, где, наряду со способностью здраво рассуждать, требуется еще и умение воздействовать на партнера по общению психологически; там успеха порой легче добиваются люди с нерациональным складом ума. Дело в том, что психика, как и всё сознание, являющееся отражением внешнего мира, тоже концентрирует в себе определенный жизненный опыт. Но, разумеется, общение предполагает определенную культуру чувств и знание психологии. Более подробно вы узнаете об этом из курса «Этика делового общения».

Обучение, рассчитанное на развитие навыков мышления, должно строиться на основе двух взаимосвязанных принципов: умения быстро ориентироваться в стремительном потоке информации и находить нужное, и умения понять, осмыслить и эффективно применить отобранную информацию. При этом необходимы такие формы обучения, которые позволили бы человеку мыслить более продуктивно. Эта книга является одной из многих, которые помогают совершенствовать мыслительные способности студентов.

Овладеть правилами и законами логики под силу абсолютно каждому, если проявить достаточно упорства и настойчивости. В процессе обучения необходимо добиваться, чтобы материал был не только понят, но чтобы мог быть использован в учебной и повседневной деятельности студентов.

Мы создаем знания всякий раз, когда знакомимся с новыми понятиями и идеями. Эта новая информация используется для создания структур знания сугубо индивидуальных, присущих определенному человеку. Но наши собственные идеи могут быть восприняты другими людьми лишь благодаря рациональному мышлению. Признаком направленного мышления является то, что усвоенные логические операции включают в себя оценку результатов мыслительного процесса – хода рассуждений, которые привели нас к определенным умозаключениям - насколько правильно принятое нами решение, или насколько удачно мы справились с поставленной задачей. Поэтому при изучении данного предмета желательно делать как можно больше упражнений.

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Программа составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО № 04-0313 П от 04.02.2002 г. к минимуму содержания профессиональной основной подготовки по специальностям, принятым в Ухтинском государственном техническом университете.

Разработчик: к.ф.н. Ершов А.А.

Рецензенты: Б.И. Кретов - доктор философских наук, проф., зав. кафедрой политологии и социальных технологий Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ);

Г.Л. Борозинец - кандидат философских наук, доцент, директор Ухтинского филиала Современного Гуманитарного Университета.

Подготовка студента технического вуза по логике является необходимой частью его профессиональной подготовки, поскольку функции логики отражают методологический, познавательный, коммуникативный, символический и другие аспекты человеческого бытия.

Программа составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО № 5 от 04.02.2002г. к минимуму содержания профессиональной основной подготовки по специальностям 22020(АИС), 180400(ЭАП), 060800(ЭТК).

### **Цель изучения дисциплины:**

- ознакомить студентов с историей становления логики как рационального способа мышления и как науки, ее структурой и местом в системе эпистемологии, практической деятельностью специалиста технического профиля.

### **Задачи курса:**

- представить логику как особую форму мышления, включающую в себя целый ряд способов познавательной деятельности, в рамках которых изучаются различные методы и формы правильного построения мыслей, и как особую культурную практику внутри научного сообщества; выработать у студентов навыки самостоятельной работы с научной литературой и грамотного изложения мыслей в устной и письменной речи.

Данный курс предполагает подготовку домашних заданий по дисциплине и выполнение практических упражнений на семинарских занятиях.

### **Место курса в профессиональной подготовке выпускника:**

- курсом предусматривается не только освещение сфер профессионального приложения логики, но весьма подробно в разных темах дается информация о специфике критического мышления, соотносительности логики с такими дисциплинами, как психология, математика. Подобный подход к изложению материала во вводном курсе позволяет дать студентам ясное представление об объекте, предмете и методе логики, показать ее специфику и отличие от других смежных дисциплин.

### **Программа включает следующие дидактические единицы:**

- предмет и значение логики, основные этапы развития логики, структуру и функции логики, семантические категории и законы логики, формализацию понятий, суждений, умозаключений, методы логического следования, правила построения доказательства и опровержения, построение гипотез, элементы пропозициональной логики, методы установления причинной связи.

Программа реализуется в процессе домашней, самостоятельной работы студентов, при выполнении контрольной работы, а также на лекционных и семинарских занятиях.

Для студентов заочного отделения предусмотрены две формы отчета: 1) собеседование (защита) по темам выполненных им и контрольных работ и зачет; 2) зачет по результатам ответа на один из списка предложенных студенту зачетных вопросов.

**Объем дисциплины, виды учебной работы, форма текущего, промежуточного и итогового контроля (количество часов)**

	дневное отделение	заочное отделение
<b>Аудиторные занятия</b>	36	8
из них:		
- лекции	18	6
- практические занятия	18	2
<b>Самостоятельная работа</b>	66	94
<b>Итого (трудоемкость дисциплины)</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

### **Изучение дисциплины в течение одного семестра**

Дневное отделение: лекции – 18, практические занятия – 18, самостоятельная работа студентов – 66. Аттестация: промежуточный контроль (проверка домашних заданий, тестирование), зачет.

Заочное отделение: лекции – 6, практические занятия – 2, самостоятельная работа студентов – 94. Аттестация: промежуточный контроль (проверка контрольной работы, собеседование), зачет.

*В конце курса студент должен знать содержание дисциплины и иметь достаточно полное представление о возможностях применения его разделов в различных прикладных областях науки и профессиональной деятельности.*

## **ПРОГРАММА КУРСА**

**Тема 1. Предмет и значение науки логики. Формальный язык и семантические категории** (лекция, практическое занятие)

Процесс мышления и формы мысли. Значение логики. История логики (краткая справка). Логика и язык. Связь между мышлением и языком. Логическое и психологическое. Семантические категории.

**Тема 2. Понятие как форма мысли и итог познания** (лекция)

Общая характеристика понятия. Понятие и представление. Признаки существенные и несущественные, их критерий. Принцип образования понятий. Виды понятий. Виды отношений между понятиями. Закон обратного отношения между содержанием и объемом понятий. Функции понятий.

**Тема 3. Логические операции над понятиями** (практическое занятие)

Определение понятий. Неявные определения. Ограничение и обобщение понятий. Деление понятий. Классификация понятий.

#### **Тема 4. Суждение как форма мышления (лекция)**

Общая характеристика суждения. Структура суждения. Распределенность терминов в суждениях. Модальность суждений. Классификация суждений. Зависимость познавательного значения суждения от его формы.

#### **Тема 5. Логические операции с суждениями (практическое занятие)**

Образование простых и сложных суждений. Преобразование суждений. Утверждение суждений. Отрицание суждений. Табличное определение истинности (ложности) сложных суждений.

#### **Тема 6. Умозаключение как форма выводного знания (лекция)**

Общая характеристика умозаключения. Умозаключения непосредственные и опосредованные. Умозаключения. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Категорические и условные умозаключения. Познавательное значение умозаключений.

#### **Тема 7. Логические операции с умозаключениями (практическое занятие)**

Построение умозаключений из простых и сложных суждений. Построение чисто условных суждений. Построение условно-категорических суждений (*modus ponens*) и (*modus tollens*). Построение разделительно-категорических суждений (*modus ponendo tollens*) и (*modus tollendo ponens*). Построение дилемм.

#### **Тема 8. Силлогизм как опосредованное умозаключение (лекция)**

Общее понятие о силлогизме. Состав и структура силлогизма. Фигуры и модусы фигур силлогизма. Правила силлогизма. Сокращенные и сложные силлогизмы.

#### **Тема 9. Логические операции с категорическим силлогизмом и его модификациями (практическое занятие)**

Роль логического квадрата в построении категорического силлогизма. Правила фигур силлогизма и возможные ошибки при нарушении правил. Правила терминов силлогизма и возможные ошибки при нарушении правил. Правила посылок силлогизма, и возможные ошибки при нарушении правил. Построение сокращенных, сложных и сложносокращенных силлогизмов.

#### **Тема 10. Доказательство и опровержение (лекция)**

Понятие доказательства и опровержения. Строение доказательства. Виды доказательств. Способы доказательства и опровержения.

#### **Тема 11. Правила и ошибки в доказательстве и опровержении (практическое занятие)**

Правила тезиса. Правила основания. Правила демонстрации. Оценка аргументации. Ошибки в процедуре доказательства. Избирательный характер опровержения.

## **Тема 12. Гипотеза и ее познавательное значение (лекция)**

Общая характеристика гипотезы. Построение гипотезы и этапы ее развития. Проверка гипотезы. Превращение гипотезы в достоверное знание. Познавательное значение гипотезы.

## **Тема 13. Дедукция, индукция и аналогия в правдоподобных умозаклЮчениях (практическое занятие)**

Разделение доказательств на индукцию, дедукцию и абдукцию. Независимые и зависимые переменные. Валидность. Принятие вероятностных выводов. Ошибки в индукции, дедукции и аналогии. УмозаклЮчение по аналогии и его виды.

## **Тема 14. Методы установления причинной связи (лекция)**

Причинная связь явлений. Методы Милля: сходства, различия, соединенный метод сходства и различия, сопутствующих изменений, остатков.

## **Тема 15. Условные умозаклЮчения (практическое занятие)**

Условия решения логических задач. Отношения сопряженности. Построение древовидных диаграмм. Четыре типа рассуждений в условных умозаклЮчениях. Альтернативная интерпретация в условных умозаклЮчениях. Условные суждения в повседневной жизни.

## **Тема 16. Основные законы логики (лекция)**

Общая характеристика основных законов логики. Метод выведения законов логики. Закон тождества. Закон противоречия (непротиворечия). Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Причины и следствия нарушения законов логики.

## **Тема 17. Элементы логики высказываний (практическое занятие)**

Исчисление высказываний. Пропозициональные связки. Истинностные значения составных формул. Логическое следствие. Исчисление предикатов; общая формулировка. Общезначимость. Логическое следствие при исчислении предикатов.

## **Зачетные вопросы**

1. Что является предметом формальной логики и в чем ее значение?
2. К чему приводит обобщение знания об отдельных предметах и их свойствах и отношениях?
3. Чем отличается логическая форма от формы предметов?
4. Какие значения принимают логические высказывания?
5. Назовите виды семантических категорий.
6. Объясните основные принципы (законы) логики, представьте их в символической записи.
7. Раскройте понятия «паралогизм» и «софизм» как логические ошибки. Чем они отличаются от фактических ошибок?
8. Какая ошибка возникает при нарушении закона тождества? Приведите пример.
9. Что необходимо знать для правильного применения закона непротиворечия?
10. Что устанавливает закон исключенного третьего?
11. Что выражает принцип достаточного основания?

12. В чем состоит значение законов логики в учебной и научной деятельности?
13. На каких языках основаны традиционная и математическая логики?
14. Какими символами оперирует символическая логика?
15. Раскройте суть именной и пропозициональной функций.
16. Приведите пример простого и сложного имени, объясните суть их отличия.
17. Перечислите признаки предмета в логической классификации и приведите примеры, характеризующие их.
18. Чем различаются: слово, понятие, термин?
19. Что такое содержание и объем понятия? Объясните смысл закона обратного отношения между содержанием и объемом понятия.
20. Приведите примеры видов понятий по объему.
21. Приведите примеры видов понятий по содержанию.
22. Приведите примеры и объясните суть логически сравнимых и несравнимых понятий.
23. Приведите пример совместимых понятий и изобразите отношения между ними с помощью кругов Эйлера.
24. Объясните на примере отношение равнообъемности понятий.
25. Объясните на примере отношение пересечения понятий.
26. Объясните на примере отношение подчинения понятий.
27. Объясните на примере отношения «род», «вид», «индивид».
28. Приведите пример несовместимых понятий и изобразите отношения между ними с помощью кругов Эйлера.
29. Объясните на примере отношение соподчинения.
30. Объясните на примере отношение противоположности.
31. Объясните на примере отношение противоречия.
32. Что значит «обобщить понятие»? Приведите пример.
33. Что значит «ограничить понятие»? Приведите пример.
34. В чем сущность и значение определения понятия?
35. Назовите и охарактеризуйте виды определений понятия.
36. Как определить понятие через род и вид?
37. Приведите пример генетического определения понятия.
38. Что требует правило соразмерности в определении понятия? Назовите две ошибки, связанные с нарушением правила соразмерности.
39. Что значит «тавтология в определении»?
40. К какой ошибке приводит нарушение правила ясности в определении понятия?
41. В чем суть отрицательного определения?
42. В каких случаях прибегают к неявным определениям?
43. Приведите пример определения через отношение противоположности.
44. Приведите пример контекстуального определения.
45. Приведите пример остенсивного определения.
46. В чем сущность деления понятия?
47. Как производится деление понятия по видоизменению признака?
48. Приведите пример дихотомического деления. В чем его преимущества и недостатки?
49. В чем суть правила соразмерности при делении понятия? К каким двум ошибкам приводит нарушение правила соразмерности?
50. В чем суть правила деления по одному основанию?
51. Приведите пример нарушения правила непрерывности в делении понятия.
52. Какое значение в науке имеет классификация как особый вид деления? Почему она не может быть завершенной?
53. Дайте определение и общую характеристику суждения. Обозначьте его логическую структуру.
54. Приведите пример атрибутивного суждения и обозначьте его структуру.

55. Приведите пример реляционного суждения и обозначьте его структуру.
56. Приведите пример экзистенциального суждения и обозначьте его структуру.
57. Приведите схемы суждений со сложным субъектом и сложным предикатом.
58. Изобразите логический квадрат и обозначьте на нем количественные и качественные характеристики атрибутивных (категорических) суждений.
59. Что устанавливает количественная характеристика суждений?
60. Приведите примеры выделяющего и исключаящего суждений.
61. Что является терминами суждений? Обозначьте их.
62. Что такое распределенность (нераспределенность) терминов в суждении?
63. Изобразите распределенность (нераспределенность) терминов в суждениях SaP, SeP, SiP, SoP с помощью кругов Эйлера.
64. Приведите примеры сравнимых и несравнимых суждений.
65. Дайте характеристику отношений между суждениями, используя логический квадрат.
66. Приведите примеры отношений между суждениями: противоположности, противоречия, субординации, частичной совместимости.
67. Какова роль умозаключений в получении выводных знаний?
68. Приведите пример умозаключения, разберите его состав, изобразите его схему.
69. Назовите виды умозаключений в зависимости от строгости вывода, его направленности, от количества посылок.
70. Изобразите схемы непосредственных умозаключений (превращение и обращение) и объясните их суть.
71. Дайте характеристику состава категорического силлогизма.
72. Приведите пример категорического силлогизма и сделайте его полный разбор.
73. Назовите правила фигур категорического силлогизма. Приведите примеры нарушения этих правил.
74. Назовите правила терминов категорического силлогизма. Приведите примеры нарушения этих правил.
75. Назовите правила посылок категорического силлогизма, Приведите примеры нарушения этих правил.
76. Понятие о модусах категорического силлогизма. Приведите пример модуса Barbara.
77. Какой силлогизм называется энтимемой?
78. Покажите механизм образования сложных суждений.
79. Назовите основные группы сложных суждений.
80. От чего зависит истинность или ложность конъюнктивного суждения?
81. От чего зависит истинность или ложность дизъюнктивного суждения?
82. От чего зависит истинность или ложность имплицативного суждения?
83. От чего зависит истинность или ложность эквивалентного суждения?
84. Назовите и охарактеризуйте виды модальностей.
85. В чем суть модальности суждений?
86. Приведите пример и схему чисто условного умозаключения.
87. Приведите пример и схему условно-категорического умозаключения по утверждающему модусу.
88. Приведите пример и схему условно-категорического умозаключения по отрицающему модусу.
89. Приведите пример и схему разделительно-категорического умозаключения по утверждающе-отрицающему модусу.
90. Приведите пример и схему разделительно-категорического умозаключения по отрицающе-утверждающему модусу.
91. Какое умозаключение называется условно-разделительным? На какие виды оно делится?

92. Приведите схемы простой конструктивной и простой деструктивной дилеммы
93. Какая индукция называется полной и какая неполной?
94. Что является условием достоверного вывода в полной индукции?
95. На каких принципах выведены методы установления причинной связи?
96. Что представляет собой метод единственного сходства и единственного различия?
97. В чем особенности метода сопутствующих изменений?
98. Приведите определение и схему умозаключения по аналогии.
99. Что такое доказательство?
100. Назовите состав доказательства и определите его части.
101. Какое доказательство называется прямым? Постройте его схему.
102. Какое доказательство называется косвенным? Приведите его схему.
103. Чем обосновывается истинность тезиса в апагогическом доказательстве?
104. Что такое опровержение?
105. Назовите способы опровержения и их оптимальный выбор.
106. Назовите правила тезиса в доказательстве и приведите примеры их нарушения.
107. Назовите правила аргументов в доказательстве и приведите примеры их нарушения.
108. Назовите правило демонстрации в доказательстве и приведите примеры ошибок в демонстрации.
109. Назовите приемы, отвергаемые логикой, но используемые в дискуссиях и спорах.
110. Дайте определение гипотезы, назовите ее виды.
111. Какие этапы можно выделить в построении и проверке гипотезы?
112. Чем становится гипотеза после полного ее доказательства?

### **Изучив "Логика", студенты должны**

#### **знать:**

- историю возникновения и этапы развития логики, сущность, содержание и специфику логики как науки;
- сущность и содержание принципов логики, категорий, их особенности и взаимосвязь, а также диалектику взаимосвязи логики с объективной реальностью;
- особенности структуры формальной логики, методы доказательства истинности и правильности понятий, суждений и умозаключений, способы обнаружения противоречия в ложных или сознательно искаженных суждениях и умозаключениях;

#### **уметь:**

- обоснованно и творчески применять основные положения логики в мыслительном процессе;
- уметь осуществлять логику научного познания мира в целях эффективности своей профессиональной деятельности;
- на основе правил логики понимать сущность, особенности и эволюцию развития понятий как важнейших и существенных характеристик отражаемого в сознании мира;
- владеть искусством логичного доказательства в дискуссиях, аргументированно обосновывать и отстаивать личную позицию и собственные взгляды;

#### **выполнять:**

- самостоятельную работу вне аудитории. Самостоятельная работа студентов включает: обстоятельную доработку и усвоение прослушанных лекций; изучение учебной и

дополнительной литературы по логике; подготовку к предстоящему практическому занятию; решение логических задач и упражнений.

В ходе самостоятельной работы обучаемому важно последовательно решить задачи: от изучения учебной литературы переходить к углублению знаний по логике через монографические издания, Интернет, а также статьи, помещаемые в специальных научных журналах, прежде всего в журнале "Вопросы философии".

Важной контрольной формой занятия является зачет. Он проводится по вопросам, подготовленным преподавателем обучаемым. Зачет проводится индивидуально с каждым студентом. В процессе этой формы занятия определяется уровень знаний студентов, степень усвоения ими учебной и дополнительной литературы по логике, умения и навыки логического мышления, способности связывать полученные теоретические знания с анализом социальных процессов в российском обществе, профессиональной деятельностью.

#### Распределение часов курса по темам и видам работ (дневное отделение)

№	Название раздела, темы	Количество часов			
		Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	ВСЕГО
		Лекции	Семинары		
1	Предмет и значение науки логики. Формальный язык и семантические категории	2	2	7	11
2	Понятие как форма мысли и итог познания	2		3,5	5,5
3	Логические операции над понятиями		2	3,5	5,5
4	Суждение как форма мышления	2		3,5	5,5
5	Логические операции с суждениями		2	3,5	5,5
6	Умозаключение как форма выводного знания	2		35	5,5
7	Логические операции с умозаключениями		2	3,5	5,5
8	Силлогизм как опосредованное умозаключение	2		3,5	5,5
9	Логические операции с категорическим силлогизмом и его модификациями		2	3,5	5,5
10	Доказательство и опровержение	2		3,5	5,5
11	Правила и ошибки в доказательстве и опровержении		2	3,5	5,5
12	Гипотеза и ее познавательное значение	2		3,5	5,5
13	Дедукция, индукция и аналогия в правдоподобных умозаключениях		2	3,5	5,5
14	Методы установления причинной связи	2		3,5	5,5
15	Условные умозаключения		2	3,5	5,5
16	Основные законы логики	2		5	7
17	Элементы логики высказываний		2	5	7
	ИТОГО	18	18	66	102

## Распределение часов курса по темам и видам работ (заочное отделение)

№	Название раздела, темы	Количество часов			
		Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	ВСЕГО
		Лекции	Семинары		
1	Предмет и значение науки логики. Формальный язык и семантические категории	1	2	16	19
2	Понятие как форма мысли и итог познания	1		4,5	5,5
3	Логические операции над понятиями			4,5	4,5
4	Суждение как форма мышления	1		4,5	5,5
5	Логические операции с суждениями			4,5	4,5
6	Умозаключение как форма выводного знания	1		4,5	5,5
7	Логические операции с умозаключениями			4,5	4,5
8	Силлогизм как опосредованное умозаключение	1		4,5	5,5
9	Логические операции с категорическим силлогизмом и его модификациями			4,5	4,5
10	Доказательство и опровержение	1		4,5	5,5
11	Правила и ошибки в доказательстве и опровержении			4,5	4,5
12	Гипотеза и ее познавательное значение			4,5	5,5
13	Дедукция, индукция и аналогия в правдоподобных умозаключениях			4,5	4,5
14	Методы установления причинной связи			4,5	5,5
15	Условные умозаключения			4,5	4,5
16	Основные законы логики			5	5
17	Элементы логики высказываний			10	10
	ИТОГО	6	2	94	102

### Учебно-методическое обеспечение курса

#### Основная литература

1. Бочаров, В.А., Основы логики [Текст] / В.А. Бочаров, В.И. Маркин. - М., 1997.
2. Войшвилло, Е.К. Символическая логика: классическая и релевантная [Текст]: учебное пособие / Е.К. Войшвилло - М., 1989.
3. Гетманова, А.Д. Учебник по логике [Текст] / А.Д. Гетманова. - М., 1994.
4. Ивлев, Ю.В. Логика [Текст] / Ю.В. Ивлев. - М., 1997
5. Ивлев, Ю.В. Модальная логика [Текст] / Ю.В. Ивлев. - М., 1991.
6. Кайберг, Г. Вероятность и индуктивная логика [Текст] / Г. Кайберг. - М., 1978.
7. Карнап, Р. Значение и необходимость [Текст] / Р. Карнап. - М., 1959.
8. Карпенко, А.С. Пропозициональная многозначная логика. [Текст] / А.С. Карпенко. - М., 1986.
9. Кириллов, В.И. Логика [Текст] / В.И. Кириллов. - М., 2002.
10. Костюк, В.Н. Элементы модальной логики [Текст] / В.Н. Костюк. - Киев, 1978.
11. Мендельсон, Э. Введение в математическую логику [Текст] / Э. Мендельсон. - М., 1984.
12. Поварнин, С.И. Искусство спора [Текст] / С.И. Поварнин. - М., 1992.
13. Смирнова, Е.Д. Основы логической семантики [Текст] / Е.Д. Смирнова. - М., 1990.

## Дополнительная литература

1. Алексеев, А.П. Аргументация. Познание. Общение [Текст] / А.П. Алексеев. - М., 1991.
2. Аристотель [Текст] Соч. в 4-х т. Т. 2. - М., 1978.
3. Арно, А., Николь П. Логика, или искусство мыслить [Текст] / А. Арно, П. Николь - М., 1991.
4. Арутюнова, Н.Д. Типы языковых значений [Текст] / Н.Д. Арутюнова. - М., 1988.
5. Баженов, Л.Б. Строение и функции естественнонаучной теории [Текст] / Л.Б. Баженов. - М., 1978.
6. Белнап, Н. Логика вопросов и ответов [Текст] / Н. Белнап, Т. Стил. - М., 1981.
7. Берка, К. Измерения [Текст] / К. Берка. - М., 1987.
8. Бессонов, А.В. Теория объектов в логике [Текст] / А.В. Бессонов. - Новосибирск, 1987.
9. Блинов, А.Л. Элементы логики действий [Текст] / А.Л. Блинов, В.В. Петров. - М., 1991.
10. Брюшинкин, В.Н. Логика, мышление, информация [Текст] / В.Н. Брюшинкин. - Л., 1988.
11. Бочаров, В.А. Аристотель и традиционная логика [Текст] / В.А. Бочаров. - М., 1984.
12. Васильев, Н.А. Воображаемая логика [Текст] / Н.А. Васильев. - М., 1989.
13. Войшвилло, Е.К. Предмет и значение логики [Текст] / Е.К. Войшвилло. - М., 1960.
14. Войшвилло, Е.К. Философско-методологические аспекты релевантной логики [Текст] / Е.К. Войшвилло. - М., 1988.
15. Фон Вригт, Г.-Х. Логические исследования [Текст] / Г.-Х. Фон Вригт. - М., 1986.
16. Горский, Д.П. Определение [Текст] / Д.П. Горский. - М., 1984.
17. Горский, Д.П. Краткий словарь по логике [Текст] / Д.П. Горский, А.А. Ивин, А.Л. Никифоров. - М., 1991.
18. Гейтинг, А. Интуиционизм [Текст] / А. Гейтинг. - М., 1975.
19. Джини, К. Логика в статистике [Текст] / К. Джини. - М., 1973.
20. Ершов, Ю.А. Математическая логика [Текст] / Ю.А. Ершов, Е.А. Палютин. - М., 1987.
21. Ивин, А.А. Логика норм [Текст] / А.А. Ивин. - М., 1973.
22. Ивин, А.А. Основания логики оценок [Текст] / А.А. Ивин. - М., 1970.
23. Индуктивная логика и формирование научного знания [Текст]. - М., 1987.
24. Исследования по неклассическим логикам и формальным системам [Текст]. - М., 1983.
25. Ишмуратов, А.Т. Логические теории временных контекстов [Текст] / А.Т. Ишмуратов. - Киев: Наук. думка, 1981.
26. Ишмуратов, А.Т. Логический анализ практических рассуждений [Текст] / А.Т. Ишмуратов. - Киев: Наук. думка, 1987.
27. Карпенко, А.С. Фатализм и случайность будущего [Текст] / А.С. Карпенко. - М., 1990.
28. Кириллов, В.И. Упражнения по логике [Текст] / В.И. Кириллов. - М., 1999.
29. Светлов, В.А. Практическая логика [Текст] / В.А. Светлов. - СПб., 1997.
30. Клини, С.К. Математическая логика [Текст] / С.К. Клини. - М.: Мир, 1973. - 480с.
31. Кондаков, Н.И. Логический словарь [Текст] / Н.И. Кондаков. - М., 1971.
32. Концептуализация и смысл [Текст] - Новосибирск, 1990.
33. Лакатос, И. Доказательства и опровержения [Текст] / И. Лакатос. - М., 1967.
34. Логика и компьютер [Текст]. - М., 1990.
35. Логика: наука и искусство [Текст]. - М., 1993.
36. Логические исследования [Текст]. - М., 1983.
37. Логический подход к искусственному интеллекту [Текст]. - М., 1990.

38. Лукасевич, Я. Аристотелевская силлогистика с точки зрения современной формальной логики [Текст] / Я. Лукасевич. - М., 1959.
39. Маркин, В.И. Силлогистические теории в современной логике [Текст] / В.И. Маркин. - М., 1991.
40. Методы логического анализа [Текст]. - М., 1977.
41. Новиков, П.С. Элементы математической логики [Текст] / П.С. Новиков. - М., 1973.
42. Попов, П.С. История логики Нового времени [Текст] / П.С. Попов. - М., 1960.
43. Сидоренко, Е.А. Логическое следование и условные высказывания [Текст] / Е.А. Сидоренко. - М., 1983.
44. Смирнов, В.А. Формальный вывод и логические исчисления [Текст] / В.А. Смирнов. - М., 1972.
45. Смирнова, Е.Д. Логическая семантика и философские основания логики [Текст] / Е.Д. Смирнова. - М., 1986.
46. Стяжкин, Н.И. Формирование математической логики [Текст] / Н.И. Стяжкин. - М., 1967.
47. Фейс, Р. Модальная логика [Текст] / Р. Фейс. - М., 1974.
48. Черч, А. Введение в математическую логику [Текст] / А. Черч. - М., 1960.

### **Методические рекомендации для студентов-заочников**

Учитывая дистанционную форму обучения студентов заочного обучения, следует обратить внимание на следующие методические рекомендации.

**Первое.** Студенты должны внимательно выслушать и записать информацию, которую им предлагает преподаватель на установочной лекции, и следовать предложенному алгоритму. В процессе установочных лекций преподаватель раскрывает содержание курса логики, дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению тем в том порядке, который задан учебной программой, характеризуя пути и средства достижения задач постижения логики, высказывает советы и рекомендации в подборе и изучении учебной литературы как для выполнения контрольных работ, так и для самостоятельного решения студентами задач и упражнений, и подготовке ответов на будущем зачете.

**Второе.** Обучаемые должны тщательно спланировать время самостоятельной подготовки по индивидуальному плану изучение курса логики.

**Третье.** В пособии дан список основной и дополнительной литературы, который может самостоятельно пополняться новыми изданиями и электронными версиями. Основными учебниками и учебными пособиями следует выбирать те, которые наиболее доступно, на взгляд студента, помогают усвоить приведенную выше учебную программу.

**Четвертое.** С целью самоконтроля каждый студент после изучения учебника и дополнительной литературы должен проверить уровень своих знаний с помощью вопросов, упражнений и тестов, которые помещены после каждого раздела в учебном пособии. Примерный список зачетных вопросов помещен в учебной программе. Там же представлены названия тем контрольных работ. Выбор варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки (студенческого билета).

Контрольную работу следует выполнять в строгом соответствии с планом выбранной темы, содержанием подобранной студентом литературы из рекомендуемого списка и самостоятельного поиска. Практическое задание является обязательной частью контрольной работы.

**Пятое.** Студентам-заочникам целесообразно наладить консультативный контакт с преподавателем, придерживаться его рекомендаций и советов по успешному усвоению программы.

Успех в изучении логики студента-заочника зависит от систематической работы по изучению курса логики. Такая деятельность должна быть ориентирована на основательное изучение программы, предлагаемой литературы, проблемных вопросов к каждой теме, решение задач и упражнений; подготовку ответов на поставленные вопросы при собеседовании по теме контрольной работы и процедуре зачета.

## Темы контрольных работ по логике

### Тема № 1. Логическая форма и логическое содержание мысли.

Введение. Понятие логической формы. Отличие логической формы от формы предметов. Понятие логического закона. Формальная истинность и правильность мышления. Заключение.

#### Практическое задание:

1. Определите различие формул:  $f = ma$  и  $A \equiv A$ .
2. Докажите, что  $\sim A$  является формулой, а  $(A \rightarrow B) \equiv$  не является формулой.
3. Докажите, что суждение *дважды два есть сапоги всмятку* - неправильно. Приведите три правильных суждения, используя данное суждение.

#### Использованная литература:

### Тема № 2. Законы логики и принципы правильного мышления

Введение. Общая характеристика основных законов логики. Закон тождества. Закон противоречия. Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Заключение.

#### Практическое задание:

1. Приведите в соответствие название закона и его формулу:

- A). Закон исключенного третьего.
- B). Закон тождества.
- C). Закон достаточного основания.
- D). Закон непротиворечия.

Не может быть А и не А
А или не А
Если В, то А
А тождественно А

2. Требования каких логических законов нарушены в следующих высказываниях?

- 1). Отец: «Надеюсь, сын, я больше не увижу, что ты куришь». Сын: «Я тоже на это надеюсь».
- 2). «Ваше рассуждение правильно, но оно содержит логические ошибки».
- 3). «Истинных суждений не существует».
- 4). «Студенту Петрову надо поставить зачет, так как он уезжает на вахту».

#### Использованная литература:

### **Тема № 3. Язык как знаковая система. Понятие знака**

Введение. Понятие языковой формы. Языки естественные и искусственные. Функции естественного и искусственного языков. Знаковая система языка. Имя, предмет, функция. Заключение.

#### **Практическое задание:**

1. *Определите, что относится к предмету:*

- A) вещь
- B) свойство
- C) отношение
- D) вещь, свойство, отношение

2. *На каком языке передает шифрованную радиограмму «центру» радист?*

- A) на естественном
- B) на искусственном
- C) на частично искусственном
- D) шифрованная радиограмма не является языком

#### **Использованная литература:**

### **Тема № 4. Основные аспекты языка**

Введение. Мышление и использование языка. Синтаксические и семантические правила языка. Заключение.

#### **Практическое задание:**

1. *Обозначьте структуру чувственного и рационального мышления и определите значение каждого элемента в языке.*
2. *Приведите примеры применения правил синтаксических и семантических в логике.*

#### **Использованная литература:**

### **Тема № 5. Основные характеристики знаков**

Введение. Определение знака и знаковой системы. Типы знаков. Три вида знаковых отношений. Основные принципы семиотики. Заключение.

#### **Практическое задание:**

1. *Показания барометра являются:*

- A) знаком-индексом

- В) знаком-символом
- С) знаком-образцом
- Д) не являются знаком

2. Приведите примеры аксиоматических, эмпирических и дедуктивных правил.

**Использованная литература:**

**Тема № 6. Язык логики высказываний (синтаксис и семантика языка)**

Введение. Символы пропозициональной логики: а) связки, б) переменные, в) формулы, г) предложения. Интерпретации и структуры пропозициональной логики. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Запишите символически следующее предложение:* «Если студент не сдал контрольную работу, то он или не нашел необходимую литературу, или не понял задание и должен получить профессиональную консультацию. Только тогда он сможет выполнить и сдать контрольную работу и получить зачет».

2. *Замените символическое предложение смысловым:*  $A \equiv B \wedge (C \rightarrow A)$ .

**Использованная литература:**

**Тема № 7. Общие принципы построения истинностных таблиц**

Введение. Интерпретация пропозициональных переменных. Табличные определения пропозициональных связок. Логические отношения (по истинности и ложности) между формулами. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Составить истинностную таблицу для следующего высказывания:*

$$(P \wedge \sim Q) \vee R \rightarrow (S \wedge \sim S).$$

2. Пусть значение высказывания  $P \equiv Q$  есть истина ; что можно сказать о значениях высказываний

$$P \equiv \sim Q \text{ и } \sim P \equiv Q?$$

**Использованная литература:**

**Тема № 8. Исчисление высказываний**

Введение. Пропозициональная логика. Общезначимость исчисления высказываний. Пропозициональные связки. Язык логики высказываний. Заключение.

1. *Записать символически высказывание:* «Если рабочие или администрация упорствуют, то забастовка будет урегулирована тогда и только тогда, когда Дума примет закон о формах выражения протеста, и администрация не будет упорствовать».
2. *Переведите логическую формулу в осмысленное высказывание:*  $P \vee Q \rightarrow (R \equiv \sim S)$ .

**Использованная литература:**

### **Тема № 9. Исчисление предикатов**

Введение. Символизация обычного языка. Термы, предикаты и кванторы. Общезначимые формулы. Интерпретации и структуры. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Перевести на язык логики предикатов и построить вывод:* «Если данное число делится на четыре, то оно делится и на два. Оно делится на четыре».
2. *Переведите на русский язык формулу:*  $(\exists x) \wedge (y) \wedge (x \geq y)$ .

**Использованная литература:**

### **Тема № 10. Понятие как форма мышления. Общая характеристика**

Введение. Определение понятия. Классификация признаков. Содержание и объем понятия. Понятие и термин. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Какие признаки являются существенными для данных понятий?* Иванов Иван Иванович: студент, специальность, факультет безотрывного обучения, первый курс, бурение скважин, Ухтинский государственный технический университет.
2. *Какое слово лишнее в этом ряду?* Шлиц, вал, ступица, муфта, шестерня, подшипник, батон, сухарь, шайба, ось.

**Использованная литература:**

### **Тема № 11. Логическая структура и основные характеристики понятия**

Введение. Виды понятий. Отношения между понятиями. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Дайте полную логическую характеристику понятиям (единичное, общее, собирательное, несобирательное, абстрактное, конкретное, положительное, отрицательное, безотнесенное, соотнесенное), укажите, к какому классу они*

*относятся (универсальный, единичный, нулевой): сжатие, температура, проводимость, цилиндр, неудачник, нехороший, группа студентов, ионно-форкальный двигатель, Республика Коми.*

**2. Определите вид отношений между понятиями. Изобразите эти отношения в схемах Эйлера:** смазочные материалы, трансмиссионные масла; электрическая сеть, реле, предохранитель.

**Использованная литература:**

## **Тема № 12. Слово и понятие. Понятие и представление**

Введение. Слово, понятие, термин. Понятие и представление. Понятие и предмет. Заключение.

**Практическое задание:**

- 1. Выразите слово «заключение» в понятиях и терминах.*
- 2. Есть ли противоречие в понятии «красные чернила», если понятие «чернила» произошло от понятия «черный»?*

**Использованная литература:**

## **Тема № 13 Основные приемы образования понятий**

Введение. Анализ как способ образования понятий. Синтез как способ образования понятий. Сравнение как способ образования понятий. Обобщение как способ образования понятий. Абстрагирование и его роль в образовании понятий. Заключение.

**Практическое задание:**

- 1. Приведите пример генетического определения понятия.*
- 2. Проведите операцию абстрагирования понятия «плод».*

**Использованная литература:**

## **Тема № 14. Значение понятий в познании**

Введение. Понятие как член логической связи. Логические ошибки в понятиях. Заключение.

**Практическое задание:**

- 1. Приведите пример логической связи понятия.*

2. *Проведите примеры ошибок в понятиях, связанных с нарушениями законов логики.*

**Использованная литература:**

**Тема № 15. Закон обратного отношения между объемами и содержаниями понятий**

Введение. Содержание и объем понятия. Логические и фактические объемы и содержания понятий. Количественные и качественные признаки понятия. Закон обратного отношения между объемами и содержаниями понятий. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Отнесите понятия к универсальному, единичному и пустому классу:* университет, самая глубокая впадина в океане, мать, человек, побывавший на Марсе, река Ухта.
2. *Увеличьте и уменьшите содержание и объем понятий:* производство, дом, лестница, Водный, студент.

**Использованная литература:**

**Тема № 16. Виды понятий Обобщение и ограничение понятий**

Введение. Виды понятий по содержанию. Виды понятий по объему. Обобщение понятий. Ограничение понятий. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Дайте логическую характеристику понятий по содержанию и объему:* нефтегазопромысловый факультет, контраргумент, бесперспективность, правобережье, нефтяники Ухты.
2. *Выделите понятия абстрактные и конкретные, положительные и отрицательные:* скважина, независимость, проходка, дезинформация, беспечность, виртуальность.

**Использованная литература:**

**Тема № 17. Виды отношений между понятиями по содержанию и объему**

Введение. Отношения между понятиями по содержанию. Отношения между понятиями по объему. Графическая иллюстрация отношения понятий по объему. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Определите вид отношений между понятиями:* бригадир, мастер; студент, турист; перпендикуляр, опущенный на конечную точку радиуса круга, касательная,

проведенная к конечной точке радиуса круга; журнал, ежегодник, периодическое издание; отличник, неуспевающий.

2. *Подберите подчиненные и подчиняющие понятия:* транспорт, европейское государство, цилиндр.

3. *В первом и втором задании изобразите отношения между понятиями в круговых схемах.*

#### **Использованная литература:**

#### **Тема № 18. Логические операции с понятиями: определение и деление**

Введение. Виды определений. Правила определений. Ошибки при определении понятий. Деление понятий. Виды деления. Правила деления. Ошибки при делении понятий. Заключение.

#### **Практическое задание:**

1. *Укажите определяемое и определяющее понятия:* геометрическое тело, образованное вращением круга по осевой линии называется шар.

2. *Установите правильность определения:* человек это носитель человеческих качеств.

3. *Установите правильность деления:* ответы бывают устные, письменные и неправильные.

#### **Использованная литература:**

#### **Тема № 19. Общая характеристика и роль суждения в познании**

Введение. Отображение тождества и различия предметов в суждении. Суждение и предложение. Заключение.

#### **Практическое задание:**

1. *Определите тождество и различие в суждении:* «ртуть есть жидкий металл».

2. *Выражает ли суждение предложение:* «ребята, давайте жить дружно»? *Если нет, то превратите в суждение. Если да, то выделите субъект и предикат.*

#### **Использованная литература:**

#### **Тема № 20. Структура и состав простых суждений**

Введение. Субъект, предикат, связка. Выражение субъекта и предиката в предложении. Атрибутивные, реляционные и экзистенциальные суждения. Заключение.

**Практическое задание:**

1. Приведите примеры и схемы атрибутивного, реляционного и экзистенциального суждений.
2. Приведите примеры и схемы суждений со сложным субъектом и сложным предикатом.

**Использованная литература:****Тема № 21. Категорические суждения**

Введение. Деление суждений по количеству. Деление суждений по качеству. Объединенная классификация категорических суждений в «логическом квадрате». Распределенность терминов в суждении. Заключение.

**Практическое задание:**

1. Определите количество и качество суждений, укажите, если есть кванторное слово: многие ухтинцы окончили Ухтинский индустриальный институт
2. Дайте объединенную классификацию категорического суждения: «поступки людей – непредсказуемы».

**Использованная литература:****Тема № 22. Логические отношения между категорическими суждениями**

Введение. Отношения несовместимости. Отношения совместимости. Графическая схема отношений (логический квадрат). Зависимость истинности или ложности суждений от их отношений. Заключение.

**Практическое задание:**

1. Из данных суждений вывести противоречащие и противоположные суждения и установить их истинность или ложность: никто не хотел умирать; среди преподавателей есть доценты.

**Использованная литература:****Тема № 23. Сложные суждения**

Введение. Характеристика конъюнктивных, дизъюнктивных, имплицативных и эквивалентных суждений. Сводная таблица истинности (ложности) этих суждений. Заключение.

**Практическое задание:**

1. Выделить простые суждения, заменить их логическими переменными и составить формулу: а) если я устал или голоден, то я не могу заниматься;  
б) только тогда я его прошу, когда он придет и извинится;  
в) вода может находиться в жидком, твердом и парообразном состоянии при изменении её температуры.
2. При каком значении логических переменных формула принимает значение лжи?  
 $(p \wedge q) \rightarrow (f \vee g) = 0$ .

**Использованная литература:****Тема № 24. Выводы из категорических суждений. Непосредственные умозаключения**

Введение. Общая характеристика умозаключения. Деление умозаключений по направленности, по количеству посылок и по характеру выводного знания. Непосредственные умозаключения: превращение, обращение и противопоставление предикату. Заключение.

**Практическое задание:**

1. Приведите по одному примеру дедуктивного, индуктивного и традуктивного умозаключения.
2. Приведите пример непосредственного и опосредованного умозаключений.
3. Выполните логические операции превращения, обращения и противопоставления предикату над суждением: ни один жир не растворяется в воде.

**Использованная литература:****Тема № 25. Выводы из категорических суждений. Простой категорический силлогизм**

Введение. Состав силлогизма. Аксиома силлогизма. Сокращенные и сложные силлогизмы. Заключение.

**Практическое задание:**

1. Сделайте разбор состава силлогизма и постройте его с указанием терминов и посылок: «Все законы физики имеют объективный характер, поскольку они подчиняются законам естествознания, имеющим объективный характер».
2. Восстановите энтимему до полного силлогизма: «Госол – жидкость, поэтому он подчиняется законам гидродинамики».

## Использованная литература:

### Тема № 26. Общие правила простого категорического силлогизма

Введение. Правила терминов. Правила посылок. Правила фигур. Понятие о модусах фигур силлогизма. Заключение.

#### Практическое задание:

1. Какое из правил категорического силлогизма нарушено?

Все металлы – проводники электричества.

Данное вещество – проводник электричества.

Данное вещество – металл.

2. Завершите формулу категорического силлогизма. Назовите модус. Замените символы понятиями так, чтобы получить осмысленное умозаключение:

MaP

SaM

?

## Использованная литература:

### Тема № 27. Разделительные и условные умозаключения

Введение. Два модуса разделительного умозаключения. Чисто условное умозаключение. Утверждающий и отрицающий модусы условно-категорического умозаключения. Разделительно-категорическое умозаключение. Конструктивное и деструктивное лемматическое умозаключение. Заключение.

#### Практическое задание:

1. Формула какого умозаключения здесь представлена?

$$\frac{(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow g)}{p \rightarrow g}$$

2. Постройте умозаключение по утверждающе-отрицающему и отрицающе-утверждающему модусу: «Если лампочка не загорается, то неисправны выключатель или лампочка».
3. Постройте формулу этого умозаключения.

## Использованная литература:

## **Тема № 28. Индуктивные умозаключения**

Введение. Понятие об индукции. Полная индукция. Неполная индукция. Индукция через простое перечисление. Научная индукция. Заключение.

### **Практическое задание:**

- 1. Какие из приведенных суждений можно получить с помощью полной, а какие – с помощью неполной индукции: а) «Все рабочие нашей бригады получили премиальные»; б) «Угол падения равен углу отражения»; в) «Группа проходчиков в полном составе поднялась на-гора»; г) «По данному делу опрошена только часть свидетелей»; д) «Кобры ядовиты».*
- 2. Укажите, какие ошибки допущены в следующем рассуждении: «Васильев вчера не выполнил норму выработки, сегодня тоже не выполнил. Как видно, он никогда не выполняет норму выработки».*

### **Использованная литература:**

## **Тема № 29. Методы установления причинной зависимости явлений**

Введение. Причинная связь явлений. Пять методов установления причинной связи. Умозаключения по аналогии. Заключение.

### **Практическое задание:**

- 1. Определите, какие методы установления причинной связи применены в рассуждениях. Запишите их в виде формулы: « Чем больше метана попадает в забой, тем большая вероятность отравления или взрыва. Если забой постоянно вентилировать воздухом, то метан будет удаляться из забоя. Значит, вентиляция является необходимым условием безопасного производства работ».*
- 2. Определите вид аналогии и выведите формулу: «Аналогия между распространением теплоты и распространением электричества в проводниках дала возможность физику Ому распространить на область электричества уравнения, разработанные Фурье для явлений теплоты».*

### **Использованная литература:**

## **Тема № 30. Гипотеза**

Введение. Общая характеристика гипотезы. Виды гипотез. Развитие гипотезы. Проверка гипотезы. Фактическое (решающий опыт) и логическое доказательства гипотезы.

### **Практическое задание:**

1. *Приведите пример гипотезы, выделив этапы её построения и укажите вид обоснования (фактический, логический).*
2. *Определите вид гипотезы (общая, частная, единичная): «Ученые новосибирского академгородка считают, что причиной гибели планет является оксид урана, имеющийся в недрах планет, и который со временем уплотняется, достигая критической массы; детонатором может стать метеорит, от удара которого произойдет ядерный взрыв».*

### **Использованная литература:**

#### **Тема № 31. Доказательство**

Введение. Тезис доказательства. Основания доказательства. Способ доказательства. Заключение.

### **Практическое задание:**

1. *Укажите тезис и аргументы. Постройте демонстрацию в форме одного из видов умозаключения: «Рабочего Петрова нельзя считать прогульщиком, так как прогулы не отмечались в таблице выхода на работу, а в этом случае он не считается прогульщиком».*
2. *Найдите и обоснуйте ошибку в следующем рассуждении: «Структура семьи быстро меняется и становится все больше родителей-одиночек. Следовательно, уровень разводов начал постепенно снижаться».*

### **Использованная литература:**

#### **Тема № 32. Виды доказательств**

Введение. Различие доказательств по цели доказательства. Различие доказательств по способу доказательства. Различие между доказательствами по роли в них опытных данных. Заключение.

### **Практическое задание:**

1. *Приведите пример доказательства, устанавливающего ложность тезиса.*
2. *Постройте косвенное разделительное доказательство: «Россия – федеративное государство».*

### **Использованная литература:**

#### **Тема № 33. Опровержение**

Введение. Способы опровержения. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Подберите аргументы и постройте прямое и косвенное опровержение тезиса: «Люди покупают автомобили BMW чаще, чем другие автомобили».*
2. *Установите, против какой части доказательства следует направить опровержение, и устраните ошибку: «Планировать приходилось в трудных условиях».*

**Использованная литература:****Тема № 34. Правила доказательства и опровержения**

Введение. Правила тезиса. Правила аргументов. Правила демонстрации. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Укажите, какое правило нарушено: «Важно избрать всенародно мэра города Ухты, потому что назначение сверху портит характер чиновника».*
2. *Укажите, какое правило нарушено, и исправьте ошибку: «Атеист - это человек атеистических убеждений».*

**Использованная литература:****Тема № 35. Ошибки в доказательствах**

Введение. Подмена доказываемого тезиса. Ошибки в основаниях доказательств. Ошибки в способе доказательства. Ошибки омонимии и амфиболии. Ошибка ложного следования. Заключение.

**Практическое задание:**

1. *Истинным или ложным будет следствие при ложном основании? Приведите пример.*
2. *Является ли тезис «купание в проруби – полезно» достаточным для его обоснования? Постройте доказательство и опровержение данного тезиса с учетом правил доказательства.*

**Использованная литература:**

При выполнении контрольных работ необходимо строго следовать предложенному плану. Номер темы контрольной работы должен соответствовать последней цифре номера зачетной книжки, например: номер зачётной книжки 051155, следовательно, номер контрольной работы выбирается вами из порядка 5, 15, 25,35.

Список использованной вами литературы должен быть не менее трех названий и отбирается вами самостоятельно из любого библиотечного фонда.

## РАЗДЕЛ I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

### Глава I. Предмет логики

Мы настолько привычны к слову «логика» что употребляем его в обыденном языке для подчеркивания обоснованности чьих-либо рассуждений, исходя из внутренней убежденности правильности мыслей, изложенных в этих рассуждениях. В то же время мы замечаем, что высказывание, истинное в данном месте, времени и отношении, становится ложным в другом месте, времени и отношении. Что происходит с нашими рассуждениями? Насколько они соответствуют действительности? И насколько правильно мы применяем те формы мышления, которые создавались в истории человечества как общепринятые, способствующие взаимопониманию.

Ежедневно на нас обрушиваются потоки информации, от которой мы не можем уклониться и которую мы вынуждены осмысливать, то есть подвергать критическому анализу и создавать индивидуальную конструкцию, которой человек придает смысл, соотнося элементы знаний – понятия и представления с состоянием понимания, присущего только сознанию конкретного человека.

Каждый человек выстраивает в своем сознании внутреннюю структуру знания, и она связывает новые понятия с уже известными. В этом смысле знание всегда лично и в некотором роде уникально. Но является ли «своя точка зрения» настолько единственной, что не может быть принятой другим человеком? Иными словами, как атомы знаний – понятия образуют общедоступные для всех людей формы? Это стало возможным благодаря логике – системе знаний, которая изучает правила мышления (законы) при исполнении которых в проверяемой мысли обнаруживается ее истинность или ложность. Таким образом, основное назначение логики для практической деятельности человека состоит в том, что она дает возможность выяснить условия достижения истинных знаний, получить четкое представление об анализе структуры мыслительного процесса, и, что очень важно для практических действий, выработать не только логический аппарат, но и метод познания.

Знание теории логики и приемов логического анализа, умение рассматривать мысль не только со стороны ее содержания, но и со стороны ее построения, то есть логической формы, помогает человеку избегать неясностей, непоследовательности и противоречивости в рассуждениях. К тому же знание логики помогает вскрывать логические ошибки, жестко контролировать собственную мысль, процесс получения выводного знания в ходе осуществления логических доказательств.

Само название «логика» происходит от греческого слова *logos*, обозначавшего у греков как слово или речь, так и то, что выражается в слове или речи, то есть ум, мысль, мышление и т.п.

Логика как наука о законах и формах мышления была основана Аристотелем, но само название ни разу не встречается в его сочинениях. Это название возникло позднее в школе стоиков, основанной в начале 3-го века до н.э, и с тех пор постоянно употребляется в смысле одной из философских наук.

Став системой научных знаний, логика помогает изучить мышление как средство, метод познания действительности. Вот почему в центре логики находятся общечеловеческие законы мыслительного процесса, без соблюдения которых он вообще невозможен.

Во-первых, логика учит человека, как правильно, не нарушая структурно-логической зависимости, применяя ту или иную форму мыслительного анализа, используя формально-логические законы, построить рассуждение так, чтобы с необходимостью прийти к истинным выводам в отношении предмета анализа. Соблюдение строгих, научно

обоснованных требований логики является непременным условием последовательного, непротиворечивого и обоснованного мышления.

Во-вторых, мышление интересует логику со стороны практической результативности и правильности выводного знания, полученного из ранее установленных и проверенных истин, без обращения в каждом конкретном случае к опыту, а только в результате применения законов и правил мышления.

Мышление есть процесс обобщенного познания действительности. Выделяя общие признаки, свойства и отношения, мы образуем *понятия*, в которых в своеобразной форме отражаются предметы, процессы и явления действительности. Устанавливая отношения между понятиями по определенным основаниям, мы образуем *суждения*, в которых выражается наша мысль.

Мышление характеризуется способностью опосредованного познания как наиболее быстрого и экономного получения нового знания, не обращаясь к непосредственному опыту и чувственному познанию. Таким образом, мы выводим новое знание – умозаключение, которое при соблюдении правил логики дает нам возможность установить истинность либо ложность новых суждений.

Присоединяя новую мысль к старому знанию, мы должны проверить истинность или ложность её посредством доказательства или опровержения. При расширении знания мы всегда имеем дело, с одной стороны, с открытием новой истины (соответствия наших знаний действительности), а с другой стороны – с её проверкой. Поэтому формальную логику, как традиционную, так и математическую, можно назвать логикой проверки, то есть наукой о правилах проверки мыслей, которые были созданы по правилам логики и семантики - раздела языкознания, исследующего смыслы и значения единиц языка (слов, предложений и др.).

#### **При изучении логики следует учитывать ряд особенностей:**

**Во-первых**, логика выявляет только ту форму, в которой уже существует конкретное содержание. Например, во фразе «вчера будет дважды два - всмятку» нет мыслимого предмета и его признаков, поскольку «вчера» относится ко времени, «дважды два» - к таблице умножения, «всмятку» - к недоваренному яйцу, а «будет» несоотнесено с временной формой «вчера». Точно так же две разные мысли, не имеющие общего в связи их конкретных содержаний, не приведут к осмысленному суждению. Например, суждение «летом студенты проходят практику» и «в Ухте прошли соревнования по баскетболу» не имеют общего основания для двух событий.

**Во-вторых**, логика использует специальную терминологию и символику, составляющую язык логики как науки. Поскольку логика зародилась в Греции и получила развитие в Риме, то в неё вошли слова из греческого и латинского языков. В средние века латинский язык становится универсальным языком наук, поэтому вы можете встретить в логике физический термин, например, «индукция» или математический символ  $\equiv$  (тождество, эквиваленция).

**В-третьих**, логика не может быть усвоена теоретически, но только в процессе постоянного логического анализа рассуждений как собственных, так и других в процессе вербального общения. Определенную помощь в этом вам окажет выполнение домашних заданий и упражнений в аудитории, на практических занятиях по логике.

**В-четвертых**, алгоритмом изучения логики должен стать принцип «step to step», то есть выстраивать цепочку шагов от «понятия» к «суждению», от «суждения» к «умозаключению», от «умозаключения» к «доказательству», от «доказательства» к «гипотезе».

**В-пятых**, не ограничивайтесь лишь аудиторными занятиями, а обращайтесь к дополнительным источникам, благо их можно встретить как в библиотеках и магазинах, так и в INTERNET. Не забывайте, что самый дорогостоящий товар – это мыслящие и образованные люди. Наша цель состоит в том, чтобы их было как можно больше.

**В-шестых**, не путайте логические и психологические способы и приёмы мышления. Психология рассматривает только, как осуществляется процесс мышления; логика же рассматривает условия, при которых мысль может быть правильной.

## § 1. История логики (краткая справка)

Логика возникла и развивалась как часть философского знания почти одновременно, но независимо друг от друга в Древнем Китае, Индии и Древней Греции. Древние мыслители занимались логическими вопросами классификации имен, определения понятий, разрабатывались методы доказательства.

Греческий философ Демокрит (460 – 370 годы до н.э.) интересовался проблемами индукции, аналогии и гипотезы, а также определениями понятий (имен). Он считал, что имена существуют по установлению и приводил четыре аргумента: 1) разные вещи обладают одним именем, 2) в разных языках одна и та же вещь имеет разные названия, 3) людям свойственно вещи переименовывать, 4) в словообразовании отсутствует соответствие. Демокрит впервые сформулировал закон достаточного основания как всеобщий принцип бытия: «Ни одна вещь не возникает беспричинно, но все возникает на каком-нибудь основании и в силу необходимости».

На возникновение логики существенное влияние оказали условия политической (от слова «полис» - город) жизни, и возникла она, прежде всего, из практических потребностей. Политическая жизнь в условиях демократии требовала от граждан умения отстаивать свою точку зрения и свои интересы с учетом интересов других граждан. Поэтому для достижения успеха и в личных, и в общественных делах исключительно высокую роль играла способность быть убедительным и доказательным в выступлениях перед публикой, умение находить или провоцировать ошибки и путаницу в рассуждениях оппонента. На первое место выступает риторика – искусство красноречия и ее родная сестра – эристика – искусство ведения спора. Но, нарушая еще не открытые законы мышления, софисты (учителя мудрости) способствовали их открытию. Утверждая субъективные истины, софисты провоцировали развитие учения об объективной истине. Используя двусмысленность словесных конструкций и многозначность слов, софисты разрабатывают особые логические приемы – **софизмы**, заключающие в себе преднамеренные ошибки.

Сократ, современник Демокрита, использовал индукцию как восхождение от частного к общему в процессе своих знаменитых диалогов. Логика Сократа продолжает Антисфен, - ученик софиста Горгия, а затем – Сократа. Продолжая мысль Сократа о том, что знание – лишь то, что выражено в понятии, Антисфен определяет понятие как то, «что раскрывает, что есть и чем бывает тот или иной предмет». Антисфен вплотную подошел к открытию закона противоречия, но, не сумев определить сферу его применения, остановился.

Наиболее полно разработал все основные проблемы логики Аристотель (384 – 322 годы до н.э.). Именно он на основе исследования проблемы общего и единичного разрабатывает учение о категориях и выводит законы логики как законы мышления и бытия.

Аристотель дает определение суждению и устанавливает его виды, разрабатывает силлогистику (вид умозаключения), исследует три вида доказательства (индукцию, дедукцию и абдукцию), описывает типичные ошибки при доказательствах, как преднамеренные (софизмы), так и непреднамеренные (паралогизмы).

Он же разработал в практически законченном виде ее важнейшие разделы, и так основательно, что логика Аристотеля использовалась в неизменном виде почти полторы тысячи лет. За что и получила название «классической» или «традиционной». Сам Аристотель называл свою науку о рассуждающем мышлении аналитикой, а слово «логикос» - относящееся к слову – использовал как прилагательное. Всю совокупность

аналитических работ Аристотеля его более поздние комментаторы назвали «Органом» - орудием всякого знания.

Опираясь на своих предшественников, он систематизирует науку о мышлении и по праву считается отцом науки логики.

В средние века наследием Аристотеля воспользовались арабские и европейские мыслители. Логика становится необходимой дисциплиной средневековых университетов, а средневековые схоласты (от слова «схола» - школа) изложили аналитику Аристотеля в более компактной и понятной для неподготовленного читателя форме.

В это время логика античных мыслителей получает свое развитие в основном вокруг проблемы общих понятий. Фома Аквинский и некоторые другие утверждали, что общие понятия существуют реально, вне и независимо от единичных вещей. Эти мыслители получили название реалисты. Уильям Оккам и другие признавали реально существующими только единичные вещи, а общие понятия – суть названия, имена этих вещей. Оккам и его единомышленники получили название номиналисты.

Большой вклад в разработку методов научного познания внесли мыслители Нового времени – Ф. Бэкон, Р. Декарт, А. Арно и П.Николь.

Заслугой Бэкона является разработка метода научной индукции, а также методов определения причинной связи между явлениями. Впоследствии, в 19 веке эти методы более детально были продолжены Дж. Ст. Миллем и были названы его именем: метод сходства, метод различия, соединенный метод сходства и различия, метод остатков и метод сопутствующих изменений.

Декарт пытается упростить методы научного познания и предлагает дедукцию, индукцию, сравнение, аналогию и интуицию в качестве основных. Главный метод доказательства он видел в дедукции, основанной на интуитивно постигаемых аксиомах. В «Рассуждениях о методе» Декарт предлагает 21 правило, которые можно свести к четырём: 1) принимать за истинное то, что представляется уму ясно и отчетливо; 2) делить целое на столько частей, сколько потребуется для его лучшего разрешения; 3) располагать мысли в определенном порядке и восходить от простого к сложному; 4) делать перечни и обзоры настолько полно, чтобы ничего не было пропущено. Эта последовательность нашла свое отражение в книге Арно и Николь «Логика, или Искусство мыслить», ставшей на многие годы учебником по логике.

Подлинный переворот в логике совершил немецкий мыслитель Лейбниц (1646 – 1716), который предложил ввести буквенные обозначения для высказываний. В принципе это делал уже Аристотель, но Лейбниц пошел дальше - выдвинул идею проверки истинности высказываний и доказательств посредством математических операций, для чего предложил записывать мысли в виде формул, применяя математические символы. Применив к логике математический метод, он пытается построить эту науку как математическое исчисление. Сам Лейбниц не сделал свои идеи достоянием научной общественности, и лишь в девятнадцатом веке в связи с математизацией наук получает развитие и математическая (символическая) логика. Тем не менее, Лейбница считают родоначальником символической логики.

Всю совокупность логических идей, которые были выдвинуты в период от Аристотеля до Лейбница, называют традиционной или аристотелевской логикой. Она не утратила своего значения и продолжает разрабатываться в настоящее время тоже, но параллельно ей после Лейбница существует и развивается также и математическая (символическая) логика. Логика получает название символической, поскольку полностью переходит на язык математических символов, и продолжает развиваться трудами Дж. Буля, Э.Шрёдера, Г.Фреге и др. Так открылся новый, современный этап в развитии логики. В математической логике для анализа структуры вывода используются исчисления высказываний и исчисление предикатов ( praedicatum –сказуемое) в их различных модификациях. Математическая логика нашла самое широкое применение во всех областях науки и техники.

В наше время, особенно с появлением науки кибернетики, эта ветвь логической науки переживает период бурного развития, которое вдобавок с появлением компьютеров получило новый мощный стимул.

## § 2. Логика и язык

Язык – это знаковая система, материальная форма, посредством которой люди выражают мысли. Язык имеет пять видов: линий, звуков, жестов, цвета и запаха, и три формы: естественный, который сложился в процессе социальной эволюции (это разговорный язык для повседневного общения); искусственный, созданный как вспомогательный для передачи специальной информации в ограниченной системе деятельности (это язык специальных символов и цветов: азбука Морзе, светофор, математические таблицы и таблицы элементов и т.д.) и частично искусственный, который представляет органическое соединение естественного языка и специальных терминов, отражающих конкретную форму деятельности (научную, техническую, врачебную и т. д.).

Традиционная логика основана на естественном языке с некоторыми сокращениями понятий, например структура простого предложения представлена начальными буквами:

**S** (subjectum – субъект, подлежащее), **P** (praedicatum – предикат, сказуемое).

Символическая логика основана на искусственном языке и широко оперирует символами: логическими переменными (**a**, **b**, **c**... - символы единичных имен, слов или словосочетаний, обозначающих название предмета; они называются предметными переменными или константами; **p**, **q**, **r**... - символы высказываний, повествовательных предложений; они называются пропозициональными переменными), логическими связками для сложных высказываний – цепочек простых предложений, соединенных союзами **и**, **а**, **но** – конъюнкция ( символ конъюнкции -  $\wedge$  ), **или**, **либо** – дизъюнкция ( символ дизъюнкции -  $\vee$  ), **если**..., **то**... - импликация ( символ импликации -  $\rightarrow$  ), **тогда**, **и только тогда**, **когда** – эквиваленция ( символ эквиваленции -  $\equiv$  ), также отрицание **не** (символ отрицания -  $\neg$  ). Кроме логических связок используются символы лжи – **0** и истины – **1**; кванторы общности – **V** и существования – **E**; символ семантического следования  $\models$ . К этим символам мы вернемся в последующих темах.

Различия между языком логики и обычным русским языком в том, что логика использует символы и порядок слов такой, какой принят в математике. Правила образования языка логики носят абсолютно четкий характер, и грамматический анализ этого языка вполне однозначен. Язык логики формален в том смысле, что он не делает ссылок на значение. Поэтому он используется для суждения о корректности некоторых связанных рассуждений лишь на основании формы, вне содержания рассуждений, образующих эту цепь.

## § 3. Связь между мышлением и языком

Язык и мышление неразрывно связаны между собой. С помощью языка мы излагаем мысли в определенной, общедоступной форме. Этому способствуют понятийные стереотипы, которые накладывают ограничения на использование слов, тем самым, удерживая язык в определенных рамках. Я могу предположить, каким будет ваш отклик на слова, представленные ниже.

- 1) *зверь*;
- 2) *транспортное средство*;
- 3) *подвиг*;
- 4) *государь*;

- 5) *треугольник;*
- 6) *философ;*
- 7) *Небо;*

Вероятнее всего, ваши ответы будут следующие:

- 1) *тигр, возможно, медведь;*
- 2) *автомобиль;*
- 3) *вероятно, мужчины, разведчика, или военного;*
- 4) *скорее всего, Петр 1, или Иван Грозный;*
- 5) *равносторонний треугольник;*
- 6) *скорее всего, будут названы Сократ или Аристотель;*
- 7) *вероятно, назовете голубое небо;*

Как видно из этого примера, слова могут направлять и стимулировать мысль. Так же вполне очевидно, что язык помогает генерировать мысли.

Когда мы начинаем думать о вещах, относящихся к данным понятиям, на память нам приходят наиболее типичные для представителя культурной группы связки понятий. Стереотипы накладывают ограничения на мышление и не дают развиваться ассоциативным связям. Именно ассоциативное мышление способствует образованию новых форм.

Язык направляет ход мыслей и делает его менее автоматичным и более продуктивным. Но если вы хотите передать свои мысли посредством другого языка, то поймете, что это сделать непросто. Исследователи мышления и языка давно пытаются выяснить вопрос: не могут ли люди, говорящие на разных языках, думать по-разному? Если это так, то насколько перевод приближает нас к иноязычному мышлению?

Мы также встречаемся с «ограниченностью» словарей некоторых этносов и ограниченностью понятий, используемых в современном мире. Очевидно, есть другие средства передачи мысли, кроме словарной формы. Языки линий, звуков, жестов, цвета и запаха выходят за пределы слова и используются в тех случаях передачи мысли, когда слово «омертвляет» мысль силой абстракции. Возьмем, к примеру, задачу с колумбовым яйцом. Друзья шутили над Колумбом, что открытие Новой Индии было не такой уж трудной задачей, поскольку он держал курс все время на запад. Тогда Колумб предложил им более «простую» задачу: поставить яйцо «на попа». После тщетности всех попыток поставить яйцо, Колумб предложил свое решение, расплющив его один конец. Друзья Колумба использовали традиционную логику с её твердо установленными контекстом правилами, в то время как сам Колумб вышел за логические пределы решения проблемы. В то же время, если бы мышление не контролировалось бы логикой, то оно могло бы только забавляться такими фантазиями как вечный двигатель. Все стратегии, направленные на лучшее понимание мысли, заключаются в том, чтобы собственное понимание максимально точно приближалось к пониманию того, кому вы передаете свою мысль. Язык же является тем посредником, с помощью которого выражаются и интерпретируются мысли и эмоции.

#### **§ 4. Логическое и психологическое**

Рассуждая логически, мы следуем тем принципам и правилам, которые указывают, как следует делать «правильные» выводы. Принципы логики устанавливают нормы, по которым мы оцениваем качество чьих-либо рассуждений и определяем их валидность (обоснованность). Но более часто мы приходим к алогичным заключениям, даже не подозревая об этом.

Психологи давно заметили, что при обыденном мышлении люди используют свои собственные несовершенные правила. Например, на практическом занятии по логике, где

обсуждались проблемы понятия, студентка встала и заявила: « Очень важно говорить о том, что у тебя на уме. Мы столько времени проводим вместе, что, только общаясь, мы сможем понять друг друга. Поэтому мы обязаны высказывать свои мысли». Но следует ли из сказанного студенткой, что, высказывая свои мысли, мы сможем понять друг друга? И не отождествляет ли она понятие и понимание?

Создается впечатление, что истинность заключения на основе представленной информации (в нашем случае на практических занятиях рассматривалось понятие как логическая категория) подменяется утверждениями согласно собственным убеждениям и представлениям. Психологи объясняют это тем, что разумное поведение отличается поразительной приспособляемостью и принимает разнообразные формы в зависимости от условий, в которых находится субъект мышления. В реальной жизни мы добавляем к предлагаемой информации собственные знания и мнения. Когда личные убеждения влияют на вывод, то образуется мнение, основанное на предубеждении.

Председатель Верховного суда США Чарльз Эванс Хью давал следующие наставления молодому судье: «Вы должны помнить одну вещь. На конституционном уровне, на котором мы работаем, девяносто процентов всех решений выносятся под влиянием эмоций. Рациональная часть нашего ума подыскивает доводы, обосновывающие наши предпочтения». (Цит. по: Халперн Д. Психология критического мышления. СПб, 2000. С.166).

Обучение навыкам логического мышления поможет каждому определить надежность того или иного источника информации, проанализировать ложные основания в аргументации, обдумать принимаемое решение. Задумывались ли вы когда-нибудь над тем, как соотношены рекламные тексты и изображения. Вы наверняка знаете, что на пачке сигарет есть тексты, предупреждающие о том, что «курение причина заболевания сердца» и что «курение вредит вашему здоровью», а «продажа несовершеннолетним запрещена», но это не останавливает курильщиков, как детей, так и взрослых. В то же время оформление пачки настолько эстетически выдержано, что она выглядит как шедевр прикладного искусства. Запрет продажи несовершеннолетним действует раздражителем для маленького бунтаря, а причина заболевания сердца не останавливает человека, стремящегося к риску.

В рекламе почти всё не согласуется с законами логики. Поскольку реклама рассчитана на повседневное мышление человека, где люди обычно не следуют формальным правилам логики, то в её создании более принимают участие психологи. Их интересует проблема восприятия и обработки информации при решении задач, которые можно назвать логическими весьма условно, поскольку многие люди определяют истинность умозаключений согласно собственным убеждениям или чьим-то мнениям.

Психологи и логики пришли к выводу, что в редких случаях люди строят рассуждения как будто по правилам логики, и что мышление человека приспособляется к тем условиям, в которых человек находится, часто становясь «глупенькими жертвами обмана и самообмана». В реальной жизни человек сталкивается с ситуациями, которые противоречат законам логики и общепринятым правилам вывода умозаключений. Если вы научитесь формулировать истинные суждения, то вы сможете заметить, когда правдоподобные посылки (с той или иной степенью правдоподобности) используются людьми с целью извлечения собственной выгоды, и противостоять им.

## **§ 5. Семантические категории**

Логическая семантика изучает отношения знака и значения, правила перевода абстрактных символов на язык содержательного знания. В логике важно найти совместимость естественного и искусственного языков, а это требует обратиться к

анализу отношения формализованного языка к знаку и значению слов, а также внутренних связей между языковыми выражениями.

В одном из отечественных кинофильмов есть забавный сюжет, который можно отнести к «черному юмору»: тракторист просит молодого инженера-механика присоединить прицепное орудие (сеялку) к трактору и зафиксировать присоединение пальцем (металлическая деталь цилиндрической формы), а тот фиксирует соединение пальцем собственной руки. Инженер не знал технического термина «палец».

Слово «палец» возникло в процессе развития естественного языка, а технический термин соединительной детали «палец» и его изображение на техническом чертеже - в процессе создания технического, искусственного языка. В формальной логике слово «палец» является именем, служащим для образования логических формул языка.

**Формулы языка** – это выражения, которые мы в дальнейшем будем интерпретировать как некоторые утверждения. К ним относятся **имена** – слово или слова, обозначающие (называющие) какие-то вещи (стол, чертеж), процессы (движение по наклонной плоскости, вращение), явления (внутреннее сгорание, солнечное затмение), **высказывания** – это особого рода языковые конструкции, образованные из имен и функторов (некоторые студенты освобождаются от занятий физкультуры), **функторы** – это языковые выражения и знаки препинания, которые служат для образования и преобразования имен и высказываний (все, некоторые, которые, возможно, должно быть).

Имена разделяются на простые и сложные. Примеры простых имен: «стол», «Ухта», «землетрясение», «ходьба» и т. п.; сложных – «отец двоих детей», «ходьба на лыжах», «частица, заряженная отрицательно» и т. п.

Имена могут образовываться при помощи функторов. Например, из имен «элементарная частица» и «заряжен отрицательно» с помощью функторов «который» и «запятая» образуется имя «элементарная частица, которая заряжена отрицательно». Это же имя можно образовать с помощью грамматической формы и расположения слов: «отрицательно заряженная элементарная частица», «заряженная отрицательно элементарная частица».

Имена можно образовывать из высказываний и именаобразующих функторов. Например, из высказывания «электрон заряжен отрицательно» и функтора «установлено, что» образуется имя «установлено, что электрон заряжен отрицательно».

Высказывания образуются из нескольких имен и функторов. Возьмем высказывание «электрон есть отрицательно заряженная частица». Оно состоит из имен «электрон», «отрицательно заряженная частица» и соединяющего их слова «есть», которое является функтором. Имена в этом высказывании играют разную роль: первое обозначает предмет, о котором говорится; второе – обозначает признаки этого предмета. Имена первого типа называются **субъектами**; имена второго типа – **предикатами**. При этом несколько субъектов могут иметь один предикат, и, наоборот, один субъект может иметь несколько предикатов. Логика устанавливает такие правила для имен высказываний и функторов, которые по способу их установления не зависят ни от конкретной сферы употребления языка, ни от его конкретных свойств.

Формальные структурные свойства мышления, отражающие некоторые свойства реальной действительности, нашли свое выражение в процедуре установления **семантического отношения следования** ( $p \vdash q$ ), которое означает, что из истинности **p** следует истинность **q**, то есть **q** выводимо из **p** с помощью некоторых четко описанных правил.

В логике семантические категории называют «логической грамматикой», задача которой – предотвращать смешение языковых выражений, например высказывание «два и три есть только одна звезда». Здесь языковым смысловым основанием субъекта являются числа «два и три», признаком, предикатом которых не может быть звезда. То есть там, где очевидна утрата смысла в предложении, произошла произвольная

(непроизвольная) замена категорий. Осмысленность выражения не тождественна истинности, поскольку осмысленными являются и ложные высказывания.

Формальное изучение любого круга вопросов начинается с замены реальных объектов абстракциями, в которых отражены те свойства исходных объектов, которые мы собираемся изучать. Поэтому вместо мышления мы будем изучать формализованный вариант языка, а вместо реальной действительности – структуру языка, где роль связи будет играть некоторая функция  $(f)$ , приписывающая некоторым языковым выражениям некоторые определенные предметы, входящие в данную структуру.

### Вопросы для самопроверки

1. Что является предметом формальной логики и в чем ее значение?
2. К чему приводит обобщение знания об отдельных предметах и их свойствах и отношениях?
3. Чем отличается логическая форма от формы предметов?
4. Какие значения принимают логические высказывания?
5. Что такое семантические категории?

### § 6. Процесс мышления и формы мысли

Существует много способов представить процесс мышления. Для биолога - это активация групп нейронов, для психолога – это комбинация в сознании ряда образов, для кибернетика – это процесс передачи и переработки информации, который осуществляется как серия последовательных стадий.

Один из путей выяснения того, как люди мыслят, - попросить проговаривать вслух все, что им приходит на ум, когда они решают какую-либо проблему. Мы можем убедиться, что они используют при мышлении и образы, и внутреннюю речь с различной степенью предпочтения. Воображение является более подходящей стратегией при решении **пространственных задач**, оценки литературных произведений, а логико-математические и другие научные задачи в процессе их решения записываются в словесно- **символической форме**. Фактически обе стратегии не исключают, а дополняют друг друга, они, как говорится, комплементарны. Пространственное мышление ассоциативно, от него зависят новые идеи, но оно требует рациональной проверки, оперирующей высокой степенью вероятности и логической строгости вывода.

*Отвлечитесь от чтения и решите следующую задачу. Разделите пирог поровну между семерыми гостями, оставив один кусок для себя, сделав всего три реза. Проговаривайте вслух мысли, которые придут к вам в ходе решения этой задачи. После того как решите задачу, ответьте, какую стратегию вы использовали при ее решении: пространственную, или символическую.*

Процесс мышления принято связывать с интеллектом – способностью к мыслительной деятельности. Термин «интеллект» употребляется в современном разговорном (и не только) языке очень широко. При этом используют некую шкалу с делениями: «низкий», «средний», «высокий». Отвлечитесь на минутку от книги и подумайте, какое определение интеллекту дали бы вы. Наверняка, там будут присутствовать такие характеристики, как «умение логически рассуждать», «широта взглядов», «способность анализировать прочитанное».

Определение интеллекта как способности учиться и размышлять было сформулировано отечественным психологом Л. Выготским. Способность выполнять незнакомые задачи и идея об особой практической значимости знания и алгоритма действий, ведущих к поставленной цели, не утратили своего значения и сейчас. Студент, обладающий таким интеллектом, знает, на что обратить внимание при подготовке к зачету, что сказать в случае опоздания или пропуска занятия и т.д.

Одна из современных точек зрения на интеллект заключается в том, что интеллект представляет собой три связанных между собой компонента: метакомпонент – наблюдает, планирует и оценивает то, как мы думаем; освоения знания – обладает способностью обработки внешней и внутренней информации; исполнения выработанного алгоритма мышления (или стратегии мышления, о чем я говорил ранее).

*Отвлекитесь от чтения и решите задачу на логическое мышление. Не забывайте думать вслух.*

*Любые действия, которые ослабляют военную мощь государства, должны быть признаны незаконными.*

*Любые забастовки ослабляют военную мощь государства.*

*Вывод (выберите один из ответов):*

*А. Все забастовки следует считать противозаконными.*

*В. Неразумно признавать противозаконными все забастовки, достаточно ограничить право бастовать.*

*С. Некоторые забастовки следует признать противозаконными.*

*Д. Ни одно из вышеприведенных заключений неверно.*

*Если вы хотите проверить правильность выбранного вами ответа, вам надо обратиться к разделу «Логические операции с категорическим силлогизмом», поскольку вы встретились именно с этой формой логического мышления. (Правильный ответ – А).*

Алгоритм мышления – это серия наиболее общих вопросов, которые помогают решить целый ряд задач – от выведения умозаключений из посылок до творческой деятельности. К наиболее общим относятся следующие вопросы:

- 1. Какова цель?** Этот вопрос подготавливает мышление к целенаправленным действиям и позволяет выявить альтернативные цели.
- 2. Что известно?** Исходная информация при известной полноте помогает лучше представить задачу и выбрать наилучшую стратегию ее решения.
- 3. Какие навыки логического мышления позволяют достичь цели?** Для этого и служит курс логики, который, я надеюсь, вы успешно изучите, чтобы дополнить арсенал стратегических средств мышления.
- 4. Достигнута ли поставленная цель?** То есть является ли найденное решение правильным, и каково качество этого решения.

Если вы хотите повлиять на мышление людей, то используйте данный алгоритм, но при этом тщательно подбирайте слова и образы, которые используете. Значению слов придается определенный оттенок, чтобы направить мысли слушателя в нужную сторону.

Ход мыслей может быть направлен в ложном направлении и в том случае, когда смысл слов неясен или искажается. Неясность слов может быть от их двусмысленности, полисемичности (когда слово имеет несколько значений). Вспомните известную фразу: «Жизнь бьет ключом и все по голове». Кроме двусмысленных слов, имеющих несколько

значений, люди могут употреблять слова, значение которых требуется определить прежде, чем их использовать в построении мысли. Неопределенность возникает, когда сообщению недостает точности и конкретности. Например, до сих пор юристы не могут «внести ясность» в вопрос, какие наказания следует считать жестокими и бесчеловечными, поскольку неясен смысл понятий «жестокость» и «бесчеловечность». Определить, какие меры несовместимы с формой наказания, которое неопределенно, невозможно, а следовательно, невозможно и осуществление такого наказания.

Следует подчеркнуть, что логика является лишь одной из форм мышления, находящейся в тесной взаимосвязи с чувствами и интуицией и образует единый познавательный процесс. Некоторые исследователи познания считают, что есть еще одна труднодоступная для понимания форма мышления – иррациональная, находящаяся за пределами чувственной и рациональной форм, но мы не будем касаться её в силу неопределенности и невозможности её проверки как чувственным, так и рациональным путем. Более того, мы ограничиваем предмет логики лишь рациональной формой.

На схеме представлена структура мыслительной деятельности:

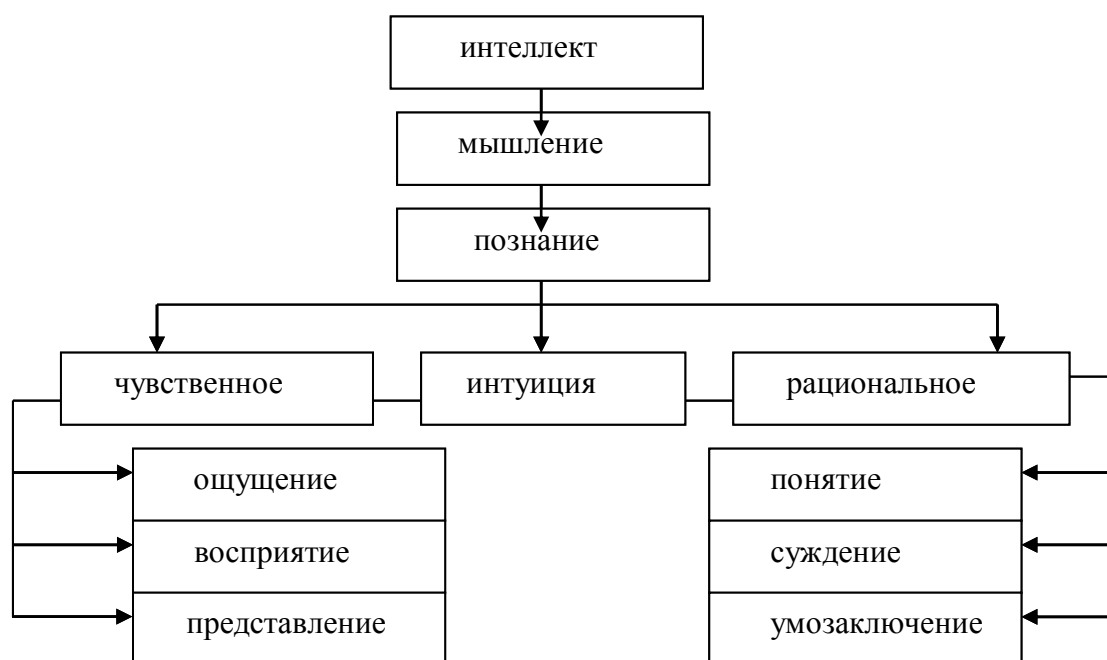


Рис. 1

Элементы чувственного и рационального познания имеют внутреннее сходство.

**Ощущение** – это непосредственный избирательный акт познания, когда человек ставит целью что-то увидеть или услышать и т.д., используя из пяти органов чувств один.

**Понятие** – это определенность вещи, свойства, отношения, система взаимосвязанных существенных признаков.

**Восприятие** – это непосредственный ряд ощущений, которые создают целостность познаваемого объекта в мышлении. **Суждение** – это способ связи понятий, выраженный в форме утверждения или отрицания. Здесь также прослеживается целостность мысли о совокупности существенных признаков, принадлежащих (или отсутствующих) вещи.

**Представление** – это опосредованное восприятие, возникающее на основе ранее ощущаемых и воспринятых вещей, свойств и отношений. **Умозаключение** – это способ связи суждений, как единство понятий и суждений. Здесь мы имеем дело с выводным, опосредованным знанием, заключенным в новом суждении (выводе).

Следует отметить, что мышление есть процесс обобщенного познания, в котором человек образует понятия. Образование понятия связано с выделением общих, существенных черт предмета мысли. Мысль, возникающая в сознании как отражение связей между предметами, их свойствами и отношениями, нуждается в суждении и проверке. Мышление позволяет человеку выводить новое знание, не обращаясь к непосредственному знанию, основанному на чувственном опыте. Анализируя содержание знания в форме понятий и суждений, и связывая их определенным способом, человек выводит новое знание. Таким образом, в процессе мышления мы постоянно пользуемся умозаключением.

Логика изучает закономерности мышления со стороны структуры наших мыслей – то есть логической формы, и делает это на основе принципов, законов и правил логики. **Логическая форма** – это способ связи частей конкретного содержания мысли. Логические связи выражаются в определенных словах (связках): «если...», «есть», «или», «следовательно» и т.д. С такого рода словами мы встречаемся как в обыденном, так и научном мышлении.

Значение логики состоит в том, что она охватывает чрезвычайно широкую область человеческой деятельности. С каким бы количественно и качественно определенным предметом действительности мы ни имели дело, мы всегда можем установить наличие или отсутствие тех или иных признаков, принадлежащих или не принадлежащих одному и тому же предмету.

В процессе изучения науки логики мы знакомимся с принципами и приемами мышления, что способствует повышению культуры мышления. Знание принципов формального построения мыслей помогает опровергать ошибочные положения и выводы, с которыми частенько приходится сталкиваться в полемике, спорах, дискуссиях.

Занятия наукой логикой научают точно устанавливать смысл употребляемых понятий и суждений.

*Отвлекитесь от основного текста и попытайтесь понять, в чем различие следующих высказываний:*

1. Нам было задано закончить решение этой системы уравнений.
2. Исследовать решение этой системы уравнений было очень сложно.

*понятий:*

1. Генерал своим корпусом перегородил дорогу.
2. Корпус лодки дал течь.

*Какое определение вы бы дали понятию «преступление», если в одной камере для заключенных содержатся трое заключенных: один за бандитизм, другой за отказ исполнять воинскую повинность по религиозным убеждениям, а третий – за отказ идти на войну. Является ли второй преступником?*

Изучение логики развивает умение устанавливать различие в мыслях при их одинаковом словесном выражении.

Знание методов логического анализа, умение рассматривать не только содержание, но и логическую форму мысли, помогает избежать неясности и противоречивости в ее построениях.

В связи с тем, что развитие кибернетики и растущие потребности научно-технического прогресса поставили целый ряд проблем, решение которых потребовало уточнения логических средств, используемых в программировании, получает дальнейшее развитие и формальная логика, о чем говорят многочисленные публикации.

## Глава 2. Понятие как форма мысли

### § 1. Общая характеристика понятия

Логическое мышление представляет собой различные связи мыслей. Если взглянуть в суждение, то мы увидим, что оно состоит из некоторых мыслей, которые многократно встречались нам в других суждениях в качестве их членов. Так, мысль «стол» может быть найдена в составе таких суждений, как: «стол есть предмет мебели», « за столом сидели гости», « он залез на стол, чтобы дотянуться до лампочки» и т.д.

Однако это вовсе не значит, что понятие может встречаться только в составе суждения. В мыслительном процессе оно встречается и в качестве отдельной мысли; в особенности в научном мышлении, где понятие выполняет необходимую для науки функцию: оно выступает как результат достигнутого наукой знания на данном этапе познания. Такие понятия в конкретных науках носят название «термины данной науки». Термины - предельно широкие понятия, служащие для обозначения границ какого-либо явления. В науке – это основания научного языка и теории. Например, в физике мы можем встретить термины «масса», «трение», «проводимость», «магнетизм» и т.д., в экономике – «актив», «демпинг», «заработная плата» и т.д., в геологии – «пласт», «просадочность», «солифлюкция», «элювий» и т.д. Каждый термин требует определения либо через перечисление признаков данного явления или предмета, либо через разворачивание его сущности. Не случайно понятия называют еще свернутыми суждениями. Понятие – это сгусток многочисленных знаний, сжатых в одну мысль.

Место и значение понятия зависит от того, какую функцию оно выполняет. Если понятие находится в составе суждения как необходимое звено в логической связи, то оно выражает отношение между предметами в плане утверждения или отрицания мыслимого в суждении. Например, «некоторые студенты любят сосиски». Если понятие рассматривается как научная категория, то оно выражает совокупность всех сторон исследуемого объекта. Например, «термальные воды – подземные воды, температура которых превышает 20°С».

Уже в названии конкретной науки содержится знание о предмете исследования. Понятие как совокупное знание не составляет предмета изучения для формальной логики. Формальная логика рассматривает понятие как мысль, посредством которой выражается предмет суждения и его отношение к другим предметам и свойствам.

### § 2. Понятие и представление

Всякое понятие есть мысль о признаках предмета. Однако не всякая мысль о признаках есть понятие. В чувственном познании представление тоже есть мысль о признаках предмета. Представить предмет – это, значит, описать его признаки без непосредственного его присутствия.

Понятие от представления отличается в том, что в понятии мыслятся общие, а в представлении – индивидуальные, относящиеся к конкретному предмету, признаки. Сравните: «Ухта – город в Республике Коми, расположенный на 64 параллели» и «Ухта – город моей юности». Представление в большей степени зависит от психологического восприятия конкретного предмета. Оно наполняет наше сознание отдельными образами предмета.

Психологов, изучающих мышление, интересует вопрос о том, как люди обрабатывают информацию при решении логических задач. При повседневном мышлении люди обычно не следуют формальным правилам логики, а используют собственные способы передачи мысли.

**Способы и законы связей представления изучает не логика, а психология мышления.**

### § 3. Признаки понятия

Те мысли, которые образуют целостность суждения, называются понятиями. Мысль о предмете есть понятие только при условии, если мыслимый предмет имеет сходство или различие с другими предметами, то есть обладают признаками.

Признаками понятия называется все то, чем предметы сходны или различны между собой. Признаки разделяются на **общие**, принадлежащие множеству предметов данного класса, что делает их сходными между собой, например, понятие «студент» имеет общие для всех студентов признаки «учащийся» и «высшее и среднее учебное заведение» и **единичные**, которыми один предмет данного класса отличается от других, принадлежащих данному классу, например, «студент группы АИС-205 УГТУ Верещагин Андрей», где совокупность единичных признаков «студент», «группа АИС-205», «УГТУ», «Верещагин», «Андрей» делает понятие «студент группы АИС-205 УГТУ Верещагин Андрей» единичным множеством, предметом единичного класса.

Присутствие или отсутствие свойств предмета делят их на **положительные** и **отрицательные**. Например, отсутствие билета у пассажира делает понятие «пассажир» отрицательным (*безбилетный пассажир*). Признаки, при отсутствии которых предмет не утрачивает свое качество, называются **случайными**. Те же признаки, при отсутствии которых предмет утрачивает свое качество, называются **необходимыми**. Так, признак «безбилетный» есть случайный для понятия «пассажир», а признак «человек, едущий на транспорте, но не управляющий им» есть необходимый для понятия «пассажир».

Признаки, которые необходимы и достаточны, чтобы отличить данный предмет или данное множество предметов от всех других предметов, называются **существенными**. Все остальные признаки, наблюдаемые у предмета, – **несущественные**. Деление признаков на существенные и несущественные относительно и зависит от времени, места и отношения признаков и предметов.

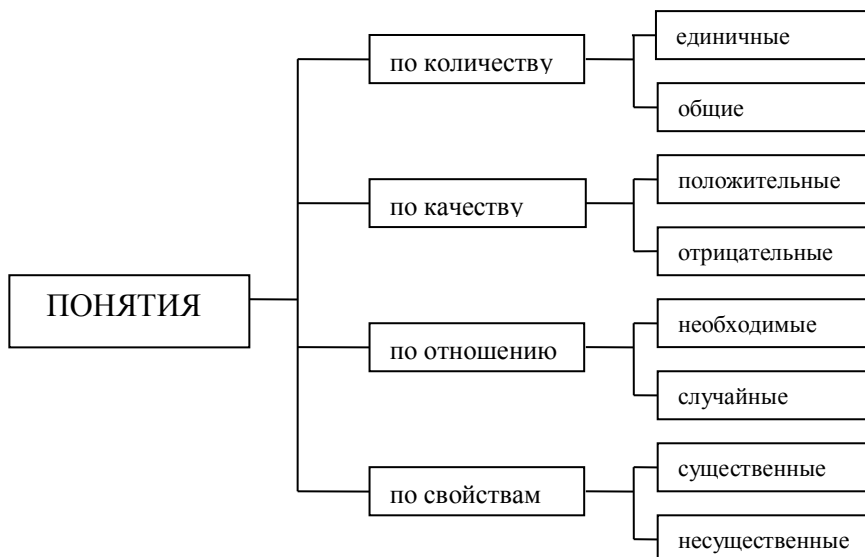


Рис. 1

**Понятие** – это форма мысли, в которой заключены существенные признаки предмета. Слова, которыми выражены понятия, называются в логике терминами. Терминами могут быть только отдельные слова и словосочетания, которые не образуют предложений. Последние образуются посредством терминов и связки между ними.

## § 4. Виды понятий

Всякое понятие имеет две логические характеристики – **содержание** и **объем**. Существенные признаки предмета составляют содержание понятия. Бессодержательных понятий нет. Поэтому, когда говорят о понятиях, что они «бессодержательны», то этим хотят сказать о недостаточности существенных признаков.

Кроме содержания всякое понятие характеризуется объемом – совокупностью предметов, которые охватывает данное понятие. Если за данным понятием нет предмета, который бы соответствовал понятию, то объем такого понятия будет нулевым (пустым). Нуль – число не менее определенное, чем любое другое число. Нулевой объем указывает на то, что составляющие содержание этого понятия признаки несовместимы в одном и том же предмете. Например, понятие «русалка» содержит признаки женщины и рыбы. Но эти признаки, совмещенные в одном предмете, делают этот предмет фантастическим и отнесенным к нулевому классу.

**По содержанию** понятия делятся на положительные и отрицательные, конкретные и абстрактные, безотнесенные и соотнесенные.

Содержание положительных понятий *заключает* признаки, присущие данному предмету. Содержание отрицательных понятий *исключает* признаки, присущие данному предмету. Например: «порядок – беспорядок, моральный – аморальный, здоровый – нездоровый» и т.п. Отрицательные понятия образуются при помощи отрицательных приставок: «без-», «а-», «не-», «дез-», «контр-». Если отрицание явно отсутствует, то из этого не следует, что оно положительное. Достаточно заменить это понятие другим, одинаковым по сути, но с отрицательной приставкой: (молчаливый – неразговорчивый), как оно становится отрицательным.

С другой стороны, некоторые понятия следует отнести к положительным, хотя внешне они выглядят как отрицательные: (негодование, беспокойство и т.д.). Они не содержат отрицания признаков со стороны их логической формы.

Совокупность признаков, характеризующих предмет мысли называется *конкретным* понятием, например «глупый» человек.

Если посредством этих признаков характеризуется свойство или отношение предметов, то такое понятие называется *абстрактным*. Сравните: «глупый» человек – конкретное понятие, а «глупость» человека – абстрактное; (глупый – глупость, равный – равенство и т. д.). Абстрактное понятие настолько отвлеченно, что при разговоре задевает человека как бы вскользь; согласитесь, что есть разница в обращении: «ты – глупый» и «ты совершил глупость», - последнее задевает лишь рикошетом.

И конкретные, и абстрактные понятия образуются путем отвлечения от предмета некоторой части признаков. Однако, будучи всегда результатом отвлечения, конкретные и абстрактные понятия отличаются друг от друга способом отвлечения. Если отвлечение выделяет в предмете один какой-либо признак и рассматривает его как особый предмет, то возникает абстрактное понятие. Если же признаки выделяются для характеристики предмета, как части множества, то возникает конкретное понятие.

Безотнесенные и соотнесенные понятия отличаются тем, что первые мыслятся вне их отношения к другим понятиям (глупец, море, наука и т.п.), а вторые – в отношении к другим понятиям по некоторому равному для них основанию ( брат и сестра – дети одних родителей, муж и жена – супружеская пара, северный полюс и южный полюс – крайние точки земной оси и т.п.).

**По объему понятия** делятся на единичные и общие. Единичным называется понятие, которое может быть отнесено только к единственному предмету данного класса (множества). Так, Ухтинский государственный технический университет является единственным среди множества учебных заведений (университет), с технической направленностью (технический), обладающий государственным статусом (государственный), находящийся в единственном городе с названием «Ухта» (Ухтинский).

Единичные понятия, в свою очередь, бывают двух видов: несобирательные понятия и собирательные понятия. Несобирательные понятия – это такие понятия, в которых предмет мыслится не как предмет, образованный совокупностью других предметов, а как предмет, образованный самим собой. Например: «самая высокая горная вершина Кавказа», «первый космонавт Земли», «ближайшая дорога в Сосногорск» и т.п. Собирательные понятия – это такие понятия, предмет которых мыслится как совокупность предметов, образующих определенное единство как единое целое. Например: «группа туристов, вернувшаяся из похода в полном составе», «бронза» и т.д.



Рис. 2

## § 5. Закон обратного отношения между содержанием и объемом понятия

Содержание и объем являются основными логическими характеристиками понятия. Между ними имеется постоянная, устойчивая и существенная связь, которая выражена в законе обратного отношения между содержанием и объемом понятия. Увеличивая содержание понятия, мы образуем понятия с меньшим объемом, увеличивая объем понятия, мы образуем понятия с меньшим содержанием, и наоборот. Например, увеличивая содержание понятия «вещество», переходим к понятию «взрывчатое вещество», далее – «жидкое взрывчатое вещество», далее – «нитроглицерин», уменьшая тем самым объем понятия, вплоть до единичного.

## § 6. Функции понятий

Язык является средством мышления. Он выражает понятия, которые выполняют множество функций. Из них основными являются следующие:

1. *Символическая функция.* Понятие становится символом предмета, свойства, отношения, заменяя их конкретную форму абстрактным символом, внешне совершенно не похожий на них. Есть предметы, свойства и отношения, им соответствуют слова, связанные в предложения. Более того, многие люди, употребляя слова как символы, не знают их значения. Тем более что слово обладает не одним, а многими значениями.

2. *Ценностная (аксиологическая) функция.* Употребление понятий в языке предполагает ценностную ориентацию человека в выборе терминов. В обыденной речи мы не задумываемся над выбором слов, «за словом в карман не лезем». Этот естественный язык и его разнообразие в понятиях и суждениях есть прямое продолжение богатства психологического восприятия. Но за этой внешней легкостью скрывается сложная иерархия понятий, которые мы употребляем, и из которых мы строим наши суждения и умозаключения.

3. *Познавательная функция.* Формальная логика является метаязыком, на основе которого производится исследование другого языка – естественного, искусственного или частично искусственного. Раздел математической логики – исчисление высказываний - называется метаматематикой. Метаязыки широко используются в научном познании; здесь они выражают наиболее общее знание и фиксируют его в форме научных категорий. Они используются и там, где конкретные виды деятельности выработали свой «ведомственный» язык. Успешное использование формализованных языков показывает, что социальная, научная, творческая деятельность человека имеет намного более логико-математический характер, чем кажется это на первый взгляд.

4. *Коммуникативная функция.* Мышление человека обладает общественной природой. Это означает то, что каждый человек прямо или косвенно обменивается мыслями с другими людьми. В процессе общения устанавливается контакт между субъектами мышления, от того, какие понятия используют люди в процессе коммуникации, зависит их взаимопонимание. Понимание требует согласованности понятий говорящего и понятий слушающего. В процессе общения понятия проходят процедуру, называемую «уточнение терминов». На этом фоне происходит взаимная передача знания.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Перечислите признаки предмета в логической классификации.
2. Чем различаются: слово, понятие, термин?
3. Что такое содержание и объем понятия?
4. Объясните смысл закона обратного отношения между содержанием и объемом понятия.
5. В чем суть сравнимых и несравнимых понятий?
6. Охарактеризуйте функции понятий.

### **Упражнения**

Выделите существенные и несущественные признаки для данных понятий.

#### **Пример**

*Рейтинг: числовой показатель, включает дату, уровень оценок, интеллект, должность, профессия, деятельность индивида, деятельность организации, деятельность подразделения, староста группы, студенческая группа, студент Иванов.*

*Существенные признаки: числовой показатель, уровень оценок, деятельность индивида, подразделения, организации.*

*Несущественные признаки: включает дату, интеллект, должность, профессия, староста группы, студенческая группа, студент Иванов.*

1. Обвиняемый: конкретный человек, лицо, субъект права, обвинительный приговор, уголовно-процессуальный порядок, предъявление обвинения, решение о привлечении к суду, решение о привлечении к уголовной ответственности, студент, мать двоих детей, Иванова Галина Ивановна.
2. Армия: орган государства, воинские подразделения на конкретной территории, вооруженная часть граждан, орган проведения политики государства, орган, осуществляющий вооруженное насилие, армия России, войска Организации Объединенных Наций.
3. Буровая: вышка для бурения, подразделение для производства буровых работ, комплекс технических средств для бурения скважин, Вой-Вожская буровая, вышка для удержания бурильных штанг в вертикальном положении. *(Если есть, то назовите еще дополнительные существенные признаки).*

## *Глава третья. Логические операции с понятиями*

### **§ 1. Определение понятий**

Определение понятий (*definitio*) – одна из важнейших логических операций, которую мы постоянно совершаем как в повседневной жизни, так и в научном процессе. Смысл ее заключается в том, что, раскрывая содержание понятия, мы устанавливаем существенные признаки, и тем самым отличаем определяемый предмет от всех сходных предметов. Предметом определения могут быть как вещи, свойства и отношения, так и знаки, служащие для их обозначения. Определение представляет собой сложное суждение, у которого субъектом служит определяемое понятие, а предикат состоит из такого соединения нескольких понятий, чтобы в каждом из них мыслился какой-либо существенный признак определяемого понятия по одному основанию, при этом содержание понятия должно быть полностью исчерпано. Поэтому берутся не все признаки, а лишь такие, которые необходимы и достаточны, чтобы отличить определяемый предмет или класс предметов от других предметов. Таких признаков бывает, как правило, немного.

В науке мы часто добиваемся лишь правильного употребления термина, обозначающего определяемое понятие через его объем, поскольку в силу некоторых обстоятельств не можем раскрыть содержание этого понятия. В этом случае определение принято называть номинальным (от латинского «*nomen*» - имя). Определения, указывающие на содержание определяемого понятия, принято называть реальными (от латинского «*res*» - предмет, вещь).

Роль номинальных определений заключается в том, чтобы ограничить объем наших исследований, то есть какие предметы должны быть подвергнуты исследованию. Роль реальных определений заключается в том, чтобы служить основанием доказательств.

В науке определение необходимо для решения двух познавательных задач: 1) установление существенных черт определяемого предмета и 2) отличие определяемого предмета от других, сходных с ним предметов.

Всякое определение в науке, будет ли оно номинальным или реальным, устанавливает строгое значение термина, которым обозначается определяемое понятие. Поэтому употребление научных терминов подчиняется следующим правилам:

- 1). Употреблять научный термин следует в одном и том же значении и, если это необходимо, уточнять значение термина в рамках конкретной науки.

2). Если понятие стало общепринятым, то не следует создавать новый термин для его обозначения.

3). Если данный термин приобрел твердое общепринятое значение, то его следует употреблять только в этом значении.

4). При употреблении понятий для ясности и точности изложения использовать родной (государственный) язык, а если вводится иностранное слово, то объяснить необходимость его употребления.

5). Если термин не имеет твердого общепринятого значения, то каждый вправе наполнить его тем содержанием, которое считает более точным для передачи смысла.

В повседневной практике мышления определения не имеют строгого научного смысла и поэтому задача решается лишь в установлении их отличия от других, им подобных. Следует подчеркнуть, что определяемый предмет существует до и независимо от определения, как и признаки, ему принадлежащие.

При определении какого-либо предмета нам необходимо указать те признаки, которые отличают данный предмет от всех сходных с ним предметов, относящихся к данному роду и виду (классу) предметов. Например, прямоугольник, круг, треугольник имеют общий родовой признак – все они являются геометрическими фигурами. Для каждой фигуры существуют видовые признаки, отличающие их друг от друга: четыре стороны прямоугольника, три стороны треугольника, окружность круга. Внутри вида существуют разновидности, которые имеют собственные отличительные признаки: квадрат – геометрическая фигура, представляющая прямоугольник с равными сторонами; равносторонние треугольники отличаются от других треугольников равными сторонами и т.д. Определение через род и вид являются наиболее распространенными. Наиболее близкими к нему относятся определения *генетические, функциональные и структурные*.

**Генетическое** (от греческого слова «genesis», происхождение) определение указывает на происхождение или образование определяемого предмета. Например: «Окружность – геометрическая фигура, образованная замкнутой линией, равноудаленной от точки внутри этой фигуры». Или: «Мораль – это система нравственных норм, сложившихся в результате общественных отношений».

**Функциональное** (от латинского слова «functio», исполнение, обязанность) определение указывает на назначение предмета или роль, какую выполняет предмет. Например: «Манометр – прибор для измерения давления жидкостей и газов». Или: «Реле – элемент автоматического изменения состояния цепи в результате внешнего воздействия».

**Структурное** (от латинского слова «structura» - взаиморасположение и связь, способ связи элементов системы) определение указывает на способ связи частей чего-либо целого. Например: «Дискета – малоформатный магнитный диск, защищенный от механических и химических повреждений пластмассовым корпусом и замком».

Особой разновидностью является *онтологическое* определение.

**Онтологическое** (от греческого слова «ontos», сущность) определение применяется как научное, поскольку фиксирует признаки, раскрывающие сущность предмета, принципы его существования. Например: «Движение – это изменение вообще». Или: «Жизнь – это существование белковых тел». Возьмем два определения: 1) «Человек есть животное, способное производить и социально использовать орудия труда». 2) «Человек есть разумное животное». Оба определения имеют признаки, отличающие человека как биологического вида от других животных. Однако признак «разумное животное» является производным от признака «способный производить орудия труда». Именно труд как условие социальной жизни обусловил появление членораздельной речи, универсальной кисти руки и разума. Поэтому действительно научным будет первое определение.

Наиболее полное раскрытие содержания понятия возможно лишь при условии, если в определении предмета выделяются только те признаки, которые фиксируют его

сущность. Следует учесть, что при невыполнении условий задач, относящихся к определению, возможны ошибки определения.

Заметим, что в операции определения участвуют: *определяемое понятие*, которое должно соответствовать определяемому предмету и *определяющие понятия*, посредством которых раскрывается содержание определяемого понятия. Основная задача определения состоит в том, чтобы отличить определяемый предмет, принадлежащий некоторому множеству, от других предметов этого множества. При выполнении этой задачи объем (совокупность предметов, мыслимых в данном множестве) определяемого понятия будет равен объему определяющего понятия. Это называется *правилом соразмерности*. Например, в определении «квадрат есть прямоугольник, стороны которого равны» объем понятия «квадрат» совпадает с объемом понятия «прямоугольник» по общему для обоих понятий основанию - равенству сторон.

Если условие задачи не выполняется, то возможны две ошибки: 1) объем определяющего понятия может быть шире объема определяемого понятия (ошибка слишком широкого определения). Например, если определить квадрат как четырехугольник, имеющий равные стороны, то под это определение подойдут и ромбы, поэтому следует добавить еще один признак – равные углы: «Квадрат есть геометрическая фигура, имеющая равные стороны и углы» и 2) объем определяющего понятия может быть уже определяемого понятия (ошибка слишком узкого определения). Например, если определить параллелограмм как четырехугольник, у которого все стороны равны, а противоположные параллельны, то под него подойдут только ромбы и квадраты, поэтому следует удалить лишний признак – равные стороны: «Параллелограмм есть геометрическая фигура, у которой противоположные стороны параллельны».

При установлении сущности определяемого предмета возможны следующие ошибки:

1). Предмет определяется понятием, которое само может быть понято через определяемое понятие (порочный круг). Например, в определении вращения «вращение есть движение вокруг оси», понятие оси само определяется через понятие вращения – «ось – прямая, вокруг которой происходит вращение».

2). Определяемое и определяющие понятия тождественны по содержанию, хотя могут быть выражены в различных словах (тавтология). Например: «Лентяй – это ленивый человек».

3) Вместо научных понятий берутся образные сравнения (метафора). Например: «Архитектура это застывшая музыка».

4) В определении в качестве видового отличия выступает отрицательное понятие. Например: «Арбуз – это ягода, не растущая на болоте».

### **Итак, основными правилами определения являются следующие:**

1). Определение должно быть соразмерным, то есть в определении нельзя пропускать признаки, входящие в содержание понятия, и нельзя включать признаки, не принадлежащие к содержанию определяемого понятия. Но если лишний признак не принадлежит к числу существенных, то он не делает определение слишком узким.

2). В определении не должно быть круга.

3). Определение должно быть свободным от двусмысленностей.

4). Определение не должно состоять из отрицаний.

У четвертого правила может быть исключение. Это имеет место тогда, когда требуется определить очень широкие понятия (применяется в науке). Отрицания могут быть в определении, но только вместе с положительными признаками, входящими в содержание понятия. Например, «параллельные линии – это прямые, лежащие на одной плоскости и нигде не пересекающиеся», или: «прямая – это линия, образованная бесконечным множеством точек на плоскости».

## § 2. Неявные определения

Если нельзя определить понятия через родовые и видовые признаки, то используют описание отношений между определяемыми понятиями. Особенность таких определений состоит в том, что предмет определяется не через признаки, а через его отношение к другим предметам. Например, ноль можно определить как такое число, сложение которого с числом  $x$  дает в результате  $x$  ( $0 + x = x$ ). Здесь ноль определяется через его отношение к числу  $x$ .

К неявным определениям относятся математические уравнения, химические формулы и т.п. Образцы неявных определений можно встретить в рекламе: «Применяя патентованное средство 9X457, вы можете быстро похудеть», в художественной литературе: «Тот, кто снимет перстень с пальца царевны, тот и станет ее мужем».

Когда при чтении книги нам требуется определить значение незнакомого слова (понятия), мы обращаемся к смысловому содержанию предшествующего этому слову текста (к контексту). Такое определение так и называют: *контекстуальное*. Подобные случаи встречаются при переводе с иностранного языка на родной язык. В процессе контекстуального анализа мы устанавливаем смысловые связи и отношения между теми понятиями, которые требуется определить, и теми понятиями, значение которых нам хорошо известно.

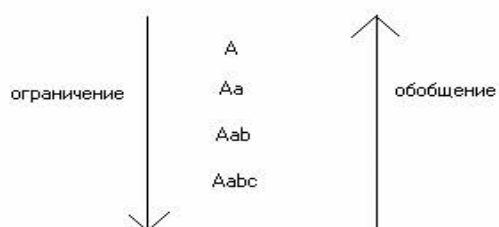
Когда мы показываем предмет, называя его, то мы прибегаем к остенсивному определению (от латинского слова «ostendo» – показываю). Пожалуй, остенсивное определение является наиболее древним способом определения, не утратившим свое значение и в наше время. Такой способ определения вещи мы используем при демонстрации простейших свойств вещей: формы, цвета, и т.п. Особенно популярен этот способ в учебных заведениях.

## § 3. Ограничение и обобщение понятий

В процессе мышления часто приходится конкретизировать знания о предмете мысли. Уточняя понятие, мы вводим новые признаки, тем самым увеличивая его содержание, но при этом объем понятия уменьшается. Так, включая в содержание понятия «студент» признак «второй курс», мы переходим к понятию «студент второго курса» и т.д. до тех пор, пока не остановимся на единичном понятии, которое является пределом ограничения.

**Ограничением понятия** называется логическая операция, в процессе которой объем понятия сужается с добавлением новых признаков, относящихся к части предметов данного класса. Логическая операция, обратная по отношению к операции ограничения, называется **обобщением понятия**. При этом признаки, составляющие содержание понятия, последовательно отбрасываются, но объем при этом увеличивается и может дойти до верхнего предела обобщения.

Понятия с верхним пределом обобщения называются категориями, например «понятие», «отношение», «свойство» и т. п. Операции ограничения и обобщения весьма часто используются на уровнях как научного, так и обыденного мышления. Знание логических приемов, посредством которых совершаются эти операции, способствуют последовательности и обоснованности рассуждений.



А - родовые признаки  
а, b, с – видовые признаки

#### § 4. Деление понятий

Предметы, которые мыслятся в понятии, составляют известное множество, которое включает в себя отдельные группы предметов. В процессе деления мы выясняем, из каких подмножеств состоит исходное множество. Операцию деления объема понятия часто называют делением понятия.

**Деление** есть логическая операция, посредством которой объем делимого понятия делится на подмножества по общему основанию. Структуру этой логической операции составляют: *делимое понятие* (объем делимого понятия), *основание деления* (признак, по которому производится деление) и *члены деления* (классы, которые получились в результате деления). Обычно, получившиеся в результате деления понятия, в свою очередь, могут стать делимыми понятиями и пройти процедуру деления.

Поскольку объем понятия содержит признаки предмета (или их отсутствие), то деление различают: 1) по видоизменению признака и 2) дихотомическое, где объем делимого понятия делится на два взаимоисключающих класса. В первом случае, чтобы разделить понятие, надо взять в основание деления такой признак, при изменении которого образуются видовые понятия, не выходящие за пределы родового понятия. Выбор признака зависит от цели деления. Во втором случае условия выбора признака зависят от того, насколько возможно дальнейшее деление членов деления на пары противоречащих понятий, притом таким образом, что у каждого предмета одного класса присутствует определенный признак, а у каждого предмета другого класса этот же признак отсутствует. Дихотомическим делением пользуются при определении еще неизвестных предметов. Результатом его является выявление принадлежности признаков всем предметам данного класса или только его части.

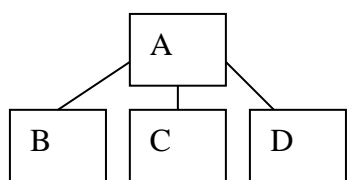
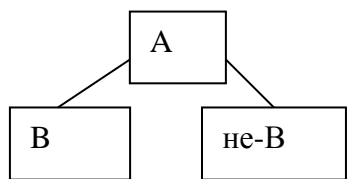


рис. 1

Деление по видоизменению признака



Дихотомическое деление

Рис. 2

Необходимым условием деления понятия является выявление того признака, с позиции которого можно провести эту логическую операцию. Тот или иной признак может быть основанием деления только при условии, если он может выступать в различных формах.

Как и во всякой логической операции в процессе деления могут появиться логические ошибки. Чтобы их избежать, необходимо соблюдать следующие правила:

1). Деление должно быть соразмерным, то есть объем делимого понятия должен быть равным сумме объемов членов деления. Если объем делимого понятия больше суммы объемов членов деления, то такое деление называется *неполным* и ошибочным. Например: «Леса делятся на хвойные и лиственные» (недостает одного члена деления –

«смешанные»). Если объем делимого понятия меньше суммы объемов членов деления, то такое деление называется *избыточным* и ошибочным. Например: «Химические элементы делятся на металлы, неметаллы и сплавы» (член деления «сплавы» не входит в объем делимого понятия).

2). Деление должно производиться по одному основанию в течение всей процедуры деления, то есть быть одним и тем же, не подменяться другим признаком и не должен добавляться какой-либо иной признак. Например: «Растворы делятся на плотные, неплотные и спиртовые» ( в основание деления положены разные признаки: плотности и растворимости).

3). Члены деления должны исключать друг друга, то есть каждый отдельный предмет должен находиться в объеме только одного видового понятия и не входить в объем другого видового понятия. При нарушении этого правила граница между классами предметов становится расплывчатой, неопределенной. Например: «Войны бывают межгосударственные, гражданские и освободительные».

4). Деление должно быть непрерывным, то есть должна соблюдаться последовательность перехода от делимого родового понятия к ближайшему видовому члену деления. В случае несоблюдения этого правила возникает ошибка, называемая скачком в делении. Например: «Грамматические предложения делятся на простые, сложносочиненные и сложноподчиненные». Чтобы избежать скачка в делении в данном примере предложения сначала следует разделить на простые и сложные, затем сложные предложения разделить на сложносочиненные и сложноподчиненные.

## § 5. Классификация понятий

Классификация является особым видом деления, в котором предметы распределяются по классам на основании четко зафиксированных признаков так, чтобы каждый класс относительно другого занял точно фиксированное место.

Классификация строится на основе операции деления понятия. Но кроме четырех правил деления классификация соблюдает некоторые условия. Например, признаки классов, по которым производится классификация, должны с наибольшей пользой выполнять функции определения и распределения. Кроме того, классификация является наиболее устойчивой системой распределения предметов по группам, что особенно ценится в науке.

Классификация делится на *вспомогательную и естественную*. Вспомогательная классификация создается с целью быстрого поиска. На том основаны все поисковые системы: от классного журнала и телефонного справочника до поисковых систем Всемирной паутины. Естественная классификация создается для распределения предметов на основании их существенных признаков, которые позволяют отнести исследуемый предмет к тому или иному классу предметов, явлений, свойств. Естественная классификация позволяет предвидеть закономерности в изменении предметов и их свойств, тем самым побуждает к дальнейшему их исследованию. Примером наилучшей естественной классификации служит Периодическая система химических элементов Менделеева, которая получила признание науки и практики.

Классификация связана не только с операцией деления, но и с определением понятия; указание на отличительные признаки предмета или его свойств означает определение этого предмета.

### Вопросы для самопроверки

1. Что такое деление понятия?

2. Чем отличается дихотомическое деление от видообразующего?
3. Каким принципам подчиняется классификация?
4. Какие функции выполняет классификация?

### **Упражнения**

А). Определите вид деления понятий. Выделите делимое понятие, основание деления, члены деления. Б). В неправильных делениях укажите, какое правило нарушено.

#### Пример

А). *Языки подразделяются на естественные, искусственные и частично искусственные.* Деление по видообразующему признаку. Делимое понятие – *язык*, члены деления – *естественные, искусственные и частично искусственные*, основание деления – *инструмент передачи информации*.

Б). *Суды делятся на гражданские, уголовные и арбитражные.* Нарушены правила: одного основания, соразмерности, непрерывности.

1. Дроссели выпускают двух видов: регулируемые и нерегулируемые. 2. Нефтяные и газовые скважины делятся на фонтанные и механизированные, которые, в свою очередь, делятся на газлифтные и насосные. 3. Банки делятся на коммерческие, некоммерческие и государственные. 4. Леса делятся на хвойные и лиственные. 5. К ценным бумагам относятся акции, чеки и долговые расписки.

## **Глава четвертая. Суждение как форма мышления**

### **§ 1. Общая характеристика суждения**

Суждение – это развернутое понятие; поскольку понятие включает в себе некоторые признаки предмета мысли, то суждение – это такая форма мысли, в которой выражена связь между предметом мысли и его признаками, их наличием или отсутствием. В этом утверждении или отрицании истинным является либо первое, либо второе. Например, высказывая суждение «Ухта есть город студентов», мы заявляем о наличии признака понятия «Ухта», и если такие признаки имеются в действительности, то это суждение истинно.

Формальная логика занимается рассмотрением суждений со стороны только их структуры, содержательная же сторона требует другой логической процедуры – доказательства, в которой суждение, которое надо доказать, называют тезисом.

Суждение выражается повествовательным предложением. Вопросительные, восклицательные, побудительные предложения и риторический вопрос следует превратить в повествовательное предложение, а затем производить над ним операционные действия.

*Предметом суждения* может быть любая вещь, свойство или отношение, любое отображение тех или иных предметов, любая языковая оболочка мысли. *Признаком предмета суждения* является все то, в чем предметы сходны или отличаются друг от друга. Суждения, в которых говорится о принадлежности (непринадлежности) признаков предмету, называются атрибутивными (лат. «attributum» - данное, приписанное) – относящимися к определению.

Как не существует предметов без признаков, так не существует признаков без

предметов. Мы можем лишь утверждать или отрицать принадлежность признака предмету суждения, тем самым отображая тождество или различие реальных предметов. Например, утверждая, что признак электропроводности присущ всем металлам, мы отображаем тождество любого металла со всеми металлами.

И в утвердительных, и в отрицательных суждениях отображается как тождество, так и различие. Однако в утвердительных суждениях непосредственно отображается тождество, а в отрицательных – различие.

Если мы утверждаем или отрицаем то, что мыслится в суждении о предмете мысли, а в действительности – то, что присуще (или не присуще) предмету суждения, то следует признать, что всякое суждение является либо истинным, либо ложным. Если в утверждениях или отрицаниях присутствуют функторы вероятности, возможности, достоверности и т. п., то и в этих случаях мы имеем дело с большей или меньшей степенью истинности или ложности суждений. Я могу выразить мысль о моем присутствии завтра на заседании кафедры в суждении «я буду завтра в 11 часов на заседании кафедры» как истину суждения со стороны его формы, но о самом событии следует сказать предположительно: «вероятно, я буду завтра в 11 часов на заседании кафедры».

## § 2. Структура суждения

Суждение как логическая форма состоит из следующих элементов: *субъекта, предиката и связки*. **Субъект** (лат. subjectum – лежащий в основе, подлежащее) есть понятие о предмете суждения, обозначается символом **S**; **предикат** (лат. praedicatum – сказанное, сказуемое) есть понятие о том, что утверждается или отрицается о признаке предмета суждения, обозначается символом **P**; **связка** выражает присущи или не присущи признаки, выраженные предикатом субъекту, и обозначается либо горизонтальной чертой ( — ), либо словами *есть /не есть* и подобными им. Логическая форма суждения представлена как **S — P** (утвердительное суждение, читается как: S есть P; отрицательное суждение, читается как: S не есть P).

Понятие «субъект суждения» отличается от понятия «предмет суждения». Предмет суждения – это то, о чем утверждается или отрицается в суждении. Субъект суждения – это понятие предмета суждения. Например, в суждении «Пусковой ток – это ток, потребляемый из сети электродвигателем при его пуске» субъектом суждения является понятие «пусковой ток». Предметом же суждения является не понятие пускового тока, а сам пусковой ток, необходимый для запуска электрического устройства (например, электродвигателя).

Деление суждений на утвердительные и отрицательные называется *делением по качеству*. **Качество суждения** – это принадлежность (непринадлежность) предмету некоторого признака. Утверждать или отрицать можно относительно одного предмета, некоторого множества предметов, или всех предметов данного множества.

Относительно количества предметов, суждения делят на *единичные, частные и общие*. Деление суждений на единичные, частные и общие называется в логике делением по количеству. **Количество суждения** - это принадлежность (непринадлежность) предмета к некоторому классу предметов.

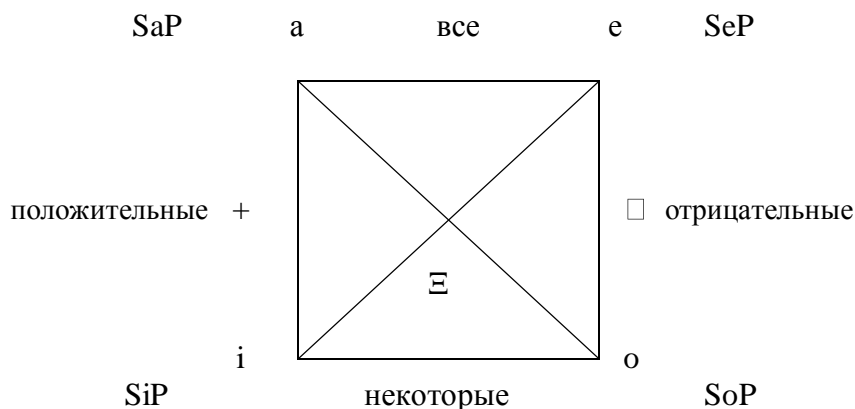
*Единичные* суждения выражают знание об отдельных вещах, явлениях, отношениях – все то, что отличает их от других вещей, явлений, отношений данного класса. Например: «настольная лампа – индивидуальный прибор освещения». *Частные* суждения выражают обобщенное знание о некоторых предметах суждения и их признаков по их сходству или различию. Например: «некоторые настольные лампы – люминесцентные». *Общие* суждения выражают знание о всех предметах данного класса по их сходству и различию. Например: «все настольные лампы имеют ограниченную площадь освещения».

Поскольку всякое суждение несет в себе количественные и качественные признаки, то, объединяя их, мы получаем четыре формы суждений: общеутвердительные, общеотрицательные, частноутвердительные, частноотрицательные. Единичные суждения приравниваются к общим суждениям. Каждая из четырех форм имеет свою логическую формулу:

1. Все S есть P =  $\forall S$  есть P. Общеутвердительное – общее по количеству, утвердительное по качеству: «Все металлы – электропроводны».
2. Все S не есть P =  $\forall S$  не есть P. Общеотрицательное – общее по количеству, отрицательное по качеству: «Ни один металл не является диэлектриком».
3. Некоторые S есть P =  $\exists S$  есть P. Частноутвердительное – частное по количеству, утвердительное по качеству: «Некоторые металлы – легче воды».
4. Некоторые S не есть P =  $\exists S$  не есть P. Частноотрицательное – частное по количеству, отрицательное по качеству: «Некоторые соединения деталей не являются разборными».

В логике принята объединенная классификация суждений, обозначенная символами: А - общеутвердительное, Е - общеотрицательное, I - частноутвердительное, О - частноотрицательное.

Чтобы выразить отношения между этими формами суждений, средневековыми студентами была придумана схема, которая получила в логике название «логический квадрат»:



Отношения между суждениями делятся на *совместимые, несовместимые и частично совместимые*.

О совместимости суждений говорит то обстоятельство, что если множество обладает некоторыми признаками, то этими же признаками обладает и его подмножество. Например, если резьба является общим признаком класса (множества) резьбовых соединений, то разные по форме, но имеющие этот признак детали (подмножества), как то: гайки, болты, винты, шурупы и т.д. относятся к классу резьбовых соединений.

О несовместимости суждений говорит то обстоятельство, что если одно множество (или подмножество) обладает некоторыми признаками, а другое множество (или подмножество) этими же признаками не обладает, то они не принадлежат друг другу.

Например, если все разъёмные соединения имеют крепежные детали, то все неразъёмные соединения не имеют крепежные детали. Совместимые суждения могут быть одновременно истинными, несовместимые – не могут быть одновременно истинными.

Суждения частичной совместимости имеют некоторые общие признаки, но различаются по существенным основаниям. Например, некоторые машины имеют прицепные устройства, а некоторые машины не имеют прицепные устройства

**К совместимым суждениям** относятся суждения полной совместимости (субординации, подчинения): общеутвердительные - частноутвердительные (SaP - SiP), общеотрицательные – частноотрицательные (SeP - SoP ) и частичной совместимости (соподчинения): частноутвердительные – частноотрицательные (SiP – SoP).

В отношениях субординации из истинности (ложности) общего суждения следует истинность (ложность) частного суждения, но из истинности (ложности) частного суждения не следует истинности (ложности) общего суждения. В отношениях частичной совместимости из истинности одного суждения следует ложность противоположного суждения.

**К несовместимым суждениям** относятся суждения противоположные: общеутвердительные – общеотрицательные (SaP – SeP) и суждения противоречия: общеутвердительные – частноотрицательные (SaP – SoP) и общеотрицательные – частноутвердительные (SeP - SiP). В несовместимых суждениях из истинности одного суждения следует ложность противоположного суждения.

Мы уже говорили о понятиях как о множествах, которые содержат элементы. Если число элементов равно единице, то такое понятие называется единичным. Если число элементов больше единицы, то такое понятие называется общим. Следует обратить внимание на то, что некоторые суждения внешне выглядят единичными, например: «ртуть – жидкость», «собака – домашнее животное», но в действительности это общие суждения, которые относятся ко всей ртути, где бы она ни находилась, и ко всем собакам.

Суждение представляет собой отношение между понятиями, которые представлены в субъекте и предикате. Для того, чтобы в процессе вывода (умозаключения) новое суждение стало выводным знанием и соответствовало действительности, необходимо установить отношения между объемами понятий, точнее, объемами субъекта и предиката. Эти отношения можно рассматривать как отношение между двумя классами множеств S и P, где S обозначает объем субъекта, а P - объем предиката.

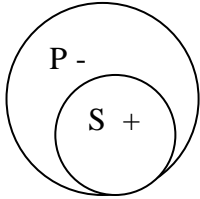
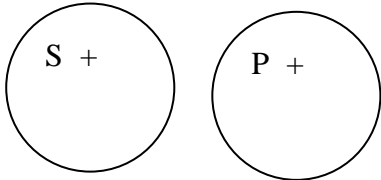
Итак, отношение между двумя классами множеств, представленные субъектом и предикатом, называется распределенностью терминов. Термин считается распределенным, если он взят в полном объеме. Термин считается нераспределенным, если он взят в части объема.

**Таблица распределенности терминов в суждениях**

Вид суждения	S a P	S e P	S i P	S o P
Термины				
S (субъект)	+	+	□	□
P (предикат)	□	+	□	+
P (предикат выделяющих суждений)	+	+	+	+

термин распределен « + »; термин не распределен «□»

Для наглядности мы изобразим распределенность терминов в диаграммах, которые получили название «круги Эйлера» в честь изобретателя этого дидактического метода математика Эйлера.

<p>Общеутвердительное суждение: «все S есть P». Например, «все студенты есть лысые».</p>	
<p>общеотрицательные Общеотрицательное суждение: «ни одно S не есть P». Например, «ни один студент не есть лысый».</p>	
<p>частноутвердительные Частноутвердительное суждение: «некоторые S есть P». Например, «некоторые студенты есть лысые»</p>	
<p>частноотрицательные Частноотрицательное суждение: «некоторые S не есть P». Например, «некоторые студенты не есть лысые».</p>	

Как видно из диаграмм, субъект распределен в общих суждениях и не распределен в частных (количественная характеристика); предикат распределен в отрицательных суждениях и не распределен в утвердительных (качественная характеристика).

### §3. Модальность суждений

Модальность суждения (лат. *modus* – способ, мера, наклонение) выражает степень существования, свойства, отношения, отображенного в суждении. При этом в суждении утверждается или отрицается действительность, возможность или необходимость существенного признака у предмета мысли как некая оценка отношения признака к предмету.

Суждение существования (экзистенциальное суждение) на основе утверждаемого или отрицаемого признака утверждает или отрицает существование предмета мысли. Они применяются как в обыденных ситуациях, так и в науке. Например: «существуют любители легкой наживы» - в обыденной речи, и «существуют сумчатые животные» - в научной речи. Для научного поиска важно знать, что «в природе не существует сверхъестественных явлений», или «вечный двигатель невозможен».

В суждениях свойства утверждаются или отрицаются свойства или состояния предмета мысли. Например: «металлы обладают электропроводностью», «планета Земля вращается».

Если мы в процессе познания характеризуем предмет относительно другого предмета или его свойств, или признаков, то в этом случае мы используем суждение отношения. Например: «наша Маша краше вашей». В одних отношениях обнаруживается свойство симметричности (если А равно В, то и В равно А), в других – асимметричности (если А больше В, то В меньше А), в третьих – свойство переходности (если А больше В, а В больше С, то А больше С; то же в отношении их равенства). Свойства переходности отношений, выраженных в суждениях отношения, имеют большое значение для опосредованных умозаключений и теории доказательства.

Модальные высказывания исследуются специальными разделами логики, как, например, логика норм, профессиональная логика, логика случайностей и другие логики, отражающие виды человеческой деятельности. Деление по модальности позволяет выделить действительность, возможность и необходимость.

В литературе по логике суждения действительности называют *ассерторическими* (*атрибутивными*), суждения необходимости - *аподиктическими*, суждения возможности – *проблематическими*. Нам кажется, что нет необходимости в замене русских слов латинскими терминами, поэтому мы в этой части будем использовать русские термины.

В суждении действительности (неизбежности) констатируется наличие или отсутствие у предмета мысли какого-либо признака. Например: «студенты решают логические задачи». Формула необходимого суждения: S есть P.

Суждения действительности употребляются в случаях: 1) когда еще неизвестно, что признак предмета является необходимым, но известно о его принадлежности (непринадлежности) предмету мысли; 2) когда для утверждения принадлежности (непринадлежности) признака имеется достаточное знание.

Истинность суждения действительности может отрицаться суждением действительности и необходимости, но не может отрицаться суждением возможности.

В суждении необходимости констатируется наличие или отсутствие у предмета мысли признака, который имеется у предмета при всех условиях; то есть выражается необходимая связь предмета и его признака. Например: «Все тела обладают массой». Формула суждения необходимости: S необходимо есть P.

Суждения необходимости употребляются в случаях: 1) если известно, что данный признак появляется у предмета мысли в одних условиях и исчезает при других, а знание об отношении данного признака к предмету безотносительно к условиям его появления; 2) если известно, что данный признак принадлежит или будет принадлежать только к некоторым предметам данного класса, а знание об этом отношении является вероятностным; 3) если в отношении отдельного предмета мысли утверждается (отрицается) возможность принадлежности данного признака в прошлом и будущем при определенных условиях.

Истинность суждения необходимости может отрицаться как суждением необходимости, так и суждениями действительности и возможности.

В суждении возможности констатируется возможность наличия или отсутствия у предмета мысли какого-либо признака. Например: «В этом году зима, вероятно, будет суровая». Формула проблематического суждения:  $S$  возможно есть  $P$ .

Суждения возможности употребляются в случаях: 1) если известно, что определенный признак появляется при одних условиях и исчезает при других; 2) если известно, что определенный признак принадлежит или будет принадлежать только некоторым предметам данного класса; 3) если известно, что данный признак может принадлежать в прошлом или может принадлежать в будущем при определенных условиях.

Истинность суждения возможности может отрицаться только суждением необходимости.

Кроме перечисленных трех модальностей суждений, которые в логике исследованы наиболее полно, есть многие другие, различающиеся по словам-определителям (индикаторам модальностей): доказуемо, опровержимо (эпистемическая модальность), разрешено, запрещено (деонтическая модальность), хорошо, плохо (аксиологическая модальность), всегда, иногда (временная модальность) и т.д.

Классификацией и систематизацией этих и других модальностей занимаются современные логики, разрешающие проблему неопределенности как третьего значения наряду с истиной и ложью. Тем не менее, законом модальной логики принимается та ее формула, которая принимает значение «истина» при любых значениях, входящих в нее переменных.

#### §4. Классификация суждений

В зависимости от количества субъектов и предикатов суждения делятся на простые и сложные. Простые состоят из субъекта и предиката и имеют формулу  $S - P$ . Сложные состоят из нескольких простых, у которых:

а) при одном субъекте есть несколько предикатов, не исключających и не обуславливающих друг друга,  $S$  есть  $P(P_1, P_2, P_3, \dots, P_n)$ , например: «Иван есть швец и жнец и на дуде игрец»;

б) при нескольких субъектах, не исключających и не обуславливающих друг друга, есть один предикат  $S(S_1, S_2, S_3, \dots, S_n)$  есть  $P$ , например: «Проказница Мартышка, Осел, Козел, да Косолапый Мишка затеяли сыграть квартет»;

в) при нескольких субъектах есть несколько предикатов:  $S(S_1, S_2, S_3, \dots, S_n)$  есть  $P(P_1, P_2, P_3, \dots, P_n)$ , например: «студенты Иванов, Петров и Сидоров любят спорт, музыку и охоту»;

г) два простых связаны между собой связкой и получают название по имени связки. При этом связки могут быть разнообразными и в любом сочетании, а цепочки связок сколько угодно длинными (в зависимости от текста).

Наше мышление представляет сложный процесс образования мыслей, которые связаны друг с другом и образуют длинные цепочки, в которых появляются то одни субъекты мысли с предикатными свойствами, то другие. Эти цепочки соединяются с другими цепочками и в конечном счёте образуют текст. Текст, образованный этими цепочками, имеет логическую последовательность. В этом вы можете убедиться, если заглянете в оглавление книги. Но даже если это и не книга, а статья, например, в газете, то вы и там обнаружите последовательность мыслей, заданных заголовком.

Насколько правильно, по правилам выстроены эти тексты, можно выяснить лишь при логическом анализе их структуры и проверив истинность или ложность их с помощью специальных таблиц – матриц истинности или ложности этих цепочек, разбив их на отдельные звенья – простые суждения.

**Таблица связей сложных суждений**

Название связки	Символ	Обыденная речь	Логико-математическая формула
Отрицание (внешнее, внутреннее) <i>связка не</i>	– ¬ ~	не p	~ p
Конъюнкция (логическое умножение) <i>связка а, но, и</i>	∧ & x	p и q	p ∧ q
Дизъюнкция (логическое сложение) <i>связка или (нестрогая), либо(строгая)</i>	∨ +	p или q p либо q	p ∨ q p ∨* q * - символ строгости
Импликация (условие) <i>связка если.....то....</i>	→ ⤵	если p, то q	P → q
Эквиваленция (биусловие) <i>связка тогда и только тогда, когда</i>	↔ ≡	p тогда и только тогда, когда q	p ≡ q

Простые суждения еще называют категорическими, поскольку они состоят из понятий, образующих безусловное неделимое целое: субъект и предикат ( S – P).

### **§5. Зависимость познавательного значения суждения от его формы**

Значение или важность суждения для знания зависит во многом от его формы. Так, условные и разделительные суждения становятся ценными для знания лишь в связи с категорическими суждениями.

Вместе с тем, наибольшее значение для знания имеют общие суждения. В них, несомненно, гораздо больше знания, чем в частных суждениях или единичных. Всякая наука стремится к доказательству общих суждений, используя единичные и частные суждения в качестве вспомогательных средств для проверки общих суждений. Действительно, ни одному физика или химика не придет в голову печатать в виде теоретической научной работы лабораторные журналы или дневники наблюдений, но используют их данные для подтверждения своих гипотез или научных выводов.

Естествознание пользуется единичными и частными суждениями для оправдания заключений по поводу какого-либо опыта. При этом оно стремится выяснить законы природы и причины явлений природы. Законы же природы мыслятся всегда в виде общих

суждений. Например: «Всякое тело, погруженное в жидкость, теряет столько веса, сколько весит вытесненный им объем жидкости». Знание причин явлений природы также мыслится в виде общих суждений. Если же причина всегда производит одно и то же действие, то всякое повторение этого обстоятельства сопровождается данным явлением природы, что отражается в общем суждении.

Чем точнее наука, тем больше общих суждений заложено в фундамент ее знания. Это касается не только естественных наук, но и наук гуманитарных.

По своему составу общие суждения делятся на *аналитические* и *синтетические*. В аналитических суждениях предикатом является такое понятие, содержание которого образует часть содержания понятия, лежащего в основе субъекта, поэтому понятие субъекта может быть найдено путем разделения, анализа (от греч. «analysis» - разложение) содержания субъекта. Например, в суждении «квадрат есть прямоугольник» содержание предиката составляет лишь некоторую часть содержания субъекта и может быть найдено путем расчленения содержания понятия «квадрат».

В синтетических суждениях понятие, содержащееся в предикате, еще не находится полностью в составе субъекта, как часть его содержания, и поэтому не может быть найдено путем одного лишь расчленения содержания субъекта. Например, понятие тяжести в суждении «все тела тяжелы» не служит признаком, образующим содержание понятия тела.

Расчленив понятие физического тела, мы увидим, что в нем мыслится нечто, наполняющее своим протяжением часть пространства, но не мыслится, будет ли это нечто тяжелым или нет. Поэтому мы без всякого противоречия можем допустить существование невесомых тел. Прежняя физика так и поступала, вводя в научный оборот целый ряд невесомых жидкостей: «теплород», «световой эфир», «электрическая жидкость». Отголосок последней остался в выражении «ток течет по проводам».

Чтобы легче понять разницу между утвердительным аналитическим и синтетическим суждениями, покажем это на следующем примере. Возьмем суждение «S есть P», где под S и P можно подразумевать любые понятия. Если  $S = P + a$ , причем  $a$  может быть равно и нулю, то есть суждение превращается в тавтологию P есть P (простое повторение в предикате того, что уже было сказано в субъекте), то наше суждение S есть P будет аналитическим, поскольку в его предикате нет ничего такого, чего не было в содержании его субъекта. Но если  $S = x + a$ , а  $P = x + b$ , то наше суждение «S есть P» будет уже синтетическим, потому что в его предикате есть то, чего нет в содержании субъекта (признак  $b$ ).

Знание расширяется всегда только при помощи синтетических суждений, тогда как аналитические суждения разъясняют его.

### Вопросы для самопроверки

5. Что такое суждение?
6. Что является предметом суждения?
7. Из каких элементов состоит суждение?
8. Что выражает логический квадрат?
9. В чем разница между аналитическим и синтетическим суждениями?

### Упражнения

#### 1). Определите модальность суждения. Приведите их схемы.

Пример:

A). *Ухта южнее Воркуты.* – Суждение об отношении места.  $xRy = R(x,y)$ .

- Б). *Нет дыма без огня.* – Суждение существования. Р есть.  
 В). *Всяк сверчок знай свой шесток.* – Суждение долженствования. S должен Р.  
 Г). *Жизнь – борьба.* – Суждение атрибутивное. S есть Р.

1. Лучше гор могут быть только горы...
2. Есть тихий городок на Вычегде-реке.
3. Ручей Чибью является притоком реки Ухты.
4. Ямал восточнее Таймыра.

## 2). Составьте схемы сложных суждений.

Пример:

*Эмиссия есть изготовление и выпуск в обращение денег или ценных бумаг*

Схема: S есть P(P<sup>1</sup> ∧ P<sup>2</sup> ∨ P<sup>3</sup>)

- А). В черчении применяются линии сплошные толстые, сплошные тонкие, штриховые и штрих-пунктирные.  
 Б). Второй – плечистый, рыжеватый, вихрастый молодой человек в заломленной на затылок клетчатой кепке – был в ковбойке, жеваных белых брюках и в черных тапочках.  
 В). Функция спроса и предложения есть зависимость объема спроса и предложения от определяющих их факторов.  
 Г). Студенты Иванов, Петров, Сидоров и Назаров не явились на практику.

## 3). Выделите три группы суждений: а) совместимые, б) несовместимые, в) частично совместимые.

Пример:

Ни один волос не упал с его головы. Многие хотели его видеть. Он лишился всех своих волос. Некоторые гайки имеют правую резьбу. Все пришли вовремя. Никто не вернулся из боя. Некоторые пришли вовремя. Некоторые не хотели его видеть.

*Совместимые:* Все пришли вовремя. Некоторые пришли вовремя. (SaP - SiP).

*Несовместимые:* Ни один волос не упал с его головы. Он лишился всех своих волос. (SaP – SeP).

*Частично совместимые:* Многие хотели его видеть. Некоторые не хотели его видеть. (SiP – SoP).

Некоторым пассажирам нравится плацкартный вагон. Некоторые юристы – судьи. Ни один пассажир не пожаловался на плохое обслуживание. Некоторым пассажирам не нравится плацкартный вагон. Некоторые юристы – адвокаты. Все дружно жаловались на плохое обслуживание. Некоторые горы – высокие. Ни одна гора не была высокой. Некоторые горы – низкие. Некоторые пассажиры пожаловались на плохое обслуживание.

## §6. Логические операции с суждениями

Логические операции с суждениями делятся на две наиболее общие группы: 1) *преобразование суждений* и 2) *отрицание суждений*.

Преобразование формы суждения – общее название логических операций: *обращение, превращение, противопоставление предикату*.

**Обращение суждения** (лат. *conversio*) – это образование нового суждения путем перестановки предиката на место субъекта, а субъекта на место предиката. Такое обращение суждения возможно только в том случае, если оба термина в суждении распределены или оба не распределены.

Если же субъект и предикат суждения имеют неодинаковый объем, то в новом суждении объем предиката, который становится субъектом, либо уменьшается, либо увеличивается. Например, общеутвердительное суждение «Все студенты сдают экзамены» обращается в частноутвердительное суждение «Некоторые, сдающие экзамены, – студенты» (объем предиката, ставшего субъектом, уменьшился); а частноутвердительное суждение «Некоторые небесные тела – кометы» обращается в общеутвердительное суждение «Все кометы – небесные тела» (объем предиката, ставшего субъектом в обращенном суждении, увеличился). При обращении количество суждения меняется, а качество – нет.

**Превращение суждения** (лат. *obversio*) – это образование нового суждения путем перемены качества исходного суждения на противоположное без изменения его количества, то есть утвердительные суждения преобразуются в отрицательные, и наоборот. Например, общеутвердительное суждение «Все люди – смертны» превращается в общеотрицательное суждение «Ни один бессмертный не есть человек».

**Противопоставление предикату** (лат. *contraposition*) – это образование нового суждения путем двух последовательных операций – превращения и обращения. Например, начальное общеотрицательное суждение «Ни один прогульщик не заслуживает уважения» превращается в суждение «Все прогульщики суть не заслуживающие уважения», затем обращается в суждение «Некоторые, не заслуживающие уважения, суть прогульщики».

Сложные суждения можно также преобразовывать друг в друга как то: конъюнкция может быть выражена через дизъюнкцию:  $\neg(A \wedge B) \equiv \neg A \vee \neg B$ , дизъюнкция может быть выражена через конъюнкцию:  $\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$ , импликация может быть выражена через конъюнкцию:  $A \rightarrow B \equiv \neg(A \wedge \neg B)$ , импликация может быть выражена через дизъюнкцию:  $A \rightarrow B \equiv \neg A \vee B$ . Возможны и другие преобразования, подчиняющиеся правилам математики.

**Отрицание суждений** (лат. *inversion* – переворачивание) – это образование нового суждения путем использования закона исключенного третьего: если исходное суждение истинно, то новое суждение ложно, и наоборот. В отношении отрицания находятся суждения, располагающиеся по диагоналям в логическом квадрате (отношения противоречия).

Операция отрицания также применима к сложным суждениям, как то: формула конъюнктивного суждения  $(A \wedge B)$  отрицается формулой  $\neg(A \wedge B)$ ; формула дизъюнктивного суждения  $(A \vee B)$  отрицается формулой  $\neg(A \vee B)$ ; формула имплицативного суждения  $A \rightarrow B$  отрицается формулой  $\neg(A \rightarrow B)$ . Отрицание конъюнктивного суждения эквивалентно дизъюнкции отрицаний:  $\neg(A \wedge B) \equiv \neg A \vee \neg B$ , а отрицание дизъюнктивного суждения  $\neg(A \vee B)$  эквивалентно конъюнкции отрицаний:  $\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$ . Отрицание имплицативного суждения эквивалентно конъюнктивному суждению с отрицанием одной из логических переменных:  $\neg(A \rightarrow B) \equiv A \wedge \neg B$ .

### ***Табличное определение истинности (ложности) сложных суждений.***

Выше мы уже говорили о том, что суждение может быть классифицировано либо как истинное, либо как ложное, но не то и другое вместе. «Истинность» или «ложность» повествовательного предложения, которые мы приписываем суждению, и есть истинностные значения суждения.

Истинностные функции сложных суждений зависят от истинностных значений составляющих их простых суждений. Все эти зависимости были сведены в одну таблицу,

которая получила название «Таблица истинности» или «Матрица истинности». С помощью этой таблицы можно определять истинность или ложность любого сложного суждения. Если истинное суждение обозначить цифрой 1, а ложное обозначить через 0, то сводная таблица будет выглядеть так:

A	B	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \equiv B$	$A \sim A$
1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	0	
0	0	0	0	1	1	

По определению конъюнкция (логическое умножение) двух суждений истинна тогда и только тогда, когда оба простых суждения её составляющие истинны.

При условии, что связка «или» понимается в соединительном смысле (логическое сложение) дизъюнкция ложна тогда и только тогда, когда оба простых суждения её составляющие ложны.

Обоснование истинности импликации состоит в том, что по интуитивному пониманию суждение  $A \rightarrow B$  истинно тогда и только тогда, когда B следует каким-либо образом из A. Так, если суждение A истинно, а суждение B ложно, то мы хотим, чтобы суждение  $A \rightarrow B$  тоже было ложно; этим объясняется вторая строка таблицы (0). Теперь предположим, что суждение B истинно. Тогда естественно считать, что суждение  $A \rightarrow B$  истинно, поскольку следствие независимо от его истинностного значения. Чтобы обосновать истинность импликации при ложности и antecedента, и консеквента, рассмотрим суждение  $(A \wedge B) \rightarrow A$ . Независимо от истинности суждений A и B импликация будет принимать значение истины, даже тогда, когда конъюнкция  $A \wedge B$  ложна, а если antecedент и консеквент ложны, то импликация истинна.

Таблица для эквиваленции определяется из таблиц для конъюнкции и импликации, исходя из того, что эквиваленция это биусловное суждение, и что  $A \equiv B$  значит то же самое, что и  $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$ .

Из этих определений непосредственно следует, что если A и B суждения, то и состоящие из простых высказываний сколь угодно длинные связанные цепочки тоже суждения.

Если истинностные значения простых суждений известны, то истинностное значение сложного суждения может быть определено математически.

### Вопросы для самопроверки

1. Что такое преобразование суждения?
2. Чем отличается обращение суждения от превращения суждения?
3. Каким принципам подчиняется истинность (ложность) суждения?
4. Какую функцию выполняет таблица истинности (ложности) суждения?

### Упражнения

Преобразуйте суждения, используя правила превращения, обращения и противопоставление предикату.

- 1). Некоторые студенты неуспевающие. 2). Все лесные делянки зачищены. 3). Ни одна буровая не простаивала в этом году. 4). Среди студентов есть спортсмены. 5). Трудности его не страшат.

Пример: Все металлы – электропроводны. Ни один металл не является неэлектропроводным; (превращение).

Все студенты – учащиеся. Некоторые учащиеся – студенты; (обращение).

Все студенты – учащиеся. Некоторые учащиеся – не являются студентами; (противопоставление предикату).

## Глава пятая. Умозаключение как форма выводного знания

### § 1. Общая характеристика умозаключения

Если основной задачей логики является составление приемов приобретения и доказательства знаний, то одним из главных приемов является умозаключение. *Умозаключением называется такой прием мышления, посредством которого из некоторого исходного знания, имеющегося в суждениях, мы получаем новое знание и, следовательно, новое суждение, новую мысль.*

Способы, посредством которых мы получаем новое знание, можно условно разделить на две категории: 1) эмпирический, непосредственно опытный, как простое выражение наблюдаемых фактов и 2) выводной, опосредованный ранее приобретенным знанием. Поэтому умозаключением является такой акт мысли, посредством которого мы устанавливаем новые знания независимо от непосредственного наблюдения. Иными словами, весь опыт человечества, заключенный в понятиях и суждениях, мы используем опосредованно в умозаключении.

Принимая во внимание тот факт, что всякое знание служит ответом на один из вопросов: к какому предмету относится данное определение, и какое определение относится к данному предмету, то задачей умозаключения в каждом частном случае является нахождение ответа на тот или другой вопрос. Решая эти вопросы путем умозаключения, мы обращаемся к уже имеющимся у нас знаниям и решаем задачу, считая, что если данное определение содержится в предмете, принадлежащем данному классу, то это же определение относится ко всем предметам данного класса; или, зная, что в известном предмете содержится некое определение, то можно утверждать, что и другие предметы содержат это же определение по одному основанию.

Поскольку задача умозаключения состоит в выводе неизвестного знания из известного, то в состав этой логической операции должно входить знание, из которого делается вывод, и знание, которое выводится из первого. Первое знание мы называем *основным*, а второе – *выводным*. Но поскольку вывод опирается на логические правила, то необходимо еще знание этих правил. Это знание мы называем *обосновывающим*. Если вспомним, что мы выражаем мысли с помощью суждений, то в состав умозаключения должны входить три суждения: *основное*, *выводное* и *обосновывающее*. Последнее суждение является важнейшим элементом умозаключения: его задача состоит в разрешении права высказать одно суждение на основании другого.

Если сравнить между собой основное и выводное суждение одного и того же умозаключения, то окажется, что они различаются или субъектами, или предикатами. Это объясняется тем, что выводное суждение получается из основного или через замену его субъекта, или через замену предиката. Отсюда следует, что задача умозаключения состоит в нахождении или нового субъекта, имеющего основание для определения, установленного относительно субъекта основного суждения, или же нового предиката, заключающего информацию о субъекте основного суждения.

Так, например, в умозаключении

Все жиры не растворяются в воде

Солидол – жир

Солидол не растворяется в воде

новое знание в выводе выражается в том, что от класса предметов, имеющих общий

признак (жиры), мы перешли к предмету, имеющему тот же признак, и, следовательно, он обнаружил принадлежность к данному классу.

В умозаключении:

К геометрическим фигурам относятся: окружность, многоугольник.

Окружность есть кривая замкнутая линия.

Многоугольник есть прямая замкнутая линия,

следовательно, все геометрические фигуры являются замкнутыми линиями, новое знание в выводе выражается в том, что от класса предметов с особыми признаками мы перешли к общему классу предметов (все геометрические фигуры).

Выяснить, при каких условиях это становится возможным и является целью умозаключительного процесса.

Все умозаключения можно разделить на три группы: 1) в зависимости от строгости вывода – *необходимости* (достоверности) и *правдоподобности* (вероятности), 2) в зависимости от количества посылок – *непосредственные* и *опосредованные*, 3) по направленности вывода – *дедуктивные*, *индуктивные* и *традуктивные*.

*Умозаключения необходимости* используются для обоснования истинности или ложности суждений и часто используются в научном знании.

Если посылками умозаключения необходимости берутся истинные суждения, то, при соблюдении логических правил, мы получаем в выводе также истинное суждение.

Если, соблюдая логические правила, мы получаем в выводе ложное суждение, то это свидетельствует о том, что одна или несколько посылок, взятых для построения вывода, являются ложными суждениями.

*Умозаключения правдоподобности* используются для обоснования вероятности суждения, но от этого их значимость для получения нового знания не уменьшается:

На планете земля есть вода в агрегатном состоянии

Марс - планета

*вероятно, на Марсе есть вода в агрегатном состоянии*

В *непосредственных умозаключениях* вывод делается только из одной посылки путем преобразования её суждения либо с изменением качества суждения без изменения его количества (превращение), либо с изменением количества суждения без изменения качества (обращение), при этом субъект посылки становится предикатом вывода, а предикат посылки – субъектом вывода. О преобразовании суждений из одной посылки см. в § 2, главе пятой.

В *опосредованных умозаключениях* вывод делается из двух и более посылок. При этом первая посылка опосредована второй, вторая – третьей и т.д.

В *дедуктивных умозаключениях* вывод направлен от знания большей степени общности к новому знанию меньшей степени общности (от общего к частному):

Все дети любят мороженое

Катя - дитя

*Катя любит мороженое*

В *индуктивных умозаключениях* вывод направлен от знания меньшей степени общности к новому знанию большей степени общности (от частного к общему):

*Если металлы алюминий, медь, свинец, железо проводят электричество, то, вероятно, все металлы проводят электричество.*

В *традуктивных умозаключениях (умозаключения по аналогии)* вывод направлен от знания определенной степени общности к новому знанию той же степени общности (от частного к общему):

*Если все люди на планете Земля имеют одну голову, то инопланетянин с одной головой – человек.*

Во всех умозаключениях следование вывода из посылок является частным случаем применения правил данного вида умозаключения.

## КЛАССИФИКАЦИЯ УМОЗАКЛЮЧЕНИЙ

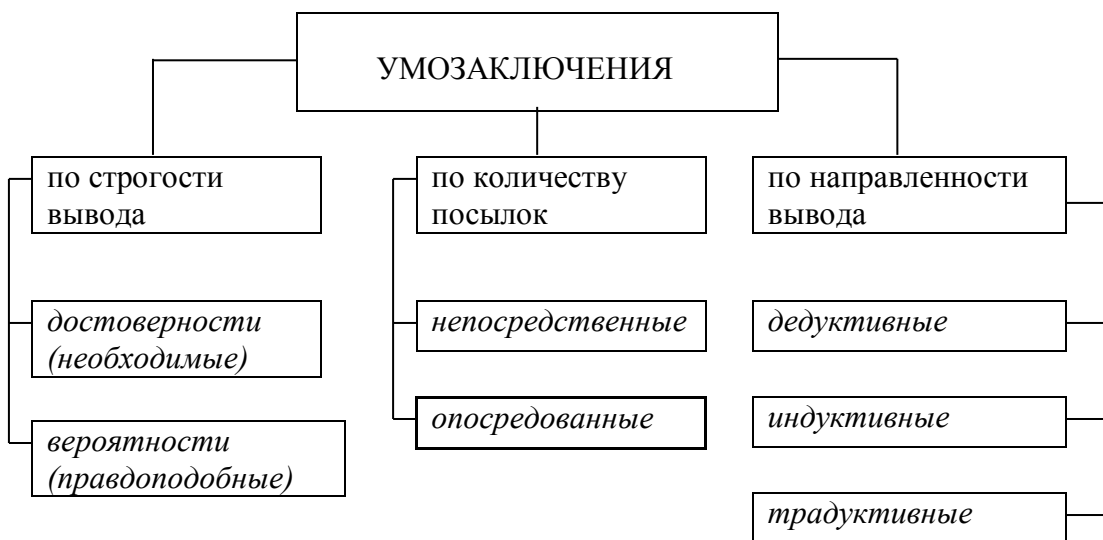


Рис. 1

### § 2. Непосредственные умозаключения

Мы можем получать вывод из посылок путем преобразования последних. Истинность вывода в этом случае целиком зависит от истинности посылок, если, разумеется, не нарушены правила преобразования, которые, в свою очередь, обусловлены формой посылок.

В суждении, которое составляет содержание посылки, мы утверждаем или отрицаем какое-либо из взаимосвязанных отношений, непосредственные умозаключения позволяют выявить другие стороны суждений. С их помощью мы выявляем то, что не было явно выражено и тем самым уточняем наше знание, заключенное в посылке.

К основным формам непосредственных умозаключений относятся: *превращение суждений*, *обращение суждений* и *противопоставление предикату*. Вы уже выполняли логические операции с преобразованием суждений. Эти же операции являются и простыми умозаключениями. Надеюсь, что этот параграф более уточнит ваши знания о суждениях и умозаключениях.

**1. Превращение суждений** (лат. – *obversio*) – это непосредственное заключение о том, как относится к субъекту данной посылки понятие, противоречащее её предикату.

Превращение суждений представляет собой преобразование одного суждения. Оно состоит в том, что из данного суждения получаем новое, противоположное ему по качеству. Рассмотрим суждения: «Иванов не является плохим студентом» и «Иванов – неплохой студент». Во втором суждении отрицание передвинули со связки на предикат и получили новое суждение, которое по своему содержанию хоть и незначительно, но отличается от исходного – усилилась похвала Иванову. Мы отрицательную связку заменили на положительную (изменилось качество суждения) и предикат «плохой студент» заменили на предикат «неплохой студент».

Смысл превращения состоит в том, что мы выявляем в утвердительном суждении отношение различия, а в отрицательном – отношение тождества, содержащиеся в суждениях в неявной форме.

Формально операция превращения состоит в том, что мы изменяем связку исходного суждения на противоположную и заменяем его предикат противоречащим понятием. Например:

Все металлы – химические элементы

(S есть P)

Ни один металл не есть не химический элемент

( S не есть не P).

Поскольку изменяется качество суждения, то превращение возможно из общеутвердительного в общеотрицательное и наоборот, из частноутвердительного в частноотрицательное, и наоборот:

1. Все S есть P → Ни одно S не есть не P
2. Ни одно S не есть не P → Все S есть P
3. Некоторые S есть P → Некоторые S не есть не P
4. Некоторые S не есть не P → Некоторые S есть не P

Единственная ошибка, которая может быть при превращении, это подмена понятия, противоречащего предикату посылки, каким-нибудь похожим на противоречащее, либо противоположным предикату, или состоящим вместе с предикатом из ограничения одного и того же понятия двумя противоречащими. *Например: зависть не есть белый предмет; следовательно, она есть небелый предмет.*

## 2. **Обращение суждений** (лат. – *conversio*)

Обращение есть непосредственное суждение о предикате данного суждения.

Обращение суждений определяется тем обстоятельством, что мы получаем новое знание не только о предмете, мыслимым в субъекте, но и о предметах, мыслимых в предикате. Для этого мы в выводе меняем местами субъект и предикат и получаем новое суждение, в котором субъектом становится предикат исходного суждения, а предикатом – субъект исходного суждения. При этом качество суждения не меняется.

Все правила обращения легко найти, если, взяв какое-нибудь суждение, менять его качество и количество (*при этом получится четыре формы этого суждения: 1) все S есть P, 2) некоторые S есть P, 3) ни одно S не есть P, 4) некоторые S не есть P* и пробовать, можно ли при данной форме суждения сделать из него одного правильный вывод о его предикате. После этих проб можно убедиться, что обращение подчиняется двум правилам: 1) из частноотрицательной посылки нельзя сделать никакого вывода; 2) при обращении правильный вывод получается только из общеотрицательной посылки. Во всех остальных случаях правильный вывод может быть только частным.

Обращение подчиняется следующему правилу: термин, не распределенный в исходном суждении, не может быть распределен в новом, выводном суждении.

Обращения делятся на простые и с ограничением. В простом обращении количество суждений не меняется. Это бывает в том случае, когда оба термина исходного суждения либо распределены, либо не распределены.

В обращении с ограничением либо субъект, либо предикат исходного суждения не распределены. Если предикат исходного суждения не распределен, то он, став субъектом выводного суждения, остается не распределенным.

Схема обращения: S есть P  
P есть S.

Общеутвердительное суждение обращается в частноутвердительное, общеотрицательное – в общеотрицательное, частноутвердительное – в частноутвердительное, частноотрицательное на практике не обращается.

Ошибки при обращении называются неправильным обращением. Они появляются при нарушении одного из указанных правил. Например: *металлы не всегда бывают жидкостями, потому что некоторые жидкости вовсе не металлы* (вывод из частноотрицательной посылки), или: *разумные животные только люди, потому что всякий человек разумное животное* (общий вывод из общеутвердительной посылки).

Для того, чтобы наиболее эффективно производить непосредственные умозаключения, необходимо видеть, распределен или не распределен субъект и предикат исходного суждения (см. таблицу распределенности терминов в суждении).

**3. Противопоставление предикату** (лат. – *opposition praedicati*) - это умозаключение, состоящее из соединения превращения с обращением.

Противопоставлением предикату называется вывод нового суждения, субъектом которого является понятие, противоречащее предикату исходного суждения. А предикатом – субъект исходного суждения.

Противопоставление предикату подчиняется двум правилам: 1) из частноутвердительной посылки нельзя сделать правильного заключения путем противопоставления предикату, поскольку эта посылка превращается в частноотрицательное суждение, а обращение из частноотрицательного суждения является неправильным; 2) правильный общий вывод в противопоставлении предикату получается только из общеутвердительного суждения, поскольку общеутвердительное суждение превращается в общеотрицательное, а из последнего через обращение получается правильный общий вывод.

Если исходное суждение является общеутвердительным, то в новом суждении мы получим общеотрицательное суждение.

Если исходное суждение является отрицательным, то в новом суждении мы получим утвердительное суждение. При этом из общеотрицательного суждения получается частноутвердительное выделяющее суждение. Из частноотрицательного суждения выводится частноутвердительное суждение.

Противопоставление предикату можно получить, применяя последовательно операции сначала превращения, а затем обращения. Например, превращаем суждение «все металлы электропроводны», получаем суждение «ни один металл не есть неэлектропроводен». Обращая это суждение, получаем суждение «ни одно неэлектропроводное тело не есть металл».

**Теперь отвлекитесь от чтения и попробуйте разобраться самостоятельно в ошибочном выводе из следующего умозаключения:** *«некоторые гениальные люди не принесли обществу никакой пользы; следовательно, между вредными для общества людьми оказывались иногда гениальные личности».*

Применяя логические операции в непосредственных умозаключениях, мы уточняем наши знания, придаем им большую определенность. С помощью этих умозаключений мы выявляем то, что уже содержалось в исходном суждении, но не было явно выражено, делаем неявное явным, неосознанное осознанным.

### § 3. Силлогизм

Силлогизм (греч. *sylogismos* – сосчитывание) – это вид умозаключения, в котором требуется определить, следует ли из двух или нескольких суждений данный вывод. Признав истинность посылок мы вынуждены признать истинность заключения.

Если в силлогизме к согласию с выводом нас принуждают только две посылки, то он называется *простым* силлогизмом, а если посылок больше двух, то он называется *сложным*.

Простые силлогизмы, в свою очередь, могут быть трех видов:

1) **категорические** (от греч. *kategorikos* – утверждающий, решительный, безусловный), в котором обе посылки представлены категорическими суждениями. Например: карась есть рыба (S есть M), а всякая рыба дышит жабрами (M есть P), следовательно, карась дышит жабрами (S есть P);

2) **разделительные**, в которых одна из посылок представлена разделительным (дизъюнктивным) суждением, а другая может быть любой (категорической, условной, разделительной). Например: А есть или В, или С; но А не есть В; следовательно, А есть С;

3) **условные**, в которых одна из посылок условное суждение, а другая – либо условное,

либо категорическое. Например: если А есть В, то С есть D; но А есть В; следовательно, и С есть D.

Обычно категорический силлогизм состоит из двух суждений, которые называются посылками, и третьего суждения, которое называется заключением. Задача заключается в том, чтобы определить, является ли заключение логическим следствием посылок.

В категорических силлогизмах в посылках и заключении присутствуют кванторные слова (все, некоторые, ни один), указывающие на количество суждений, и связки (есть/не есть), указывающие на качество суждений.

Легко убедиться, что в простом категорическом силлогизме должны быть такие понятия, которые есть в посылках, причем одно из понятий, входящих в состав посылок, является общим для обеих посылок. Это, связывающее обе посылки понятие, называется *средним термином силлогизма* и обозначается символом М (от слова *medius* – средний). Оставшиеся в обеих посылках понятия называются *крайними терминами силлогизма* и различаются по тому, какое место они занимают в заключении: если на месте предиката, то это понятие называется *большим термином силлогизма* и обозначается символом Р, а если на месте субъекта, – то *меньшим термином силлогизма* и обозначается символом S. Посылка, содержащая больший термин, называется *большая посылка*, а содержащая меньший термин – *меньшей посылкой*.

Посылки могут располагаться в любом порядке, но логическая связь заключения с посылками зависит только от того, какими окажутся по своему составу и форме само заключение и посылки, из которых оно следует. Традиционно большая посылка записывается первой, меньшая – второй.

Посылки и заключение силлогизма классифицируются по наклонениям (moods), сочетающих утверждение (есть) и отрицание (не есть) с кванторными словами (все, некоторые, ни один). Существуют четыре вида наклонений:

Наклонение	Конкретный пример	Логическая схема		Формула
Общеутвердительное	Все студенты - умные	Все А есть В	$\forall A - B$	$SaP$
Частноутвердительное	Некоторые студенты - самостоятельные	Некоторые А есть В	$\exists A - B$	$SiP$
Общеотрицательное	Ни один студент не хочет быть отчисленным	Ни одно А не есть В	$\forall \bar{A} - \sim B$	$SeP$
Частноотрицательное	Некоторые студенты не умеют плавать	Некоторые А не есть В	$\exists A - \sim B$	$SoP$

Как мы видим, суждение является общим, если оно содержит кванторные слова «все» или «ни один» (квантор  $\forall$ ), частным – если содержит кванторное слово «некоторые» (квантор  $\exists$ , отрицательным – если содержит отрицание «не», (символ  $\sim$  или  $\bar{\quad}$ ) и утвердительным, если оно не является отрицательным. Вы можете легко определить суждение, если найдете в нем ключевые термины.

Средний термин в посылках может занимать место либо субъекта, либо предиката. Очевидно, что могут быть четыре позиции, которые занимает средний термин. Мысленно проведите линии, соединяющие три термина силлогизма в этих четырех позициях среднего термина, и вы получите четыре геометрические фигуры. В логике они получили название «фигур силлогизма».

В первой фигуре средний термин (М) занимает место субъекта в большей посылке и место предиката в меньшей посылке.

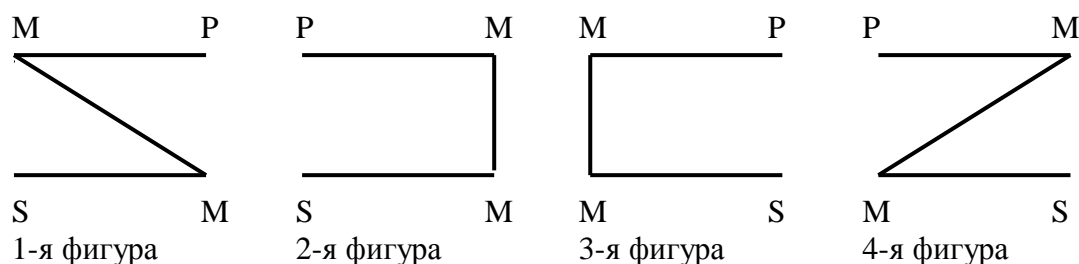
Во второй фигуре средний термин занимает место предиката в обеих посылках.

В третьей фигуре средний термин занимает место субъекта в обеих посылках.

В четвертой фигуре занимает место предиката в большей посылке и место субъекта

в меньшей посылке.

На рисунке это выглядит так:



Отличия силлогизмов одной и той же фигуры, зависящие от количества и качества посылок, называются модусами категорических силлогизмов. Легко увидеть по наклонениям, что в каждой фигуре 16 модусов. Действительно, каждая большая посылка может существовать в четырех формах: общеутвердительная, общеотрицательная, частноутвердительная, частноотрицательная. Такие же формы принимает каждая меньшая посылка, а во всех четырех фигурах – 64 модуса. Если считать единичные посылки, то в четырех фигурах могут существовать 256 модусов. Но при всем таком многообразии лишь 19 модусов дают правильный выбор, при соблюдении законов логики и, не нарушая правил силлогизма – правил фигур, правил терминов и правил посылок.

Правила категорического силлогизма делятся на две группы: А) очевидные и Б) доказательные, зависящие от особенностей каждой фигуры.

Группа А:

1. Терминов должно быть не более и не менее трех (средний, больший, меньший).
2. Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок.
3. Термин не может быть распределен в заключении, если он не распределен в посылках.
4. Любой термин, который распределен в заключении, должен быть распределен хотя бы в одной из посылок.
5. Хотя бы одна из посылок должна быть утвердительной.
6. Из двух отрицательных посылок нельзя сделать определенный вывод.
7. Из двух частных посылок нельзя сделать определенный вывод.
8. Если одна из посылок частная, то и заключение должно быть частным.
9. Отрицательный вывод может быть правильным при одной отрицательной посылке.

Группа Б:

1. В первой фигуре большая посылка – общая, меньшая – утвердительная.
2. Во второй фигуре большая посылка – общая, одна из посылок – отрицательная, вывод только отрицательный.
3. В третьей фигуре меньшая – утвердительная, вывод только частный.
4. В четвертой фигуре при большей утвердительной – меньшая – общая; при какой-либо отрицательной – большая – общая.

Мы уже говорили о том, что логический квадрат позволяет количественные и качественные характеристики суждений выразить буквами А, Е, I, О. В фигурах и правильных модусах они занимают следующее положение:

- 1-я фигура - А А А, Е А Е, А I I, Е I O;  
2-я фигура – Е А Е, А Е Е, Е I O, А O O;  
3-я фигура – А А I, I A I, А I I, Е А O, O A O, Е I O;  
4-я фигура - А А I, А Е Е, I A I, Е А O, Е I O.

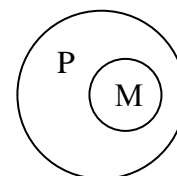
Первые два символа – посылки (большая и меньшая), третий символ – заключение. Попробуем проверить, действительно ли эти 19 модусов являются правильными. Для примера возьмем первый модус первой фигуры. В нем большей посылкой должно быть суждение: «всякое М есть Р», а меньшей посылкой – суждение: «всякое S есть М». Соблюдая правила силлогизма, мы приходим к общеутвердительному выводу (Все

студенты – умные; все учащиеся в УГТУ – студенты, следовательно, все учащиеся в УГТУ – умные).

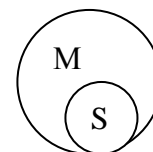
При построении вывода средний термин не входит в заключение, и оно формируется из крайних терминов. При этом меньший термин становится субъектом заключения, а больший термин – предикатом заключения. Попробуйте изменить в выводе количество или качество суждения и вы придете к неправильному заключению.

Правильность силлогизмов можно проверить с помощью кругов Эйлера. Давайте нарисуем круговые диаграммы, отражающие связи между терминами следующего силлогизма:

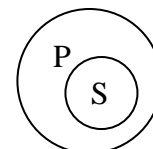
Посылка 1. Всем автовладельцам необходима медицинская страховка.



Посылка 2. Все депутаты – автовладельцы.



Заключение: всем депутатам необходима медицинская страховка.



Формула построения силлогизма: первая посылка - общеутвердительная;  $MaP$ .  
 Вторая посылка - общеутвердительная;  $SaM$ .  
 Заключение - общеутвердительная;  $SaP$ .

Силлогизм построен по первой фигуре, модус ААА – правильный, правила фигур, терминов и посылок не нарушены, заключение правильное.

В силлогистических умозаключениях наиболее распространенными ошибками являются следующие:

1. Когда нарушается тождество понятий, образующих средний термин. Например:

Все вулканы – горы.  
Гейзеры – вулканы.  
 Гейзеры – горы.

Внешне понятие «вулканы», образующие средний термин тождественны, но по употребляемому смыслу они разные: в большей посылке понятие «вулканы» употреблено в обыденном смысле, а в меньшей – как научный термин. В силлогизме стало четыре термина, поэтому заключение оказалось неправильным.

2. Когда вывод делается по первой фигуре с меньшей отрицательной посылкой. Например:

Все рыбы размножаются икрой.  
Лягушки – не рыбы.  
 Лягушки не размножаются икрой.

3. Когда вывод делается по второй фигуре с двумя утвердительными посылками. Например:

Все металлы проводят электричество.

Графит проводит электричество.

Графит – металл.

Здесь нарушено правило второй фигуры силлогизма. Следует помнить, что в рассуждениях дедуктивного вида нельзя в заключении говорить о большем множестве предметов, чем то, которое нам дано в посылках. Термин, не распределенный в посылках, не может быть распределен в заключении.

Силлогизм является элементарным выводом, неразложимым на более простые умозаключения. Но чтобы получить новое знание, иногда требуется выстроить цепь из звеньев, представляющих собой простые силлогизмы, в которых заключение предшествующего силлогизма становится одной из посылок последующего. Такая цепь называется *полисиллогизмом*. Если заключение предыдущего силлогизма поставить на место большей посылки последующего, то такой полисиллогизм называется *прогрессивным*, если же поставить на место меньшей посылки, – *регрессивным*. Пример прогрессивного силлогизма:

Все металлы поддаются термообработке.

Медь – металл.

Медь поддается термообработке.

Медь поддается термообработке.

Эта болванка из меди.

Эта болванка поддается термообработке.

Пример регрессивного силлогизма:

Все болванки поддаются термообработке.

Некоторые заготовки – болванки.

Некоторые заготовки поддаются термообработке.

### ***Энтимемы***

В практике нашего мышления, как обыденного, так и научного, мы пропускаем либо одну из посылок, либо заключение. Такие силлогизмы, в которых та или иная часть не выражена в явной форме, называются *энтимемами*. Особенно это заметно в поговорах, которые имеют двухчастную форму: «тише едешь – дальше будешь» и тех высказываниях, где присутствуют модальности (так как, поскольку, поэтому и т. д.): «это вещество неизвестно науке, поскольку его химические характеристики не укладываются в Периодическую таблицу».

Для того, чтобы проверить правильность вывода, необходимо восстановить пропущенные части силлогизма и проверить, нет ли нарушений правил фигур, терминов и посылок. При определении пропущенных частей будем руководствоваться грамматическими признаками. Суждение, являющееся посылкой, можно обнаружить за грамматическими союзами «так как», «поскольку», «ибо» и т. п. Определив посылку, следует выяснить, большая она или меньшая. Если в ней находится предикат заключения, то она большая, а если субъект заключения, – то меньшая. Затем следует восстановить недостающую посылку. Для этого надо соединить предикат заключения (для большей посылки) или субъект заключения (для меньшей посылки) со средним термином. При этом необходимо следить, чтобы при отрицательном заключении одна из посылок была отрицательной, а при утвердительном заключении, чтобы обе посылки были утвердительными.

### ***Сориты***

Иногда в полисиллогизмах одна из посылок может быть в неявной форме, то есть пропущенной. В этом случае эти силлогизмы называются *соритами*. В цепи силлогизмов, начиная со второго, пропущена меньшая или большая посылка. При ближайшем рассмотрении сориты всего лишь соединение простых силлогизмов, выраженных в форме энтимем. То есть заключение, полученное в результате вывода первого силлогизма, становится меньшей (или большей) посылкой следующего силлогизма и так далее до последнего в этой цепи силлогизма. Например:

Три – нечетное число.  
Все нечетные числа – натуральные числа.  
Все натуральные числа – рациональные числа.  
Все рациональные числа – действительные числа.  
Три – действительное число.

Здесь мы имеем дело с пропущенной меньшей посылкой. Попробуем пропустить большую посылку, начиная со второго силлогизма:

Все рациональные числа – действительные числа.  
Все натуральные числа – рациональные числа.  
Все нечетные числа – натуральные числа.  
Три – нечетное число.  
Три – действительное число.

Первый сорит можно представить в виде следующей схемы:

А есть В	или в виде цепи простых силлогизмов:
В есть С	1. А есть В; В есть С; следовательно, А есть С.
С есть D	2. А есть С; С есть D; следовательно, А есть D.
<u>D есть E</u>	3. А есть D; D есть E; следовательно, А есть E.
А есть E	

Второй сорит – по схеме:

D есть E	или в виде цепи простых силлогизмов:
С есть D	1. D есть E; С есть D; следовательно, С есть E.
В есть С	2. С есть E; В есть С; следовательно, В есть E.
<u>А есть В</u>	3. В есть E; А есть В; следовательно, А есть E.
А есть E	

### ***Разделительные силлогизмы***

Если в силлогизме одна из посылок является дизъюнктивным суждением, а другая посылка и вывод – категорические суждения, то такие силлогизмы называются разделительными. Вывод в разделительном умозаключении основывается на знании того, что перечисляемые в дизъюнктивном суждении признаки по отношению к предмету мысли являются несовместимыми (закон исключенного третьего) и полностью исчерпывают для данного случая все вероятные признаки предмета суждения.

Простые разделительно-категорические силлогизмы имеют два модуса:

1) утверждая-отрицающий (modus ponendo tollens)

А есть либо В, либо С.

А есть В.

А не есть С;

2) отрицая-утверждающий (modus tollendo ponens)

А есть либо В, либо С.

А не есть В.

А есть С.

В этих силлогизмах встречаются две ошибки. Одна называется «смешение соединительно-разделительного смысла с чисто разделительным». Например, если в соединительно-разделительной посылке говорится, что «плохая учеба студента N объясняется либо отсутствием хорошей школьной подготовки, либо халатным отношением к учебе», то это еще не означает невозможности этих двух признаков одновременно, ибо по утверждая-отрицающему модусу вторая посылка «плохая учеба студента N объясняется отсутствием хорошей школьной подготовки» приводит к заключению «следовательно, плохая учеба студента N не объясняется халатным отношением к учебе».

Вторая ошибка называется «неполное деление». Эта ошибка проявляется там, где в разделительной посылке мы укажем неполный перечень всех возможных предикатов. Например, в посылке «А есть либо В, либо С, либо D» мы в виде разделительной посылки возьмем «А есть либо В, либо С», а в виде категорической – «А не есть В», то заключение «А есть С» будет ошибочным, поскольку предикат D отсутствует и информация о признаках субъекта становится неполной.

### ***Условные силлогизмы***

Если в силлогизме обе посылки взяты как условные суждения, то заключение также будет условным суждением, а силлогизм будет опосредованным условным умозаключением.

Если А есть В, то С есть D.

Если С есть D, то Е есть F.

Если А есть В, то Е есть F.

То, о чем говорится в следствии (консеквенте) первой посылки, является содержанием основания (антецедента) второй посылки и обуславливает существование того, о чем говорится в следствии второй посылки. В силу этого в заключении мы можем утверждать, что то, о чем говорится в основании первой посылки, обуславливает содержание того, о чем говорится в следствии второй посылки. Иными словами, *следствие следствия есть следствие основания*. Это положение называется аксиомой условного силлогизма.

На базе разделительных и условных силлогизмов можно построить разделительно-условное и условно-категорическое умозаключения.

А). *Разделительно-условное* умозаключение состоит из разделительного суждения (первая посылка) и условных суждений (вторая и следующие посылки, число которых равно числу членов деления разделительной посылки).

Разделительно-условное умозаключение имеет два модуса: а) простой и б) сложный.

а) А есть либо В, либо С.

б) А есть либо В, либо С.

Если А есть В, то А есть Р.  
Если А есть С, то А есть Р.  
А есть К;

Если А есть В, то А есть Р.  
Если А есть С, то А есть М.  
А есть либо Р, либо М.

Из формулы простого модуса видно, что в условных суждениях, следствия (консеквенты) одинаковые при разных основаниях (антецедентах). В силу этого заключение простого модуса выражается простым категорическим суждением.

Из формулы сложного модуса видно, что в условных суждениях, при разных основаниях (антецедентах) следствия (консеквенты) также разные. В силу этого заключение простого модуса выражается сложным разделительным суждением.

Чтобы получить в выводе сложного суждения не разделительное, а категорическое суждение, надо заключение сложного модуса сделать либо посылкой простого модуса, либо посылкой отрицающей-утверждающей модуса (*modus tollendo ponens*) разделительного умозаключения.

А есть либо В, либо С.  
Если А есть В, то А есть Р.  
Если А есть С, то А есть М.  
А есть либо Р, либо М.  
Если А есть Р, то А есть R.  
Если А есть М, то А есть R.  
А есть R.

Б). *Условно-категорическое умозаключение* состоит из условного суждения первой посылки и категорического суждения второй посылки. Заключение также категорическое суждение.

Условно-категорическое умозаключение имеет два вида. В первом виде одна из посылок представляет собой выделяющее условное суждение. Во втором виде одна из посылок представляет собой невыделяющее условное суждение.

Выделяющее условное суждение имеют два модуса а) утверждающий (*modus ponens*) и б) отрицающий (*modus tollens*):

а)	Если А есть В, то С есть D. <u>А есть В.</u> С есть D.	б)	Если А есть В, то С есть D. <u>С не есть D.</u> А не есть В.
----	--	----	--

В утверждающем модусе вывод строится от утверждения основания к утверждению следствия. В отрицающем модусе вывод строится от отрицания следствия к отрицанию основания.

Следует знать, что выводы, построенные от отрицания основания к отрицанию следствия и от утверждения следствия к утверждению основания, не дают достоверных заключений. Например: «Если она богата, то она носит бриллианты. Она не богата. Следовательно, она не носит бриллианты». Вывод о том, что она не носит бриллианты, будет недостоверным.

Точно так же будет недостоверным вывод в следующем умозаключении: «Если она богата, то она носит бриллианты. Она не носит бриллианты. Следовательно, она не богата».

Причиной недостоверности приведенных выводов заключается в том, что в невыделяющем условном суждении то, о чем говорится в основании, является достаточным, но не необходимым условием для существования того, о чем говорится в следствии, а то, о чем говорится в следствии, является необходимым, но не достаточным условием для того, о чем говорится в основании.

Условно-категорическое умозаключение с выделяющей условной посылкой дает достоверные выводы в четырех случаях:

1. От утверждения основания к утверждению следствия.
2. От отрицания следствия к отрицанию основания.
3. От отрицания основания к отрицанию следствия.
4. От утверждения следствия к утверждению основания.

Выводы от утверждения основания к утверждению следствия и от утверждения следствия к утверждению основания применяется для доказательства того, что установленная закономерность имеет место в данном конкретном случае.

Выводы от отрицания следствия к отрицанию основания и от отрицания основания к отрицанию следствия применяется для доказательства того, что установленная закономерность неприменима в данном конкретном случае. Следует отметить, что выводы от отрицания следствия к отрицанию основания часто применяются при опровержении ошибочных аргументов (см. главу «Доказательство и опровержение»).

В). *Умозаключение отношений* – это такие умозаключения достоверности, у которых посылки и заключение являются суждениями отношений. Умозаключение отношений имеют два вида: а) умозаключение равенства и б) умозаключение степени.

а)	А равно В	б)	А больше В
	<u>С равно В</u>		<u>В больше С</u>
	А равно С		А больше С

Отсюда следуют две аксиомы: 1). *Умозаключения равенства*: «Два предмета, равные в некотором признаке третьему предмету, равны в этом признаке и между собой». 2). *Умозаключения степени*: «Если степень обладания некоторым признаком у одного предмета больше, чем у другого предмета, а степень обладания этим же признаком у другого предмета больше, чем у третьего, то степень обладания этим же признаком у первого предмета больше, чем у третьего».

Все виды умозаключений, рассмотренные в этой главе, имеют ту особенность, что вывод у них идет от знания большей степени общности к знанию меньшей степени общности (дедукция), или от знания определенной степени общности к знанию той же степени общности (традукция).

### Вопросы для самопроверки

10. Что такое силлогизм?
11. Что является выводным знанием?
12. Из каких элементов состоит простой категорический силлогизм?
13. Назовите правила терминов, правила фигур и правила посылок.
14. В чем разница между аналитическим и синтетическим суждениями?

### Упражнения

А) Определите модальность суждения. Приведите их схемы.

Пример:

- 1). *Ухта южнее Воркуты.* – Суждение об отношении места.  $xRy = R(x,y)$ .
- 2). *Нет дыма без огня.* – Суждение существования. Р не есть.

3). *Всяк сверчок знай свой шесток.* – Суждение долженствования. S должен P.

4). *Жизнь – борьба.* – Суждение атрибутивное. S есть P.

1). Прямая задача динамики – это задача нахождения зависимости  $a = a(t)$ . 2). Тело находится в данной точке пространства. 3). Я раньше всех пришел. 4). Материя и её движение вечны. 5). Тело, на которое не действуют другие тела можно назвать свободным.

Б) Постройте схему сорита: «Если принципы управления страной ясны, то суждения правителя и подданных едины; если принципы правления неясны, то суждения правителя и подданных различны. Если суждения едины, то дела осуществляются. Если дела осуществляются, то в стране царит порядок; если же дела не осуществляются, то в стране царит смута. Если в стране порядок, это значит, что он покоится на суждениях семьи; если же в стране смута, это значит, что дела решаются одним правителем» («Книга правителя области Шан». М., 1993. С.167).

В). Постройте простой категорический силлогизм из энтимемы и проверьте его правильность: «Масло передает давление на стенки сосуда равномерно, поскольку оно – жидкость».

Г). Сделайте вывод из посылок и установите: следует ли умозаключение с необходимостью: «Только один из участников соревнований станет победителем, а Крымов не участник соревнований».

Д). Постройте силлогизм и выясните, какие правила силлогизма нарушены: «Некоторые студенты – неуспевающие. Назаров – не студент. Следовательно...».

#### §4. Индуктивные умозаключения

Мы уже говорили о направленности логического процесса, когда от знания большей степени общности человек переходит к знанию меньшей степени общности. Но процесс познания общего возможен лишь через познание единичного; а это значит, что перечисление единичных предметов и единичных признаков, а затем их обобщение, выведение общего класса требует иного метода – индуктивного. Умозаключение, в котором происходит переход от знания меньшей степени общности к знанию большей степени общности называется индуктивным (лат. induction – наведение). Более того, единичный факт по выделенному нами признаку может служить основанием индуктивному обобщению.

Разница между дедукцией и индукцией состоит в том, что дедукция бывает лишь изредка обобщающим умозаключением, когда как индукция является только обобщающим умозаключением. В индукции основой вывода является принцип причинно-следственной связи, или причинной зависимости, когда как дедукция доказывает обобщение независимо от этих принципов, и вывод делает только на основе установленных правил. В дедукции заключение следует из посылок с необходимостью, тогда как в индукции вывод следует с вероятностью, приближающейся либо к нулю, либо к единице, и только в полной индукции, когда определены все предметы данного класса и выбранный признак является общим и существенным для этого класса, вероятность достоверности вывода равна единице.

Индуктивные умозаключения делятся на индукции полную и неполную; неполная

индукция делится на популярную и научную; научная индукция делится на системную и структурную:



Рис.1

Общий вывод о классе предметов на основании существенного для всего класса признаков (предиката) и включает все предметы этого класса называется *полной индукцией*.

Схема полной индукции:

$S_1 - P,$   
 $S_2 - P,$   
 .....  
 $S_n - P,$   
 $S_1 \wedge S_2 \wedge \dots \wedge S_n$  есть все предметы класса  $A$ .  
 $A$  есть  $P$ .

Основание полной индукции достаточно для логического обоснования её вывода. Поэтому заключение полной индукции является достоверным из истинных, то есть достоверных для каждого предмета данного класса, предпосылок.

Достоверность выводов полной индукции делает возможным её применение во многих строгих доказательствах.

В подавляющем большинстве случаев мы не имеем возможности исследовать полностью выбранное нами множество предметов, и поэтому вынуждены обращаться к подмножеству, предполагая, что выделенный нами у части предметов признак присущ всем предметам данного класса.

Логический процесс, посредством которого мы заключаем, что признаки, присущие некоторым предметам класса, присущи всему классу называется *неполной индукцией*.

Схема неполной индукции:

$S_1 - P,$   
 $S_2 - P,$   
 .....  
 $S_n - P,$   
 $S_1 \wedge S_2 \wedge \dots \wedge S_n$  есть часть предметов класса  $A$ ,  
 вероятно,  $A$  есть  $P$ .

При заключениях по неполной индукции выводы складываются из двух составляющих: 1) вывода о возможности принадлежности данного признака, принадлежащего отдельному предмету класса всему классу предметов и 2) вывода о степени вероятности того, что каждый предмет этим признаком обладает.

Первая составляющая относится к наведению через простое перечисление, где не

встречается противоречащих случаев. Процесс индукции через простое перечисление следующий: из принадлежности известного признака всем известным нам предметам данного класса делается вывод, что этот признак принадлежит всем предметам того же класса.

Вторая составляющая исследует те обстоятельства, при которых возможна обусловленная связь между признаками и предметами. Индукция выражает утверждение, что все случаи рассматриваемого явления или сопутствуют, или предшествуют, или последуют другому явлению. Эту связь мы начинаем выделять по тому признаку, который становится основанием нашего рассуждения.

Индукция через простое перечисление, где не встречается противоречащих случаев, называется *популярной*. Примером популярной индукции являются народные приметы, которые основаны на соотнесении множества наблюдаемых рядоположенных явлений. Само понятие «примета» происходит от слова «примечать», то есть наблюдать, и выражает постоянное отношение между наблюдаемыми явлениями и событиями. Если задумал рыть колодец, то ищи место, где растет крупнолистный щавель, вьется мелкая мошка и чаще всего сидят гуси и утки, заросли плауна – признак того, что почва богата алюминием. Календарные приметы – это памятная книжка наблюдений над природой, которые до сих пор находят применение в таких науках, как экология, метеорология, фенология и др. Но стоит появиться одному противоречащему случаю, как общий вывод оказывается несостоятельным, а индукция становится *поспешным обобщением*. Другой частой ошибкой неполной индукции является обобщение несущественных признаков.

Индукция, основанная на обобщении существенных и необходимых признаков у части предметов данного множества и делается вывод об их принадлежности всему множеству, называется *научной*.

В научной индукции также используются выводы на основании соотнесенности необходимых связей. Особенно, если исследуется причинно-следственная связь явлений. Именно на знание такой связи опираются научные выводы. Научная индукция не останавливается на повторяемости фактов, а выделяет необходимые признаки и связи предметов и явлений. Не случайно закон науки определяется как повторяющаяся, необходимая и существенная связь между наблюдаемыми процессами и явлениями.

Схема научной индукции:

S1 имеет необходимый и существенный признак P,  
S2 имеет необходимый и существенный признак P,  
.....  
Sn имеет необходимый и существенный признак P,  
.....

S1<sup>^</sup> S2<sup>^</sup>..... Sn есть часть предметов класса A,  
вероятно, A есть P.

В зависимости от методов, которые используются в научной индукции, она делится на *системную* и *структурную*.

В системной индукции используется **метод отбора**, селекции, который ориентирует на выявление предметов и явлений в конкретных обстоятельствах, их обобщение и анализ с последующим умозаключением. Отобранные предметы и явления с существенными признаками составляют систему исследуемого объекта. Системная индукция находит широкое применение в научной классификации, социологических исследованиях, аналитических обзорах и т.д.

В структурной индукции используется **метод исключения**, который устанавливает причинно-следственную связь предметов и явлений на основании предшествующих им событий и исключает не относящихся к ним обстоятельства. При этом причина и

следствие выступают как способ связи, необходимой и существенной для этих предметов и явлений. Следует помнить, что не все предшествующие явления относятся к последующему явлению как его причина, так как *после этого еще не значит по причине этого*. Такая логическая ошибка лежит в основе суеверий и поспешных или случайных выводов.

### Вопросы для самопроверки

1. Что отличает научную индукцию от популярной?
2. Чем отличается метод отбора от метода исключения?
3. Какому основному принципу подчиняется индукция?
4. Что является условием достоверного вывода?

### Упражнения

А). Укажите, какие из приведенных умозаключений получены с помощью полной, а какие с помощью неполной индукции: 1). Все студенты нашей группы прошли практику. 2). Угол падения равен углу отражения. 3). Осы ядовиты. 4). Всякая материальная точка подчиняется закону изменения механической энергии.

Б). Укажите, какие народные приметы, полученные с помощью популярной индукции не противоречат научной индукции: 1). Бросай овес в грязь – будешь князь. 2) Черная кошка дорогу перебежала – быть несчастью. 3). Курица в пыли копошится – быть дождю. 4) Кока умывается – гость придёт. 5). Тёплый дождь прошёл – грибы появятся.

## §5. Методы установления причинной связи явлений

Среди различных форм связи и взаимозависимости явлений, наблюдаемых нами, одной из важнейших считается причинная связь. Суть этой связи в том, что каждое явление природы или общества всегда вызывается каким-либо другим явлением.

*Причиной* называется явление, вызывающее другое явление. Вызванное явление называется *следствием*.

Причинная связь является всеобщей, необходимой и существенной, то есть, закономерной. Причинная связь обладает свойством определенности и однозначности. Определенная причина производит определенное действие, причем одинаковые причины при одних и тех же условиях вызывают одно и то же действие.

В логике существуют простейшие приемы, или как их называют, методы, которые позволяют определить причинную зависимость явлений. Они широко применяются как в повседневных рассуждениях, так и в научных выводах.

В логике имеется пять методов установления причинной связи: *сходства, различия, соединенный метод сходства и различия, сопутствующих изменений, остатков*. Применяются эти методы как при определении причины, так и при определении следствия. Все они опираются на методы эмпирического познания – наблюдение и эксперимент.

Процедура определения причинной связи достаточно сложная. Ведь каждому явлению предшествует бесконечное множество явлений. Поэтому чтобы найти действительную причину, надо отбросить те, которые не влияют существенно на исследуемое явление. Достигается это сравнением случаев присутствия и случаев

отсутствия явлений, в процессе сравнения исключаются все те обстоятельства, которые не могут быть причиной, а включаются только те, которые производят изменения.

При рассмотрении методов установления причинной связи в учебном курсе предполагается, что круг возможных причин уже определен и задача сводится к установлению действительной причины из всех выделенных нами заранее возможных причин.

### **1). Метод сходства**

Этот метод представляет собой умозаключение, основанное на сравнении нескольких случаев наступления одного и того же явления и выявления действительной причины на основе единственного сходства. Например, возьмем некоторое явление  $a$  и сопровождающие его обстоятельства АВС. Чтобы воспользоваться методом сходства, рассмотрим другие обстоятельства, когда данное явление произошло при иных и лишь частично сходных обстоятельствах; допустим, при обстоятельствах АКМ. Сравнивая эти случаи и опираясь на правило причинной связи, согласно которому явление не может наступить при отсутствии его причины, мы можем заключить, что причиной  $a$  не могут быть обстоятельства ВС, поскольку они отсутствуют во втором случае, когда явление  $a$  опять произошло. То же самое мы можем сказать и об обстоятельствах КМ, так как их не было в первом случае, когда имело место явление  $a$ , следовательно, остается предположить, что причиной  $a$  является обстоятельство А.

*Если два или более случаев наступления наблюдаемого явления сходны только в одном предшествующем обстоятельстве, то вероятно это обстоятельство и является причиной данного явления:*

АВС –  $a$ ,

АКМ –  $a$ .

вероятно, А есть причина  $a$ .

Используя метод сходства для определения причины исследуемого явления, следует помнить, что случаи этого явления как можно больше различались между собой в обстоятельствах; такой подбор значительно облегчает процесс нахождения причины и уменьшает число случаев, необходимых для вывода. К этому надо добавить, что рассуждение, которое приводит нас к заключению о причине исследуемого явления, справедливо только тогда, когда это явление происходит от одной причины.

Метод сходства широко применяется в обыденной жизни и науке лишь в первых шагах исследования как первичное предположение. Это предположение затем проверяется и обосновывается с помощью более точных методов установления причинной связи.

### **2). Метод различия**

Для умозаключения по этому методу необходимо иметь два случая: случай, в котором исследуемое явление наступает, и случай, в котором оно не наступает. При этом они подбираются так, чтобы были сходны во всех обстоятельствах, кроме одного. Сравнивая первый случай со вторым, мы на основании свойства причинной связи можем заключить, что различие их в причинах есть результат различия их обстоятельств. Например, явление  $a$  наступает при обстоятельствах АВС. Чтобы выяснить, какое из этих обстоятельств является действительной причиной явления  $a$ , мы создадим такую ситуацию, при которой все обстоятельства, кроме одного, присутствуют, и явление при этом отсутствует. Можно заключить, что второй случай отличается от первого тем, что среди предшествующих явлению обстоятельств отсутствует либо причина, либо необходимое условие. Отсюда следует правило: *если случай, в котором исследуемое*

*явление наступает, и случай, в котором оно не наступает, совпадают во всех обстоятельствах, кроме одного, встречающегося только в первом случае, то эта единственная разница и есть следствие, или причина (или необходимая часть причины) явления:*

ABC – *a*,  
- BC -,  
вероятно, *A* есть причина *a*.

Из всех методов установления причинной связи явлений метод различия является наиболее эффективным. Он применяется не только для установления причины по известному следствию, но и для определения следствия известной причины.

По сравнению с методом сходства метод различия имеет ряд преимуществ. Если метод сходства опирается на наблюдение, то метод различия - на эксперимент, который позволяет искусственно изменять условия явлений. К тому же при методе различия бóльшая, чем при методе сходства вероятность получения достоверных заключений. Для того, чтобы повысить вероятность достоверного вывода при методе различия, нужно лишь точно установить обстоятельства, при которых происходит исследуемое явление, и убедиться в том, что сравниваемые случаи различаются только в одном обстоятельстве, или в определенной совокупности обстоятельств; что эксперимент делает это вполне возможным.

### **3). Соединенный метод сходства и различия**

В этом методе соединились оба предшествующие правила, поэтому его можно сформулировать так: *если два или более случаев наступления наблюдаемого явления сходны только в одном предшествующем обстоятельстве, а два или более случаев невозникновения явления сходны только в том, что в них отсутствует это обстоятельство, то, вероятно, оно и является причиной или частью причины исследуемого явления.*

ABC – *a*,  
AKM – *a*,  
- BM -,  
вероятно, *A* есть причина *a*,

Соединенный метод сходства и различия нельзя применять как последовательность сначала метода сходства, а затем метода различия. В соединенном методе вывод из первого ряда случаев проверяется не путем устранения обстоятельства, предполагаемого в качестве причины, а путем подбора ряда случаев отсутствия исследуемого явления. Мысль на один и тот же вывод о причине явления наводится трижды: сначала сравниваем случаи, в которых оно присутствует, затем, случаи, в которых оно отсутствует, и, наконец, сравниваем первый ряд случаев со вторым. Такая двойная проверка, соединенная в одном умозаключении дает более вероятное заключение.

### **4). Метод сопутствующих изменений**

В основе метода сопутствующих изменений лежит принцип причинно-следственной связи, который гласит, что всякое изменение причины вызывает соответственное изменение следствия; и наоборот, всякое изменение следствия есть результат соответствующего изменения либо причины, либо одного из необходимых условий следствия. Например: явлению *a* предшествуют обстоятельства ABCD, и если всякий раз вслед за изменением обстоятельства *A* изменяется и явление *a*, то это обстоятельство и есть причина или условие причины данного изменения.

Общая формулировка такова: *если всякий раз вслед за определенными изменениями одного явления следуют определенные изменения другого явления, то первое явление есть причина или условие причины второго явления:*

$A_1BC - a,$

$A_2BC - a,$

$A_3BC - a,$

Вероятно А есть причина *a*.

Метод сопутствующих изменений широко применяется в научных экспериментах, но он обеспечивает наибольшую вероятность достоверности заключения при условии, если в эксперименте учтены все обстоятельства, при которых явление происходит, и обеспечено изменение только одного обстоятельства.

Если исследование показывает, что изменения двух явлений не сопутствуют или не соответствуют друг другу, то это значит, что они не находятся в причинно-следственной связи, либо эта связь весьма отдаленная.

### **5) метод остатков**

В основе этого метода лежит следующее наблюдение: если сложное явление есть результат сложной причины, то каждый простой элемент этого явления вызывается простым элементом сложной причины, соответствие которых установлено. Например: сложное явление *авс* вызвано обстоятельствами АВС. Установлено, что явление *в* вызвано обстоятельством В, явление *с* вызвано обстоятельством С; отсюда следует, что явление *а* вызвано обстоятельством А.

Общее правило метода формулируется так:

*Если из сложного явления вычесть ту его часть, которая есть следствие части обстоятельства, то оставшаяся часть обстоятельства есть причина оставшегося явления:*

$ABC - авс,$

$B - в,$

$C - с,$

Вероятно, А есть причина *a*.

Метод остатков применяется и при наблюдении, и при эксперименте, но только при исследовании сложных явлений, то есть таких явлений, которые происходят от одновременного действия нескольких причин. Метод остатков опирается на результаты других методов причинно-следственной связи. Он служит и для определения причин, и для определения следствий известных причин.

Все пять методов применяются как в сочетании друг с другом, так и с другими формами умозаключения. Следует помнить, что методы установления причинной связи явлений – это частные, специальные методы исследования, которые лежат в основании общих научных методов.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что необходимо для нахождения действительной причины или действительного следствия?
2. На чем основан «метод сходства»?
3. Что необходимо умозаключению по «методу различия»?

4. Почему «соединенный метод сходства и различия» нельзя применять как последовательность сначала «метода сходства», а затем «метода различия»?
5. Какой принцип лежит в основе «метода сопутствующих изменений»?
6. Почему «метод остатков» применяется только при исследовании сложных явлений?

### **Упражнения**

Определите, какие методы установления причинной связи применимы, запишите их в виде схемы и в виде суждений, образующих причинно-следственную связь.

1. Картофель, проросший в темном погребе, имеет белые ростки, такой же картофель, но покрытый брезентом в кладовке, имеет белые ростки, картофель, закатившийся под шкаф, имеет белые ростки, картофель дома в ящике при постоянном освещении не имеет белых ростков. Очевидно причиной белых ростков является отсутствие постоянного освещения.
2. Аристотель, чтобы узнать, имеет ли воздух вес, взвесил сначала пустой мех, а затем сильно надул и взвесил повторно. Вес оказался прежним; из чего Аристотель заключил, что воздух невесом. Какой метод причинной связи он применил и правильно ли был поставлен эксперимент?
3. «Центр» получал радиogramмы от разведчика в установленное время. Характерный почерк передачи и точка в её конце говорили «центру», что с разведчиком всё в порядке. Но в очередной радиogramме точка отсутствовала и «центр» понял, что разведчика вынудили вести двойную игру.
4. Три подруги - Аня, Вера и Света любят сплавать по горным рекам на плотях, как надувных, так и из бревен, и байдарках. При этом Вера предпочитает байдарку, Света – надувной плот. Вероятно, Аня байдарке и надувному плоту предпочла плот из бревен.

### **§6. Аналогичные умозаключения**

Умозаключения по аналогии (греч. *analogia* – подобие, сходство) относятся к модификации традуктивного типа умозаключений. Отличие заключается лишь в том, что в основе традукции лежит тождество, установление равенства двух предметов относительно третьего предмета путем переноса определений предметов в данном отношении. Если вместо этого тождества мы будем иметь только сходство двух предметов в известном отношении, то получим аналогию, где переносимый признак относится к той стороне предметов, по которой они сходны между собой. Отсюда следует аксиома: все, что сказано об одной вещи в некотором отношении, будет справедливо и о другой вещи, рассматриваемой в том же самом отношении. На основании сравнения признаков разных предметов мы строим новый тип умозаключения – по аналогии.

*Умозаключением по аналогии называется вывод от сходства двух предметов в одной части из признаков к вероятному сходству их в другой части признаков, обнаруженных в первом предмете и ожидаемых во втором предмете.* Что же касается сходства двух предметов, служащего основанием для аналогии, то есть правило, определяющее степень вероятности правильного заключения: чем значительнее сходство между данными вещами, тем основательнее относительно их аналогичное заключение. Основательность заключения зависит от количества и качества существенных признаков, а также от необходимого характера связи этих признаков.

По характеру переносимого признака аналогия делится на **аналогию предметов** и **аналогию связей**. По характеру связи признаков аналогия делится на **нестрогую** и **строгую**.

Схема аналогии предметов:  
А имеет признаки a,b,c,d,  
В имеет признаки a,b,c,  
Вероятно, В имеет признак d.

Схема аналогии связей:  
AR<sub>1</sub>B где R<sub>1</sub> имеет признаки a,b,c,d,  
CR<sub>2</sub>D где R<sub>2</sub> имеет признаки a,b,c,  
Вероятно, R<sub>2</sub> имеет признак d.

Нестрогая аналогия основана на предположении, что два предмета, подобные в одних признаках, могут оказаться и в некоторых других признаках, причем нам неизвестно, что эти признаки находятся в отношении причинности или сосуществования. Поэтому заключение следует с меньшей степенью вероятности.

Строгая аналогия основана на предположении, что два предмета, подобные в одних признаках, с необходимостью связаны и в некоторых других признаках, причем нам известно, что эти признаки находятся в действительном отношении причинности или сосуществования. Поэтому заключение следует с большей степенью вероятности.

Чтобы избежать ошибок в аналогичных умозаключениях и повысить степень вероятности правильных выводов, необходимо соблюдать следующие условия:

- 1) убедиться, что переносимый признак обусловлен сходными сторонами предметов основного и выводного суждений;
- 2) обеспечить возможно большую глубину и ширину сходства между предметами;
- 3) не пытаться приписать предмету признаки, заведомо исключаемыми другими, принадлежащими ему признаками;
- 4) не предполагать в предметах, между которыми устанавливается соответствие, те признаки, о которых мы совершенно не знаем, ибо заключение, основанное на таком сходстве будет лишено логической основательности. Более того, при наличии в предмете В признака, несовместимого с теми, о существовании которых заключают по аналогии, множество других сходных между предметами А и В признаками обращается против вывода по аналогии.

Тем не менее, даже аналогия, оказавшаяся при проверке ошибочной, может принести пользу в становлении знания, особенно научного, где отрицательный результат есть тоже результат. Аналогичные умозаключения являются не столько самостоятельными доказательствами, сколько побуждают ум к дальнейшим исследованиям и указывают направление, где можно найти правильное решение. Аналогия дает возможность перенести соотношения, связывающие части одной ситуации, на ситуацию, более легко управляемую. А конкретные образы, которые обычно используют в аналогиях, вызывают другие конкретные образы гораздо легче, чем одни абстрактные идеи могут вызвать другие абстрактные идеи.

### **Вопросы для самопроверки**

7. На чем основан «метод аналогии»?
8. Чем отличается аналогия предметов от аналогии связей?
9. Какая аналогия дает заключение с большей степенью вероятности?
10. Какие условия следует соблюдать, чтобы избежать ошибок в умозаключениях по аналогии?
11. Почему нельзя устанавливать соответствие на основе незнакомых или малознакомых признаках?

### **Упражнения**

Определите вид аналогии, запишите их в виде схемы и в виде суждений, образующих связь предметов или отношений.

*Пример:*

При исследовании горных пород в Австралии золотоискатель Гаргрэвс обнаружил в них сходные признаки с горными породами североамериканской Калифорнии, где он занимался старательским промыслом. Вероятно, здесь «пахнет золотом», решил золотоискатель. Так в середине 19-го века в Австралии было открыто золото.

По характеру переносимого признака – это аналогия предметов, по характеру связи – нестрогая аналогия. Уподоблены признаки золотосодержащих горных пород североамериканской Калифорнии и горных пород Нового Уэльса в Австралии. Сделано вероятное умозаключение о присутствии золота в горных породах Нового Уэльса в Австралии.

Схема аналогии:

A – a,b,c,d,

B – a,b,c,

Вероятно, B имеет признак d.

1. Изобрёл человек нож. Чем больше нож режет, тем он острее. Инструментальщики не поверили: ведь всякий инструмент от работы тупится. А у грызунов их «инструмент» - резцы всегда острые. Дело в том, что у грызунов зуб слоёный, и слои разной крепости. Более крепкий слой находится в середине, а более мягкие – по краям. Наружные слои быстрее срабатываются и поэтому средний слой все время над ними возвышается. Так русский зоолог Игнатов изобрел «самозатачивающееся» лезвие.
2. Галилей, открыв четыре спутника Юпитера, перенес признаки системы Юпитера на солнечную систему. Юпитер вращается вокруг своей оси и удерживает небольшие по сравнению с ним спутники на орбите, совпадающей с его экватором. Следовательно, Солнце, обладая большей массой, удерживает на одной плоскости все планеты, имеющие меньшую массу, с их спутниками. Вращение же свойственно всем телам, образующим одну систему с одним центром. Гипотеза Коперника о центральном положении Солнца и о движении Земли и других планет было подкреплено выводом по аналогии.

## *Глава шестая. Доказательство*

### **§ 1. Понятие доказательства**

Связь между понятиями и суждениями, которыми мы пользуемся для выражения мыслей, - это отражение связи предметов, их признаков, их отношений и их законов.

Но истинность суждений не очевидна и нуждается в их обосновании другими истинами. Для этого предназначена логическая операция, которая называется доказательство – рассуждение, в процессе которого истинность какой-либо мысли обосновывается, подкрепляется другими мыслями, признанными истинными.

Понаблюдайте за собой и окружающими людьми, и вы убедитесь, что в процессе обмена мыслями, выраженными в форме понятий и суждений, люди воспринимают их не пассивно, а доказывают или опровергают их истинность.

Поскольку доказательство предполагает вывод истинности доказываемой мысли из других мыслей, признанных за истинные, то в процессе доказательства важно решить две задачи:

- 1) найти и привлечь для обоснования те мысли, которые уже не нуждаются в доказательстве;
- 2) точно определить формы отношений между доказываемой мыслью и мыслями, привлеченными в качестве обоснования.

Основной формой доказательства выступает умозаключение. В отношении логической формы доказательство и умозаключение ничем не отличаются друг от друга кроме исходной части. В умозаключении логическая процедура вывода начинается с посылок, а в доказательстве - с заключения, которое нуждается в посылках как в его обосновании.

*Доказательством называется рассуждение, обосновывающее истинность некоторого суждения с помощью уже признанных истинными суждений.*

Доказательство – это ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить слушателя (или читателя) в истинности заключения. Чтобы проанализировать умозаключение, нам необходимо знать не только его составляющие, но и то, как эти составляющие между собой связаны. Давайте рассмотрим сравнительно легкое рассуждение, попытаемся выделить его составляющие и выясним, как они связаны между собой.

*«Важно, чтобы вы выполнили все упражнения и задания из этого пособия, потому что они помогут вам научиться искусству логического мышления. Мы можем с уверенностью об этом говорить на основе проведенных нами исследований, которые показывают, что активные методы обучения способствуют долговременному запоминанию, которое необходимо для продуктивного мышления».*

Чтобы разобраться в истинности этого рассуждения, имеет смысл выделить суждение, истинность или ложность которого выясняется в процедуре доказательства или опровержения (которое выясняет ложность выделенного суждения).

*Суждение, истинность которого требуется доказать, называется **тезисом**. Суждение, обосновывающее ложность или недоказанность тезиса, называется **антитезисом**.*

В приведенном рассуждении три тезиса, которые требуют обоснования:

- 1) «вам следует научиться искусству логического мышления»;
- 2) «активные методы обучения способствуют долговременному запоминанию»;
- 3) «логическое мышление необходимо для продуктивного мышления».

Для обоснования каждого тезиса нужны аргументы, то есть суждения, являющиеся истинными и поэтому способными обосновать истинность тезиса.

*Суждения, с помощью которых обосновывается тезис, называются **аргументами** (они еще называются основаниями, а в обыденной речи – доводами).*

Поскольку доказательство представляет собой обоснованное умозаключение, мы можем представить выделенные тезисы как заключения выводов и выбрать способ отношений между тезисом и аргументами и продемонстрировать всю процедуру доказательства.

*Последовательность, или связь аргументов и следующих из них заключений, имеющих истинное значение, называется способом доказательства, или **демонстрацией**. В общем виде она представляет собой одну из форм условной зависимости: если мысль появилась, то она появилась на каком-то основании (см. закон достаточного основания).*

Демонстрация показывает, что тезис и аргументы соотнесены по правилам соответствующих умозаключений.

Построим демонстрацию в форме условно-категорического силлогизма.

1. Если вы выполнили все упражнения и задания из этого пособия, то они помогут вам научиться искусству логического мышления. Вы выполнили все упражнения и задания из этого пособия. Следовательно, они помогли вам научиться искусству логического мышления (тезис обоснован правильно).
2. Если активные методы обучения действительно способствуют долговременному запоминанию, то об этом с уверенностью говорят проведенные исследования. Об этом с уверенностью говорят проведенные исследования. Следовательно, активные методы обучения действительно способствуют долговременному запоминанию.
3. Если вы научились искусству логического мышления, то активные методы

обучения действительно способствуют долговременному запоминанию, а если активные методы обучения действительно способствуют долговременному запоминанию, то это способствует продуктивному мышлению. Следовательно, искусство логического мышления способствует продуктивному мышлению.

Итак, три заключения условно-категорических силлогизмов привели нас к одному тезису: *искусство логического мышления необходимо для продуктивного мышления.*

В приведенном рассуждении аргументами являются посылки и заключения категорических силлогизмов (на последнем этапе доказательства заключения первого и второго силлогизмов становятся доказанным тезисом доказательства).

Построив доказательство в форме полисиллогизма, мы тем самым определили (продемонстрировали) способ доказательства.

Выбор аргументов является весьма важным для доказательства. В его состав входят положения различных типов. К ним относятся: факты, определения, аксиомы, теоремы, ранее доказанные.

*Факт* – действительно произошедшее событие. Суждение о факте - один из наиболее доказательных аргументов. Когда речь идет о фактах как аргументах в процессе доказательства, то имеют в виду суждения о фактах, в которых выражена информация о единичных событиях и явлениях. Но чтобы факт имел доказательную силу, нужно несколько источников информации о данном событии, либо несколько повторений события (в научном эксперименте).

Особую доказательную силу имеют факты опровергающие. Но фактов, подтверждающих доказываемое положение, часто бывает недостаточно для строгого доказательства его истинности. Тем более, если единичные факты взяты в отрыве друг от друга и от других аргументов, взятых в качестве оснований. Поэтому факты только тогда становятся значимыми, когда они берутся во взаимосвязи.

*Определение* – целостная совокупность суждений о предмете на основании его существенных признаков.

В доказательстве определения принимаются как данные: если они научны, то всегда отражают объективно существующие явления и закономерности. Но в доказательстве определяются не все понятия, входящие в его состав. Есть предметы и явления настолько простые и очевидные, что их определение не имеет смысла, поскольку может сделать неясным то, что ясно.

*Аксиома* - положение, которое предполагается истинным в силу его очевидности и принимается без дополнительного обоснования в пределах конкретной теории.

В логике аксиомами выступают законы, правила, формулы. Выбор той или иной группы аксиом в качестве системы аргументов обуславливается и оправдывается не самоочевидностью этих оснований, а всей суммой результатов, к которым приходит данная теория. Тем самым выбор аксиом для доказательства основывается на опыте и практической деятельности людей.

*Теорема* - доказанное ранее положение науки, формула, для которой существует доказательство.

Теоремы не могут быть начальными основаниями, так как являются звеном предшествующей цепи доказательств, проверенных и удостоверенных в своей истинности положений.

В демонстрации для построения доказательства могут быть использованы и дедукция, и индукция, и аналогия. Надо только соблюдать правила и законы логики при их построении. Но не следует забывать, что индукция (кроме полной) дает вероятные выводы, что является приемлемым для доказательства только при высокой степени вероятности.

## Вопросы для самопроверки

12. Что такое доказательство?
13. Какие две задачи решаются в процессе доказательства?
14. Какие функции выполняют тезис, аргументы и демонстрация в доказательстве?
15. В чем значение доказательства в вашей учебной, научной, практической деятельности?
16. Какие требования предъявляются в выборе аргументов к фактам, определениям, аксиомам, теоремам?

## Упражнения

Выделите тезис и аргументы. Выберите одну из форм умозаключения и постройте демонстрацию.

*Пример:*

Студент Петров сдал дипломный проект досрочно, так как очень хотел попасть на стажировку в Англию, поскольку сдавшие дипломные проекты досрочно могут выбрать стажировку за рубежом.

1. Выделяем тезис: *Студент Петров очень хотел попасть на стажировку в Англию.*
2. Выделяем аргументы: а) *Студент Петров сдал дипломный проект досрочно;* б) *сдавшие дипломные проекты досрочно могут выбрать стажировку в Англии.*
3. Строим демонстрацию в форме категорического силлогизма:

Все, сдавшие дипломные проекты досрочно, могут выбрать стажировку в Англии.  
Студент Петров сдал дипломный проект досрочно.  
Студент Петров может выбрать стажировку в Англии.

Силлогизм построен по первой фигуре (средний термин «сдавшие дипломные проекты досрочно» находится на месте субъекта в первой посылке и на месте предиката - во второй); имеет правильный модус первой фигуры АП (первая посылка – общеутвердительная – MaP, вторая – частноутвердительная - SiM, заключение – частноутвердительное - SiP). Правила силлогизма не нарушены; вывод следует с необходимостью. Тезис доказан.

1) Если «Динамо» или «Торпедо» проиграют, а «Зенит» выиграет, то «Локомотив» потеряет первое место, и, кроме того, я проиграю пари. 2) Когда я голоден или устал, или раздражен, то я не могу заниматься. 3) Если рабочие или администрация не пришли к взаимному соглашению, то забастовка может прекратиться только тогда, когда правительство добьется судебного решения в пользу одной из сторон, а войска не будут посланы на завод.

## §2. Правила доказательства и опровержения

В процессе доказательства возможны ошибки, возникающие при умышленном или не умышленном нарушении правил. Правила доказательства делятся на три группы в соответствии со структурой доказательства: первая группа образует правила тезиса, вторая группа - правила аргументов и третья группа - правила демонстрации.

Первым необходимым условием правильности доказательства является истинность

тезиса по сущности его содержания. Соответственно, условием для опровержения является ложность тезиса.

В логическом строении доказательства тезис играет роль следствия, а аргументы и демонстрация – роль основания. При определении соответствия или связи между тезисом и основанием я люблю пользоваться аналогией со столом. Эту аналогию подсказала мне Дайана Халперн в своей замечательной работе «Психология критического мышления». Тезис – это крышка стола, аргументы (основания) – ножки стола, а демонстрация – это способ расположения и крепления ножек стола к крышке. Основание стола может быть представлено одной, двумя, тремя, четырьмя ножками, а сами ножки могут иметь дополнительное крепление между собой в виде царг.

#### 1). Правила тезиса

*а) тезис формулируется четко и ясно.* Поскольку тезис представляет собой суждение, то его понятия, входящие в субъект и предикат не должны быть двусмысленными, неясными и бессвязными. Формулирование тезиса предполагает его количественные и качественные характеристики (то, что относится к некоторым, не относится ко всем: «Некоторые студенты не выполнили домашнее задание, следовательно, вся группа остается после занятий для его выполнения»);

*б) тезис не должен отождествляться с другим тезисом.* Отождествление с другим тезисом называется подменой тезиса и приводит к нарушению закона тождества: мысль тождественна сама себе только в данное время, в данном месте и данном отношении. Если не учитывать время, место и отношение, то может произойти частичная подмена тезиса в сторону изменения количественных характеристик или объема понятия, входящего в тезис.

#### 2). Правила аргументов

*а) аргументы должны быть истинными и доказанными основаниями.* Из истинности основания всегда следует истинность тезиса (при условии, если демонстрация построена правильно). Из ложности основания тезис может оказаться как ложным, так и истинным;

*б) истинность аргументов должна быть обоснована независимо от тезиса.* Поскольку тезис еще не доказан, то аргументы, выведенные с его помощью, еще нельзя считать доказанными;

*в) аргументы должны быть достаточным основанием для данного тезиса.* Это правило основано на законе достаточного основания, согласно которому все существующее имеет достаточное основание для своего существования. Аргументов должно быть ни слишком много, ни слишком мало. Некоторые авторы называют это условие адекватностью основания. Избыточность аргументов запутывает доказательство, а недостаточность заводит доказательство в тупик. Наилучшим принципом в выборе аргументов является правило: *лучше меньше, да лучше.* Достаточность аргументов следует расценивать не в смысле их количества, а с учетом их весомости. Можно плитку (тезис) поставить на зубочистки (аргументы), но можно и на четыре ножки, расположив их под углами плитки.

#### 3). Правила демонстрации

Демонстрация есть способ связи между тезисом и аргументами. Будучи способом связи, демонстрация должна быть логически безупречна. Это значит, что *между тезисом и аргументами должна быть логическая связь* по правилам дедукции, индукции и аналогии. Следовательно, правила демонстрации – это все правила формальной логики. Демонстрация приводит к достоверному обоснованию тезиса при соблюдении структурных правил вывода, относящихся к терминам, количеству, качеству и логическим связям между посылками умозаключения и между тезисом и аргументами.

### § 3. Виды доказательств

По цели доказательства делятся на: 1) доказательство истинности тезиса и 2) доказательство ложности тезиса. Первое, имеющее целью установление истинности

тезиса, называется просто *доказательством*; второе, имеющее целью установление ложности тезиса, называется *опровержением*.

Опровержение основано на законе противоречия: не могут быть одновременно истинными мысль и её отрицание. Являясь противоположной стороной доказательства, опровержение направлено на те его стороны, которые являются наиболее слабыми – либо против тезиса, либо против аргументов, либо против демонстрации, в любом их сочетании.

Опровержение – часто применяемый вид доказательства как в обыденной жизни, так и в науке; особенно тогда, когда опровергается исчерпавшая себя или построенная на сомнительном основании теория.

По способу доказательства делятся на: 1) прямые и 2) косвенные.

В прямом доказательстве тезис опирается непосредственно на истинное основание.

Схема этого вида доказательства такова:



Если аргументы истинны и логическая связь между аргументами и тезисом правильно выбрана в форме одного из умозаключений, то доказываемый тезис Т – истинный. Иными словами, так как доказываемый тезис необходимо следует из некоторых оснований и так как эти основания истинны, то доказываемый тезис тоже будет истинным.

Правило прямого доказательства следующее: *из истинности оснований следует истинность тезиса.*

В косвенном доказательстве тезис опирается на суждение, противоречащее тезису, и поэтому исследуется не тезис, а антитезис, условно принимаемый за истинный, и его основания. Эти основания связывают с антитезисом таким образом, что из установления их ложности необходимо следует ложность антитезиса и истинность доказываемого тезиса.

Схема этого вида доказательства такова:



Косвенное доказательство делится на 1) *разделительное* и 2) *апагогическое* (греч. *apagogos* – уводящий, отводящий).

В разделительном доказательстве доказываемый тезис берется как некоторое предположение, которому возможна одна или несколько альтернатив. Доказательство состоит в том, что все альтернативы подвергаются проверке и опровергаются кроме одной, которая и является доказываемым тезисом:

$$\frac{(T \vee T_1 \vee T_2) \wedge \neg (T_1 \vee T_2)}{T}$$

Разделительное доказательство применяется там, где легко достижимо перечисление всех предположений, возможных в данном случае.

В апагогическом доказательстве истинность доказываемого тезиса устанавливается путем опровержения противоречащего ему положения. Поскольку апагогическое доказательство использует отрицание доказываемого тезиса, то оно также называется

доказательством от противного.

Апагогическое доказательство состоит из *двух стадий*. **На первой стадии** выявляется ложность сделанного в начале предположения об истинности тезиса, противоречащего доказываемому (приведение к нелепости):

$$\frac{AT \rightarrow (a \wedge b \wedge c) \wedge \neg(a \wedge b \wedge c)}{\neg AT}$$

**На второй стадии** тезис, предположенный истинным, оказался ложным и в то же время противоречащим по отношению к доказываемому. На основании закона исключенного третьего из ложности антитезиса следует истинность тезиса, что и необходимо было доказать:

$$\frac{(AT \vee T) \wedge \neg T}{T}$$

Доказательство состоит в том, что все основания антитезиса в ходе их проверки признаются ложными, а из ложности основания следует ложность антитезиса и, следовательно, истинность тезиса.

Опровержение строится по таким же схемам, что и доказательство. Для того, чтобы опровергнуть какой-либо тезис, надо показать, что из него в сочетании с достоверно истинными аргументами вытекают ложные следствия. А ложность следствия в правильном умозаключении всегда указывает на ложность хотя бы одной из посылок. Если опровергаемый тезис выражен общим суждением, то для его опровержения достаточно доказать истинность противоречащего ему частного суждения. Но если опровергаемый тезис выражен частным суждением, то для его опровержения необходимо доказать истинность противоречащего ему общего суждения.

### Вопросы для самопроверки

1. Какие три группы правил в доказательстве вы знаете?
2. Чем объясняется ясность и четкость в формулировании тезиса?
3. Что такое «подмена тезиса»?
4. Почему истинность аргументов должна быть обоснована независимо от тезиса?
5. Как применить закон достаточного основания к аргументам?
6. Как называется логическая связь между тезисом и аргументами?
7. Как в апагогическом доказательстве устанавливается истинность доказываемого тезиса?

### Упражнения

Подберите аргументы и постройте прямое доказательство тезиса.

*Пример:*

Студента Иванова вызвали в суд для дачи свидетельских показаний. Аргументами являются: 1) студент Иванов явился свидетелем дорожно-транспортного происшествия; 2) он согласился дать свидетельские показания следователю прокуратуры. Построим демонстрацию в форме полной индукции: *«Если студент Иванов явился свидетелем дорожно-транспортного происшествия и согласился дать свидетельские*

*показания следователю прокуратуры, то он обязан явиться в суд для дачи свидетельских показаний».* (a1 V a2) → Т.

1. Буровая является важнейшим элементом нефтегазового промысла. 2). Иванов – житель Ухты. 3). Берегите лес от пожара.

Используя приведенные тезисы, постройте косвенное апагогическое и косвенное разделительное доказательство.

Используя приведенные тезисы постройте прямое и косвенное опровержение:

1. Ни один студент не любит каникулы.
2. Скворец весной вьёт гнезда в тундре.
3. Есть деревья, которые совершенно не имеют коры.

Установите, какие правила были нарушены, и определите логическую ошибку:

1. Штанга оказалась не на месте.
2. Иванову надо поставить зачет, так как он уезжает на вахту.
3. Петров – школьник, так как он учится в школе, а все школьники учатся в школе.
4. Польза зимнего купания в проруби – несомненна.
5. В группе АИС-205 – хорошие студенты.
6. «Фезам» поможет вам.

## *Глава седьмая. Гипотеза*

### *§1. Понятие гипотезы и условия её появления*

Слово гипотеза (греч. hypothesis – предположение) имеет несколько значений. Во-первых, это догадка о факте, который пока недоступен для обнаружения, но может проявиться с вероятностью, близкой к единице. Во-вторых, это предположение, которое появилось в результате научного поиска. Нам приходится выдвигать и затем обосновывать различные предположения для объяснения явлений и их связи с другими явлениями. Наблюдая какой-нибудь новый факт, который невозможно объяснить прежним способом объяснения фактов, относящихся к той же группе, мы создаем потребность в новых способах объяснения, выходящих за ограниченное число фактов и наблюдений. Дальнейший опытный материал приводит к очищению этих гипотез, устраняет одни из них, исправляет другие, пока гипотеза из предположения не станет достоверным знанием.

Мы выдвигаем гипотезы, которые могут перейти при их подтверждении в научные теории или в отдельные истинные суждения, или, наоборот, будут опровергнуты и окажутся ложными суждениями. В рамках формальной логики гипотеза исследуется лишь со стороны её логической структуры. Поэтому мы будем рассматривать гипотезу как научное предположение и как догадку о фактах, которые могут быть предсказаны всей логикой научного исследования. Специфика этой формы развития знаний предопределяется основным свойством мышления, его постоянным движением - углублением и развитием, стремлением человека к раскрытию новых закономерностей и причинно-следственных связей, что диктуется логикой научного исследования и потребностями практической жизни.

Гипотеза становится необходимой в тех случаях, когда факты настолько сложны для их объяснения, что требуется предположение о причинной зависимости явления; или требуется обобщить знания, и тогда гипотеза выступает как первый шаг к их объяснению;

или нужно выдвинуть предположение об ожидаемом результате научного эксперимента.

Построение гипотезы всегда выступает в форме отдельного суждения или системы взаимосвязанных суждений о свойствах единичных фактов или закономерных связей явлений. Гипотетическое суждение является проблематичным суждением, в котором выражено первоначальное предположительное знание о причинах или свойствах исследуемых явлений.

Гипотеза возможна при наличии следующих условий:

- 1). Если её содержание не противоречит научной картине мира, основанной на достоверном знании. Гипотеза должна органически входить в систему теоретических знаний той области, для которой она привлекается в качестве инструмента познания.
- 2). Если знания, содержащиеся в гипотезе, достаточны для выдвижения предположений относительно исследуемых фактов. При этом гипотеза должна брать факты в их совокупности для наибольшей полноты объяснений.
- 3). Если по своему составу знания, составляющие содержание гипотезы, полнее и точнее, чем предшествующие им знания, способны объяснить исследуемые факты.

Эти условия ограничивают область применения гипотез для получения нового знания и не допускают произвольные или фантастические предположения в исследовательскую деятельность.

Как форма развития знания гипотеза представляет собой сложный мыслительный процесс, включающий в себя не только рациональную, но и чувственную, и интуитивную формы мышления.

Итак, гипотеза – это *предположение о причинах, свойствах и отношениях исследуемого явления на основании предшествующего знания и опыта.*

Гипотеза возникает как вероятный вывод из фактов, которые не представляют достаточного основания для признания достоверности этого вывода. После того, как гипотеза возникла, из нее могут быть выведены различные следствия о существовании еще неизвестных явлений. Это определяет направление дальнейшего исследования и потребность в новых гипотезах.

## **§2. Классификация гипотез**

В зависимости от степени общности предмета научного исследования гипотезы делятся на *общие, частные и единичные.*

Общая гипотеза выдвигается для объяснения совокупного множества явлений, образующих полный класс, как предположение о сущности устойчивой и повторяемой связи данных природных и общественных явлений. В случае подтверждения общая гипотеза становится законом науки и ядром научной теории.

Частная гипотеза выдвигается для объяснения подмножества явлений объектов, выделенных из данного класса, как предположение о некоторых закономерностях признаков и связей части рассматриваемых объектов природы, общественной жизни данных явлений. В случае подтверждения частная гипотеза становится периферией научной теории в виде достоверного знания.

Единичная гипотеза выдвигается для объяснения единичных явлений данного класса, как предположение о некоторых закономерностях признаков их происхождения и свойств данных явлений и предметов. В случае подтверждения единичная гипотеза становится формой достоверного знания.

Разновидностью единичной гипотезы является версия как одно из возможных предположений, связанных с одной из сторон данного явления или факта. В отличие от других видов гипотез, в которых выдвигается одно предположение, в версии выдвигается несколько предположений (версий), связанных с данным явлением или фактом. Это позволяет из множества причинно-следственных связей выделить одну, наиболее ясно

показывающую признак или свойство исследуемого явления или факта.

### §3. Построение гипотезы

Построение гипотезы - это сложный логический процесс с участием различных форм умозаключений. В одних случаях гипотеза возникает как результат сравнения двух единичных явлений, т.е. ее основой выступает аналогия, в других случаях она - результат дедуктивных выводов, но чаще всего ее возникновению предшествует индуктивное обобщение эмпирического материала.

Гипотезы строятся тогда, когда возникает потребность объяснить ряд новых фактов, которые не наблюдались ранее, но предполагается их связь с уже исследованной и ставшей частью достоверного знания реальностью. Гипотеза не должна противоречить ранее открытым и подтвержденным практикой теориям. При построении гипотезы надо учитывать и требование, чтобы гипотеза объясняла наибольшее количество фактов и была бы по возможности простой по форме и содержанию.

В процессе построения и подтверждения гипотеза проходит несколько этапов.

1-й этап. Выделение группы фактов, которые обнаружены исследователем и не укладываются в прежние теории или гипотезы и должны быть объяснены новой гипотезой.

2-й этап. Формулировка предположений, которые объясняют данные факты.

3-й этап. Выведение из данной гипотезы как можно большего числа вытекающих из нее следствий.

4-й этап. Сопоставление выведенных из гипотезы следствий с наблюдениями, близкими данным фактов, результатами экспериментов, с научными законами.

5-й этап. Превращение гипотезы в достоверное знание или в научную теорию, если подтверждаются все выведенные из гипотезы следствия и не возникает противоречия с ранее известными законами науки.

Гипотеза живет до тех пор, пока предположения не станут достоверными знаниями.

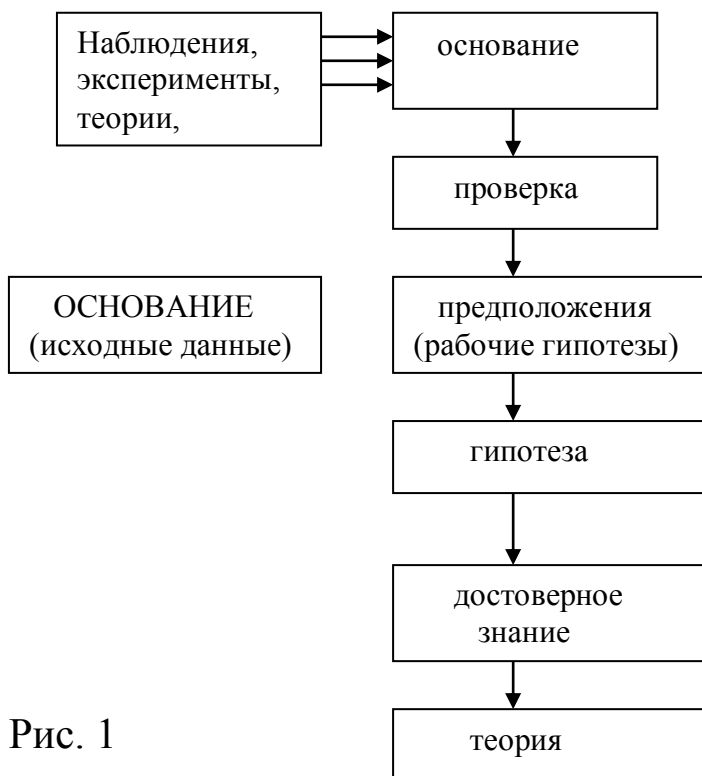


Рис. 1

Важным условием построения плодотворной гипотезы в процессе реализации конкретной научно-исследовательской программы является соблюдение принципа объективности исследования, когда исследователь руководствуется интересами установления истины, а не своими субъективными склонностями, предпочтениями и желаниями.

В логико-методологическом плане объективность означает следование законам и правилам логики.

Во-первых, при выдвижении гипотезы или версии должен учитываться весь исходный эмпирический материал. Исследователь должен дать рациональное объяснение всем собранным фактам, не допуская никаких исключений (см.: **§2. Правила доказательства и опровержения**).

Если гипотеза строится с учетом лишь части фактов, хотя и согласующихся с выдвинутым предположением, но противоречащим другим, то она не может считаться надежной. Будучи односторонней, а значит, и необъективной, такая гипотеза обычно соотносит причину и следствие в данном пространстве и времени, что приводит к заблуждению.

Во-вторых, всесторонность требует построения всех возможных предположений в конкретном пространстве и времени. Это требование диктуется применением метода, известного в науке как "метод множественных гипотез". Поскольку первичный материал в любом эмпирическом исследовании или наблюдении, как правило, бывает неполным, то он дает представление лишь об отдельных звеньях, отдельных зависимостях между явлениями. Чтобы связать всю цепь, необходимо предположить все возможные объяснения полученным фактам, то есть построить ряд версий, по-разному их объясняющих.

#### **§4. Развитие гипотезы**

Гипотеза не сводится к выдвижению предположения, а проходит процесс развития, в ходе которого она корректируется, дополняется новыми предположениями и либо опровергается и заменяется новой гипотезой, либо становится ядром научной теории и, следовательно, достоверным знанием, прошедшим логическую и опытную проверку.

Гипотеза – это развивающееся знание и в процессе развития гипотеза проходит три стадии развития.

Первая стадия – это возникновение гипотезы при нахождении новых фактов и противоречий в науке. На этой стадии проходит два этапа: 1) выделение группы фактов, их обобщение с помощью синтеза, нахождение их связи с исследуемым явлением, 2) формулировка гипотезы на основании предположений, которые объясняют выделенные факты.

Вторая стадия – это анализ основного предположения и разработка ряда следствий, вытекающих из данного предположения. На этой стадии проходит также два этапа: 1) выдвижение как можно большего числа следствий из основного предположения, 2) сопоставление следствий с фактами, научными законами, результатами экспериментов, моделирования и наблюдения.

Третья стадия – это доказательство гипотезы и превращение её из вероятного в достоверное знание. Доказательство может быть фактическим и логическим. Фактическим доказательством является обнаруженная причина, вызвавшая данное явление. Логическим доказательством становится то, что не может быть опровергнуто.

Ценность гипотезы состоит в том, что если она не искусственно надуманное измышление, а научное допущение, соответствующее действительности, то из нее аналитически выводятся не только те факты, которые были известны и задействованы в процессе развития гипотезы, но также и те, которые становятся известными уже после

того, как гипотеза была сформулирована.

Следует заметить, что дополнительные факты, присоединяемые к первоначальным, делают обоснование гипотезы более полным. Они не требуют изменения основного предположения гипотезы, а только уточняют его. Именно это присоединение дополнительных фактов улучшает взаимную связь между основанием гипотезы и ее следствием, то есть предположенной в гипотезе причиной.

В процессе исследования фактов и явлений часто возникают несколько гипотез. Они вступают в борьбу за право быть главной и единственной, достойной внимания. В этом случае все гипотезы подвергаются логической процедуре, называемой фальсификацией их следствий. Это позволяет обнаружить ошибки и несоответствия следствий действительности. Кроме того, в процессе фальсификации могут быть обнаружены новые факты, противоречащие следствиям. Эта борьба гипотез является правомерным процессом развития науки, чтобы не дать ей обрести догматичность и ограниченность.

## §5. Подтверждение гипотезы

Чтобы превратиться в достоверное знание, предположение подлежит научной и практической проверке. Процесс проверки гипотезы, протекающий с использованием различных логических приемов, операций и форм вывода, приводит в итоге либо к подтверждению гипотезы, либо к ее опровержению. Проверка гипотезы идет в двух направлениях. На первом направлении, сформулировав основное предположение, надо стремиться получить как можно больше следствий. При отсутствии противоречий между следствиями и данными наблюдения, моделирования и эксперимента гипотеза считается вероятной. Степень вероятности зависит от разнообразия и многообразия следствий.

Самым действенным способом подтверждения гипотезы является обнаружение предполагаемого объекта, явления или свойства, которое является причиной рассматриваемого явления.

Основной способ подтверждения гипотез - выведение следствий и их верификация (доказательство их истинности). В процессе верификации особое значение получает эксперимент или, как его еще называют, решающий (проверочный) опыт. Эксперимент учитывает чаще всего влияние не одного фактора, а многих, поэтому он наиболее эффективен.

На здании Адмиралтейства в Лондоне установлена памятная доска с «вечным порицанием невежества лордов Адмиралтейства», которые усомнились в результатах опыта, связанного с моделированием. Проверочный опыт, определяющий выбор одной из двух противоположных гипотез, используется при опровержении одной и оправдании другой гипотезы.

Проверочный опыт служит верным средством для обнаружения ошибки в целой системе положений науки, в которую гипотеза входит как ее часть. Отрицательный результат опыта показывает, в каком из положений науки находится ошибка. В этом случае либо это положение, либо вся теория отбрасываются, но сохраняется единство научного знания.

Косвенный способ превращения гипотезы в достоверное знание состоит в опровержении всех конкурирующих гипотез, после чего заключают об истинности одного оставшегося предположения. Для этого применяется разделительно-категорическое умозаключение, построенное по отрицающе-утверждающему модусу.

Явление А могло быть вызвано либо В, либо С, либо Д.

Явление А не вызвано ни В, ни С.

---

Явление А вызвано Д.

В этой форме в меньшей посылке отрицаются все члены деления, за исключением одного, который и утверждается в заключении.

*A* есть или *B*, или *C*, или *D*.

*A* не есть ни *B*, ни *C*.

Следовательно, *A* есть *D*.

Необходимо выполнить два условия: во-первых, перечислить все возможные гипотезы, причем дизъюнкция может быть как строгой, так и нестрогой, во-вторых, следует опровергнуть все ложные гипотезы.

Построение опровержения гипотез осуществляется так же, как и опровержение тезиса (см. гл.:6).

Если опровержение гипотез осуществляется путем опровержения их следствий, то может обнаружиться, что многие или все необходимые следствия рассматриваемой гипотезы не имеют места в действительности. Кроме того, возможно, будут найдены факты, противоречащие выведенным следствиям.

Опровержение гипотез происходит в форме отрицающего модуса условно-категорического умозаключения:

Если имела место причина (гипотеза) *Г*, то должны быть следствия:

*C*<sub>1</sub> и *C*<sub>2</sub>, и *C*<sub>3</sub>, и ... *C*<sub>*n*</sub>.

Следствия *C*<sub>1</sub> или *C*<sub>2</sub>, или *C*<sub>3</sub>, или ...*C*<sub>*n*</sub> отсутствуют.

---

Следовательно, причина (*Г*) не имела места.

В символической логике это умозаключение можно записать таким способом:

$$\overline{Г} \rightarrow (C_1 \wedge C_2 \wedge C_3 \wedge \dots \wedge C_n), C_1 \wedge C_2 \wedge C_3 \wedge \dots \wedge C_n.$$

---

$\overline{Г}$

Чем большее число следствий отсутствует, тем выше степень опровержения высказанной гипотезы. Гипотеза считается окончательно опроверженной, если обнаруживаются факты, обстоятельства, явления, противоречащие вытекающим из данной гипотезы следствиям.

### Вопросы для самопроверки

- 1.Какую роль играет гипотеза в познании?
- 2.Назовите виды гипотез и их отличительные признаки.
- 3.Что такое «версия»?
- 4.Какие этапы в построении гипотезы вы знаете?
- 5.Какие стадии проходит гипотеза в своём развитии?
- 6.Что подтверждает правильность выбора гипотезы?
- 7.Чем является проверочный опыт?

## Упражнения

Подберите факты и постройте гипотезу.

*Пример:*

В известном кинофильме «Земля Санникова» было высказано предположение, что в Северном Ледовитом океане на большом расстоянии от материка должна находиться неизвестная земля (гипотеза). Предположение было сделано на основании того факта (основание гипотезы), что перелётные птицы весной летели в сторону океана, а осенью возвращались из северных широт. Для проверки этого предположения необходимо было предпринять экспедицию в направлении птичьего перелёта (решающий опыт). В результате предпринятой экспедиции было доказано существование большого острова и получены новые данные о его происхождении и его обитателях (достоверное знание).

*Определите этапы и стадии и укажите обоснование гипотезы. Выделите места текста, где имеется действительное подтверждение фактами и теориями.*

Итак, построим и докажем гипотезу №1 о наличии в природе абсолютной пустоты. Для её выдвижения в науке уже есть следующие факты: Большой взрыв, расширение электромагнитного поля Вселенной по всему её объёму, падение плотности светонесущей среды с последующим «покраснением» волн реликтового излучения. О расширении и падении плотности светонесущего эфира также свидетельствует красное смещение в космологии, предсказанное Фридманом и затем обнаруженное Хабблом в 1929 г.

Известен факт ускоренного «разбегания» галактик. Это явление можно объяснить тем фактом, что расширяющийся светонесущий эфир своим движением при расширении увлекает галактики, как река увлекает своим движением льдины. Благодаря этому галактики покоятся относительно окружающего их эфира. Но относительно друг друга они «убегают» с ускорением.

Ещё в науке известен второй закон термодинамики. Вместе с абсолютной пустотой они являются двумя причинами, обеспечивающими нашей Вселенной тепловую смерть. Если из гипотезы №1 путём дедукции вывести ряд следствий, то многие из них будут подтверждены перечисленными выше фактами.

Вот как это будет выглядеть на практике.

Так как абсолютная пустота есть в природе, то:

- а) то её наличие в природе и второй закон термодинамики вынуждают Вселенную расширяться в бесконечность абсолютного пространства;
- б) то плотность светонесущей среды должна падать с последующим удлинением волн реликтового излучения;
- в) то причиной красного смещения в космологии является удлинение световой волны за счёт расширения в пустоту светонесущей среды, в которой эта волна распространяется;
- г) то эта пустота является одной из причин, обеспечивающих инерционное движение тела без затраты энергии;

Второй причиной является тот факт, что частицы эфира являются абсолютно твёрдыми. То есть они не деформируются, и потому волна в эфире не расходует энергию на их деформацию.

д) то Вселенная это частное явление природы, потому что она родилась, развивается и умрёт от тепловой смерти; Из этого следствия вытекает тот факт, что вечной надо считать не Вселенную, а природу. То есть Вселенная - это частное явление вечной природы.

е) то гравитационными волнами могут быть продольные волны пустоты в светонесущем эфире или волны разрежения в этой среде.

Большинство этих следствий подтверждено уже известными в науке фактами. А два следствия можно подтвердить экспериментами. Это следствие о «покраснении» волны за счёт расширения и падения плотности той среды, в которой эта волна распространяется. Этот эффект можно обнаружить в случае звука. После чего положительный результат эксперимента можно распространить на объяснение красного смещения в космологии. Гравитационные волны, как волны пустоты в эфире, тоже можно обнаружить экспериментально. Природа уже проводит этот эксперимент в Бермудском треугольнике. Там существует гравитационная аномалия. Это явление можно создать в лаборатории при помощи электромагнитов, расположенных определённым образом

Теперь сформулируем гипотезу №2 «Абсолютной пустоты нет в природе». Она построена по интуиции без применения показанного выше метода познания. Эта гипотеза скрыто присутствует в науке. Об этом мы узнаем по вызванным ею в науке следствиям. Для этого выведем из неё путём дедукции ряд следствий. Затем сравним эти следствия со следствиями гипотезы №1.

Так как абсолютной пустоты нет в природе, то:

- а) то наша Вселенная стационарная и вечная;
- б) то второй закон термодинамики несправедлив в масштабах Вселенной;
- в) то красное смещение в космологии вызывается не расширением и падением плотности светонесущей среды, а вызывается оно движением галактик относительно этой среды, как неподвижной субстанции; то есть данное явление надо объяснять эффектом Доплера, что и делается сейчас в науке.
- г) то Большого взрыва не могло быть, так как за пределами нашей вечной и единственной в природе Вселенной ничего нет; То есть, в природе нет явлений за пределами Вселенной, которые могли бы вызвать её рождение.

Ни одно из этих четырёх следствий не подтверждено известными в науке фактами. Ни одно из них не является предсказанием, которое можно было бы подтвердить экспериментами.

А это означает, что гипотеза №2 построена неверно и неверно доказана.

Её несправедливость очевидна на фоне справедливости гипотезы №1. Поэтому мы поступим талантливо, если будем разрабатывать, скажем так, более справедливую из этих двух гипотез.

При помощи формальной логики гипотезу №2 доказал Аристотель. Но он тогда не знал, что справедливость гипотезы надо подтверждать экспериментами. Это первым понял Ньютон. Ну а я первым понял, что свои и чужие гипотезы в физике надо строить, доказывать и опровергать так, как это делали интуитивно Коперник, Ньютон и Менделеев.

## *Глава восьмая. Основные законы логики*

Мы познакомились с логическими формами мышления, но логика должна не только создать эти формы, но и объяснить их логическими законами мышления. Следует понять, что они суть законы в том смысле, что представляют собою известные требования, которым мысль наша, чтобы быть правильной, должна следовать этим требованиям.

Чтобы определить действительное значение законов мышления, нам следует вспомнить то, что было сказано выше о различии между психологией и логикой. Психология более близка к естественным наукам и её целью является описание процессов

мышления так, как они совершаются в действительности. То есть психология формулирует общие положения, служащие для выражения того, как совершается мышление, и эти общие положения можно назвать законами мышления. Логические законы мышления не ставят перед собой цель показать, как совершается мышление, но имеют цель показать, как надо выразить те мысли, которые приводят к достижению соответствия этих мыслей действительности.

*Законами формальной логики называются такие формулы, которые при замене логических переменных на конкретные по содержанию мысли всегда приводят к образованию истинных суждений.*

Среди множества законов формальной логики (а законом логики может считаться каждое суждение, в котором отношение между субъектом и предикатом есть устойчивая, повторяющаяся и существенная связь, то есть закон) выделяют четыре в качестве основных: *тождества, противоречия, исключенного третьего, достаточного основания.*

## § 1. Закон тождества

Следует отметить, что всякая правильная мысль должна быть определенной. Это значит, что в процессе рассуждения нельзя подменять один предмет мысли другим. Например, в рассуждении «жизнь бьет ключом» предметом мысли «ключ» может быть и ключ как источник воды, и гаечный ключ, и ключ от двери и т.п.

Закон тождества внешне кажется очень простым и очевидным. Однако в этой простоте уже имеются трудности, поскольку даже понятия ухитряются истолковывать неправильно. Например, понятие «студент» тождественно понятию «студент» в одном и только одном отношении и времени. Как и любая мысль о нём. Это не значит, будто этот закон утверждает, что вещи всегда остаются неизменными, тождественными самим себе. Закон ничего не говорит об изменчивости или неизменности. Он утверждает только, что если вещь меняется, то она меняется в отношении к чему-то, либо к себе самой, а если она остается одной и той же, то она остается той же.

Требование определенности можно сформулировать в виде закона тождества: *всякая мысль тождественна сама себе в данное время, данном месте и данном отношении.*

Закон тождества можно записать в виде формулы «А есть А» =  $(A \equiv A) = (A \rightarrow A)$ . Таким образом, по закону тождества, всё то, что мы мыслим, должно оставаться тождественным самому себе. Этот закон применяется главным образом к понятиям и суждениям. Они в процессе мышления должны оставаться тождественными самим себе, иначе будет нарушена правильность мышления.

Говоря о тождественности мысли самой себе, необходимо иметь в виду тождественность её объема. Это означает, что вместо логической переменной А в формуле «А есть А» могут быть подставлены суждения любого содержания, но если они имеют один и тот же объем.

Закон тождества требует, чтобы понятия, которыми мы оперируем в мыслях, были определены и, по необходимости, уточнены. Примером нарушения закона тождества является ошибка силлогизма, которая получила название «учетверение термина»:

*Движение – вечно.*

Хождение в институт – движение.

*Хождение в институт – вечно.*

Понятие «движение» в первой посылке не тождественно понятию «движение» во второй посылке (движение как частный случай). Подмена одного понятия другим, внешне повторяющим первое, создаёт двусмысленность – амфиболию (от греческого *amphibolos* – двусмысленность, двойственность). Та же ошибка наблюдается при использовании метафоры.

Чтобы такие ошибки не возникали, требуется точно выяснить объем понятий, особенно сложных понятий и их содержание и, если возможно, связывать такие понятия с контекстом.

## § 2. Закон противоречия

Из закона тождества следует, что никакая мысль не может быть тождественна мысли её отрицающей, то есть, чтобы быть понятием, необходимо соблюдать требование непротиворечивости мысли и её отрицания. На основании закона противоречия мысль, что «река Ухта не является притоком реки Ижмы» противоречит мысли, что «река Ухта является притоком реки Ижмы». Из этих двух суждений истинным является то, что соответствует действительности. Нам известно, что действительно «река Ухта является притоком реки Ижмы». Требование того, чтобы мысль считать истинной лишь после того, как приведены действительные основания для этого, называется законом противоречия: *два суждения, в одном из которых утверждается, а в другом отрицается об одном и том же предмете в данное время, данном месте и данном отношении не могут быть оба вместе истинными, либо вместе ложными*. Закон противоречия можно записать в виде формулы «А не есть не А». Прочитать эту формулу следует так: не могут быть одновременно истинными суждение А и его отрицание не А. ( $A \wedge \bar{A}$ ).

Однако противоречия не будет, если мы что-либо утверждаем и то же самое отрицаем относительно одного и того же предмета, которое, однако, рассматривается в разное время. Например, *солдат срочной службы* и *не солдат срочной службы* могут быть истинными одновременно в отношении к одному и тому же человеку, если они относятся к разному времени: он был солдат срочной службы, и он теперь не солдат срочной службы.

Закон противоречия обосновывает наличие логической необходимости в выборе альтернативы двух суждений с противоположными качествами. Он отражает тот факт, что та или иная вещь, свойство или отношение не могут одновременно быть и не быть.

## § 3. Закон исключенного третьего

То, что мысль может быть приравнена либо к истине, либо ко лжи, следует из закона исключенного третьего: *из двух взаимоотрицающих суждений одно непременно истинное в данное время, в данном месте и в данном отношении*. Истинно А или не А, третьего не дано.  $A \vee \bar{A}$ . Согласно этому закону, о том качестве вещи, о котором мы говорим сейчас, мы можем только утверждать, что оно или принадлежит вещи, или не принадлежит; в этом случае не может быть ничего третьего, среднего. Этот закон формулирует важное требование к нашему мышлению: нельзя отклоняться от признания истинным одно из двух равных по форме, но противоречащих друг другу высказываний и искать нечто третье между ними. Если одно из них признано истинным, то другое необходимо признать ложным и не искать третье. Детали могут быть новые или не новые, третьего не может быть.

Закон исключенного третьего лежит в основе косвенного доказательства (см.: гл. 6, § 3. *Виды доказательств*). В каждом косвенном доказательстве мы, устанавливая ложность противоречащего тезису антитезиса, делаем заключение об истинности тезиса на основе закона исключенного третьего.

Отрицание является логической операцией, посредством которой, изменяя лишь форму исходного суждения, получают противоположное суждение, истинность или ложность которого следует из доказанности истинности или ложности исходного суждения.

Следует отметить, что закон исключенного третьего не распространяется на общие высказывания, когда что-либо утверждается и отрицается относительно всех предметов

данного класса. Например: «все студенты сдали зачет по логике» и «ни один студент не сдал зачет по логике» являются не противоречащими высказываниями, а противоположными. Мы не можем признать их истинными или ложными, поскольку между ними есть третье суждение: «некоторые студенты...».

Закон исключенного третьего формулирует очень важное требование к нашим рассуждениям: всякий раз, когда между утверждением и отрицанием нет среднего, надо устранить неопределенность и выявить истинность или ложность противоречащих понятий или суждений. Например: понятия «холодный» и «горячий» предполагает среднее понятие – «теплый».

#### § 4. Закон достаточного основания

Правильность или истинность мысли обусловлена достаточным для них основанием. Действительно, мы можем считать ту или иную мысль истинной лишь после того, как приведены основания, являющиеся уже проверенными, истинными. *Всякая мысль, чтобы быть высказанной, должна иметь для этого достаточное основание. Истинность высказанной мысли определяется истинностью её основания.*

Чтобы мысль была высказана, для неё достаточным основанием должна быть другая, основанная на знании мысль, то есть «мы все должны мыслить на достаточном основании». Логическим обоснованием суждения «В комнате жарко» является факт субъективного чувственного восприятия, которого достаточно, чтобы выразить мысль об этом восприятии суждением «в комнате жарко». Если у нас есть суждение, истинность которого для нас не непосредственно очевидна, то мы должны найти не чувственное, а рациональное основание для этого суждения, мы должны дать логическое обоснование его. В науке достаточными основаниями считаются: а) положения об удостоверенных фактах действительности, б) научные определения, в) ранее доказанные теоремы и научные положения, г) аксиомы, д) личный опыт в форме личного знания.

Если суждение А истинно и имеет смысловую связь с суждением В, то из истинности А выводима истинность В.  $A \rightarrow B$ .

Например, мы судим об электрической проводимости металла на том основании, что металлу присуще свойство электропроводности: *если медь – металл (А), то медь – электропроводна (В)*. Отсюда следует, что и различные соединения с металлом (сплавы) являются электропроводными. Закон достаточного основания является отражением всеобщей взаимосвязи, существующей как в мире, так и в мышлении. Ведь знание о чем-либо одном становится основанием для знания чего-либо другого, но направленность в выборе этого знания зависит от субъекта и могла бы быть произвольной, если бы законы мышления не ограничивали выбор, направляя мышление в сторону необходимой связи.

Закон достаточного основания указывает на необходимость привлечения к доказательству новых положений уже доказанных положений. Соблюдение этого закона, как и законов предшествующих, обеспечивает обоснованность мышления и истинность наших мыслей.

Рассмотренные нами законы мышления в логике имеют такое же значение, какое в математике имеют аксиомы, - они так же непосредственно очевидны. Эти законы называются, как формальная логика, также формальными законами мысли, потому что они не касаются содержания мысли: закон тождества не указывает, какие именно понятия, суждения должны оставаться тождественными; закон противоречия не указывает, какие именно мысли не должны сами себе противоречить; закон исключенного третьего ничего не говорит, между какими именно противоречащими суждениями не может быть третьего. Они справедливы именно потому, что в них можно подставить какое угодно содержание.

## Вопросы для самопроверки

1. Что называется законами мышления?
2. Почему законы мышления называют формальными законами?
3. Как формулируется закон тождества?
4. Как формулируется закон противоречия?
5. Как формулируется закон исключённого третьего?
6. Как формулируется закон достаточного основания?
7. Какое значение имеет каждый из этих законов для правильного выражения мыслей?
8. Какие ошибки следуют за нарушением каждого из этих законов?

## Упражнения

Определите, требование какого логического закона нарушено в следующих рассуждениях.

*Пример:*

*Этот студент не раскрыл основное содержание темы, но заслуживает положительной оценки.*

В этом рассуждении нарушено требование закона достаточного основания. Не указана причина, или совокупность причин, по которым поставлена положительная оценка.

1. « Однажды падишах спросил Бирбала:
  - Скажи мне, Бирбал, сколько останется, если из двенадцати отнять четыре?
  - Ничего не останется, - ответил Бирбал.
  - Как это ничего? – удивился падишах.
  - А так, - ответил Бирбал, - если из двенадцати месяцев вычесть четыре времени года, что же останется? Ничего!».
2. « Один из ученых пожаловался известному врачу, что он болеет артритом.
  - А ваша мать болела артритом? – спросил врач.
  - Нет.
  - А отец?
  - Тоже не болел.
  - Нет у вас артрита, - заявил врач и, распроставшись с пациентом, ушел без дальнейших объяснений».
3. Все студенты изучают логику, Семенов изучает логику, значит он студент.
4. Конечно, Вы правы, но я не могу с этим согласиться.
5. «Известно ли тебе, Захар, что на Земле есть такая точка, где часовая стрелка может показывать любое время суток, и никто не вправе заявить, что она врет? Часовых дел мастера умерли бы там от голода, если бы не поспешили поменять профессию. В этой точке вчерашний день можно считать нынешним или нынешний – завтрашним. Кто-нибудь, например, скажет, что сегодня пятница, а другой возразит: «Нет, суббота!» и, как ни странно, оба будут правы». /цит. По: М. Ильин. Воспоминания юнги Захара Загадкина. М., 1977. /
6. В этом треугольнике сумма углов меньше ста восьмидесяти градусов.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ***ОСНОВНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ***

**АКСИОМА** (гр. axioma -значимое, достойное уважения, бесспорное) - истинное суждение, которое при дедуктивном построении какой - либо теории принимается без доказательств в качестве исходного положения и которое входит в основу доказательства всех других положений данной теории.

**АЛГОРИТМ** - точное и легко понимаемое описание (предписание, правило, рецепт) механически выполняемого шаг за шагом единообразного решения любой задачи из какого-либо класса задач данного типа.

**АЛОГИЗМ** - нелогичность, отрицание роли логики в познании, логический разрыв речи, нарушение логической последовательности, связанности, обоснованности.

**АЛЬТЕРНАТИВА** (лат. alter - чередоваться) - каждая из двух или нескольких исключающих друг друга возможностей, выбор между этими возможностями (А или В).

**АМФИБОЛИЯ** (гр. amphibolia -двусмысленность, двойственность) - логическая ошибка, заключающаяся в том, что грамматическое выражение допускает его двоякое толкование.

**АНАЛИЗ** (гр. analysis - разложение, расчленение, разбор)- логический прием, метод исследования, состоящий в том, что изучаемый предмет мысленно расчленяется на составные элементы, каждый из которых исследуется в отдельности как часть расчлененного целого.

**АНАЛОГИЯ** (гр. analogia - соответствие, сходство)- подобие, сходство предметов в каких-либо свойствах, признаках или отношениях, причем таких предметов, которые в целом различны.

**АНТИНОМИЯ** (лат. anti – против + nomos - закон, противоречие в законе) - противоположность между двумя суждениями, взаимоисключающими друг друга, но в то же время производящими впечатление, что оба они могут быть с одинаковой силой логически доказаны в качестве правильных.

**АПОРИЯ** (гр. aporia - безвыходность, безвыходное положение, затруднение) - кажущееся трудноразрешимым, непреодолимым логическое затруднение.

**АРГУМЕНТ** (лат. argumentum - логический довод, основание, доказательство) - мысль, истинность которой проверена и доказана практикой и которая поэтому может быть приведена в обоснование истинности или ложности другого положения.

**ВЕРИФИКАЦИЯ** (лат. verus – истинный + facio - делаю) - принцип установления осмысленности, то есть возможность данного высказывания (утверждения) оказаться истинным или ложным.

**ВЕРСИЯ** (лат. versio -оборот, видоизменение) - одно из нескольких возможных, отличных друг от друга объяснений или толкований одного и того же факта, явления, события.

**ВЫВЕДЕНИЕ** - мысленное действие, в результате которого новое знание получается логически, то есть без обращения непосредственно к опыту или из предшествующего опыта.

**ВЫВОДНОЕ ЗНАНИЕ** - знание, полученное из ранее установленных и проверенных истин в результате применения законов и правил логики к имеющимся истинным мыслям.

**ГИПОТЕЗА** (гр. hypothesis - основание, предположение) - вероятное предположение о причине каких-либо явлений, достоверность которого не может быть проверена и доказана в настоящее время, но которое может приблизительно объяснить данные явления.

**ГИПОТЕТИКО-ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД** - способ научного исследования, заключающийся в том, что вначале высказывается несколько гипотез о причинах изучаемых фактов, а затем дедуктивным путем из гипотез выводится следствие.

**ДЕДУКЦИЯ** (лат. deductio - выведение) - такая форма мышления, когда новая мысль выводится логическим путем из предшествующих мыслей, причем этот процесс анализа идет от общего к частному.

**ДЕМОНСТРАЦИЯ** (лат. demonstratio - показывание) - логическое рассуждение, в процессе которого из аргументов (доводов) выводится истинность или ложность тезиса.

**ДИЗЪЮНКЦИЯ** (лат. disjunctio - разобщение, разделение, различие) - операция, выражающаяся в соединении двух и более высказываний с помощью логического союза "или" в новое, сложное суждение.

**ДИЛЕММА** (гр. di – дважды + lemma - предположение или двойственное предположение) - суждение, в котором предмету приписываются два противоречащих признака, исключающих возможность третьего.

**ДИХОТОМИЧЕСКОЕ СУЖДЕНИЕ** (гр. dicha и tome - разделяю на две части) - суждение, в котором выражается результат деления класса предметов на две части. Одна из этих частей характеризуется наличием известного признака, а другая - его отсутствием.

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** - логическое действие, в процессе которого истинность какой-либо мысли обосновывается с помощью других мыслей.

**ИМПЛИКАЦИЯ** (лат. implicite - тесно связывают) - логическая операция, связывающая два высказывания в сложное высказывание с помощью логической связки "если... то...".

**ИНДУКЦИЯ** (лат. inductio - наведение) - форма мышления, посредством которой мысль наводится на какое-либо общее правило, при этом процесс анализа идет от частного к общему.

**КАЗУИСТИКА** (лат. casus - случай, случайность) - ловкость, изворотливость в спорте, в "доказательстве" ложных или сомнительных положений.

**КЛАССИФИКАЦИЯ** (лат. classis - разряд + facio - делаю) - распределение предметов на классы согласно наиболее существенным признакам, присущим предметам данного рода.

**КОНТРАДИКЦИЯ** (лат. contra – против + dictio - высказывание) - логически противоречивое высказывание, нарушающее формально - логический, закон противоречия.

**КОНТРАДИКТОРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ** (лат. contradictorius - противоречащий) - отношения между противоречивыми суждениями, которые вместе не могут быть ни истинными, ни ложными, из двух контрадикторных суждений одно - истинно, другое - ложно.

**КОНТРАРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ** (лат. contrarius - противоположный)- отношения между противными, или противоположными, суждениями, которые вместе не могут быть истинными, но оба вместе могут быть ложными.

**КОНЪЮНКТИВНЫЕ (СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ) СУЖДЕНИЯ** (лат. conjungo- соединяю) - сложное суждение, в котором несколько суждений объединяются союзом "и".

**КРУГ В ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ** - логическая ошибка в доказательстве, состоящая в том, что истинность какого-либо доказываемого положения обосновывается посредством того же самого положения, которое еще должно быть доказано.

**ЛОГИКА** (гр. logos - слово, мысль, речь, разум) - знание о законах и формах мышления.

**ЛОГИЧЕСКИЙ КВАДРАТ** - наглядная схема, облегчающая запоминание характера отношений между некоторыми видами суждений.

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИННЫХ СВЯЗЕЙ** - простейшие логические методы установления причинных связей между явлениями, вытекающими из причин следствиями.

**МОДАЛЬНОСТЬ СУЖДЕНИЯ** (лат. modus -мера, накопление) - характеристика суждения в зависимости от характера устанавливаемой им достоверности, то есть от того, утверждается ли в нем возможность, действительность или необходимость чего-либо в чем-либо.

**МОДУС** (лат. modus - мера, образ, способ) - логический термин, обозначающий свойство предмета, присущее ему непостоянно, а лишь в некоторых состояниях.

**МЫШЛЕНИЕ** - активный процесс отражения объективного мира в человеческом мозгу в форме суждений, понятий, умозаключений.

**НЕПОЛНАЯ ИНДУКЦИЯ** - вид индуктивного умозаключения, в результате которого получается какой-либо общий вывод обо всем классе предметов на основании знания лишь некоторых однородных предметов данного класса.

**ОБОСНОВАННОСТЬ** - такое качество правильного логического мышления, которое свидетельствует о том, что в рассуждении все мысли опираются на другие мысли, истинность которых доказана.

**ОБЪЕМ ПОНЯТИЯ** (англ. concept extension) -отображение в нашем сознании множества предметов, каждый из которых имеет признаки, зафиксированные в исследуемом понятии.

**ОМОНИМИЯ** (гр. *homos* - одинаковый + *ονομα* - имя) - логическая ошибка, которая происходит вследствие того, что одно и то же по звуку слово в одном и том же рассуждении употребляется для обозначения различных понятий.

**ОПРОВЕРЖЕНИЕ** (лат. *refutatio* ) - доказательство о ложности или несостоятельности какого-либо тезиса.

**ОСНОВАНИЕ** - часть условного суждения, в которой отображается условие, от которого зависит истинность следствия.

**ПОНЯТИЕ** - целостная совокупность суждений, в которых что-либо утверждается об отличительных признаках исследуемого объекта.

**ПОСТУЛАТ** (лат. *postulatum* - требуемое) - исходное положение, утверждение, принимаемое в какой-либо теории без строгого доказательства, но веское и обоснованное, построенное дедуктивно.

**ПОСЫЛКА** - суждение, которое служит основанием для заключения (вывода) и является необходимой частью любого умозаключения.

**ПРЕДИКАТ** (лат. *praedicatum* - сказанное) - то, что высказывается (утверждается или отрицается) в суждении о субъекте.

**ПРИЗНАК** - все то, в чем предметы, процессы, явления сходны друг с другом или в чем они отличаются друг от друга.

**ПРОБЛЕМА** (гр. *problema* - задача, задание) - теоретический или практический вопрос, который предполагается изучить и разрешить.

**СИЛЛОГИЗМ** (лат. *sylogismos* - сосчитывание)- умозаключение, в котором из двух категорических суждений, связанных общим средним термином, получается третье суждение, называемое выводом, при этом средний термин в заключение не входит.

**СИНТЕЗ**(гр. *synthesis* - соединение, сочетание) - мысленное соединение частей предмета, расчлененного в процессе анализа, установление взаимодействия и связей частей и познание этого предмета как единого целого.

**СОРИТ** (гр. *sorit* - куча) - вид сложного силлогизма, из нескольких посылок, связанных средними терминами, в котором приводится только последнее заключение, остальные же промежуточные заключения не высказываются, а только подразумеваются.

**СОФИЗМ** (*sophisma* - измышление, хитрость) - умышленно ошибочное рассуждение, которое выдается за истинное, логическая уловка,

**СУЖДЕНИЕ** - форма мысли, в которой утверждается или отрицается что-либо относительно предметов и явлений, их свойств, связей и отношений и которая обладает свойством выражать истину, либо ложь.

**ТАВТОЛОГИЯ** (гр. *tauto* - то же самое + *logos* - слово) - выражение, повторяющее в иной словесной форме ранее сказанное.

**ТЕЗИС** (гр. thesis - положение, утверждение) - мысль или положение, истинность которого еще требуется доказать.

**ТЕРМИН** (лат. terminus - предел, конец, граница) - слово или словосочетание, являющееся точным названием строго определенного понятия.

**ТРАДУКЦИЯ** (лат. traductio - перемещение)- умозаключение, в котором посылки и заключение являются суждениями одинаковой общности, то есть когда вывод идет от знаний определенной степени общности к новому знанию той же степени общности.

**ТРИХОТОМИЯ** (гр. tricha - на три части + tome - сечение) - деление объема понятия на три части.

**УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ** - форма мышления или логическое действие, в результате которого из одного или нескольких неизвестных суждений получается новое суждение, в котором содержится новое знание.

**ФАКТ** (лат. factum - сделанное, совершившееся) - действительное, реально существующее, невымышленное событие или явление.

**ЭНТИМЕМА** - сокращенный силлогизм, в котором выпущена одна из подразумеваемых частей.

## **ОБЩИЕ ПРАВИЛА СИЛЛОГИЗМА**

### **Правила фигур**

№	Фигура	Правильные модусы
1		Barbara, Celarent, Darii, Ferio. AAA EAE AI EIO <i>Большая посылка общая, меньшая - утвердительная</i>
2		Cesare, Camestres, Festino, Baroco. EAE AEE EIO AOO <i>Большая посылка общая, одна из посылок и заключение - отрицательные</i>
3		Darapti, Disamis, Datisi, Ferapont, Bocardo, Ferison. AAA IAI AI EAO OAO EIO <i>Меньшая посылка утвердительная, заключение - частное</i>
4		Bramalip, Camenes, Dimatis, Fesapo, Fresison. AAI AEE IAI EAO EIO <i>Подчиняется правилам трех первых фигур</i>

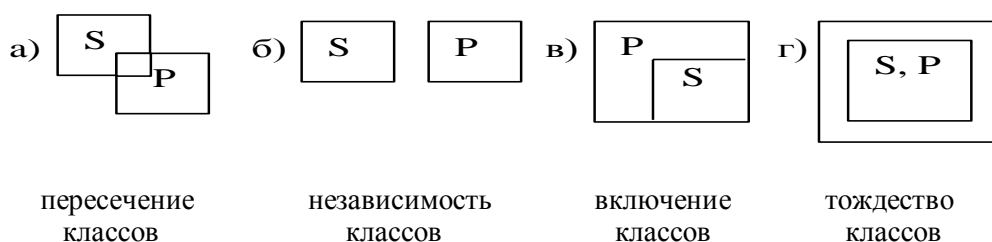
## Правила терминов

№	Правило	Пример ошибки	Примечания
1	В силлогизме должны быть только три термина	Движение – вечно <u>Хождение в УГТУ - движение</u> ?	Учетверение терминов Средний термин <i>движение</i> не тождественен
2	Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок	Некоторые студенты не сдали зачет <u>Иванов – студент</u> ?	
3	Термин, не распределенный в Посылках, не может быть распределен и в заключении	Все студенты трудолюбивы. <u>Петров – не студент</u> Петров не трудолюбив	Применяется при отрицательной меньшей посылке

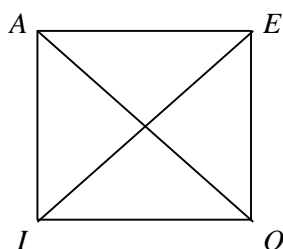
## Правила посылок

№	Правило	Пример ошибки	Примечания
1	Из двух отрицательных посылок нельзя сделать никакого заключения	Дельфины не рыбы <u>Касатки не дельфины</u> ?	
2	Если одна из посылок отрицательная, то и заключение будет отрицательным	Папоротники размножаются спорами <u>Это растение не размножается спорами</u> Это растение не папоротник	
3	Если одна из посылок частная, то и заключение будет частным	Некоторые свиньи дикие <u>Все свиньи жирные</u> Некоторые жирные – дикие	
4	Из двух частных посылок нельзя сделать никакого заключения	Некоторые студенты - отличники. <u>Некоторые отличники – студенты</u> ?	

## ОТНОШЕНИЯ ПОНЯТИЙ В СУЖДЕНИЯХ



## ЛОГИЧЕСКИЙ КВАДРАТ



**Противоречие.** Диагонали ( $A-O$ ), ( $I-E$ ). Два суждения не могут быть одновременно истинными либо ложными

**Подчиненность.** Ребра ( $A-I$ ), ( $E-O$ ). Если суждения  $A$ ,  $E$  истинны, то обязательно должны быть истинны соответствующие суждения  $I$  и  $O$ .

**Противность.** Ребро ( $A-E$ ). Суждения  $A$ ,  $E$  не могут быть одновременно истинными.

**Частичная совместимость.** Ребро ( $I-O$ ). Суждения  $I$ ,  $O$  могут быть только одновременно истинными.

## ЛОГИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ

Название	Изображение	Обыденный язык	Формула (схема)	
			как пишется	как читается
Конъюнкция (связки: и, а, но)	$\&$ $\wedge$ $x$ $.$	р и q	$p \wedge q$	Конъюнкция (р конъюнкция q)
Дизъюнкция (связки: или, либо)	$\vee$ + (нестрогая) $\vee$ $.$ +.	р или q (нестрогая) р либо q (строгая)	$p \vee q$	Дизъюнкция р q (р дизъюнкция q)
Импликация (связка: если..., то)	$\rightarrow$	Если р, то q	$p \rightarrow q$	Импликация р q (р импликация q)
Эквиваленция (связка: тогда и только тогда, когда)	$\equiv$	р тогда и только тогда, когда q	$p \equiv q$	Эквиваленция р q (р эквиваленция q)
Отрицание (связка: не, нет)	$\neg$ $\sim$ $-$	не р	$\bar{p}$	Отрицание р (р с отрицанием)
Понятия	A, B, C, D...			
Субъект простого суждения	S	Схема простого суждения: S есть (не есть) P		
Предикат простого суждения	P			
Простые суждения в составе сложных	a, b, c, d....., p, q, r....			
Кванторы	общности	кванторное слово «все»		символ $\forall$
	существования	кванторное слово «некоторые»		символ $\exists$
Логический вывод	«выводимо»			символ $\vdash$
Значение истинности	«истинно»			символ 1
Значение ложности	«ложно»			символ 0
Ограничения и порядок действий	скобки	$( )$ , $[ ]$ , $\{ \}$		

## **ПРАВИЛА И ЛОГИЧЕСКИЕ ОШИБКИ В ДОКАЗАТЕЛЬСТВАХ**

### ***По отношению к тезису***

Правила	Ошибки
1. Тезис должен быть ясным и четким	1. Выдвижение неясного, неточного тезиса
2. Тезис должен оставаться неизменным на протяжении всего доказательства	1. Потеря тезиса 2. Частичная подмена тезиса 3. Полная подмена тезиса

### ***По отношению к аргументам:***

Правила	Ошибки
1. Аргументы должны быть истинными и доказанными	1. «Предвосхищение основания» 2. «Основное заблуждение»
2. Аргументы должны доказываться независимо от тезиса	1. «Круг в доказательстве»
3. Аргументы не должны противоречить друг другу	1. Выдвижение аргументов, противоречащих друг другу
4. Аргументы должны быть достаточными для данного тезиса	1. Недостаточность аргументов («Слишком поспешное доказательство») 2. Избыточность аргументов («Чрезмерное доказательство»)
5. Не применять аргументы, отвергаемые логикой (основанные на субъективности и эмоциях)	1) обращение к личности; 2) обращение к невежеству; 3) обращение к публике; 4) обращение к авторитету; 5) обращение к состраданию 6) обращение к выгоде; 7) обращение к силе

### ***По отношению к демонстрации***

Правила	Ошибки
1. Между тезисом и аргументами должна быть логически закономерная связь	«Мнимое следование»
2. Тезис и аргументы должны быть соотнесены безусловно	«Поспешное обобщение»
3. Аналогия проводится лишь в существенных признаках	«Дамский аргумент»

## ГЛОССАРИЙ

**ЗАКОН ЛОГИКИ** – устойчивая, существенная, повторяющаяся связь мыслей; обладает следующими свойствами:

- а) определенность (представление предмета в одних и тех же признаках);
- б) последовательность (представление предмета вместе с его связями);
- в) обоснованность (необходимость выведения высказывания из других высказываний).

**ЗАКОН ТОЖДЕСТВА** – мысль, выраженная в данное время, в данном месте и данном отношении, тождественна сама себе.  $A \equiv A$  краткая символическая запись закона тождества ( $A$  тождественно  $A$ ).

**ЗАКОН ПРОТИВОРЕЧИЯ** – мысль и её отрицание не могут быть одновременно истинными в данное время, в данном месте и данном отношении.  $\sim(A \wedge \sim A)$  краткая символическая запись закона противоречия ( $A$  и не  $A$  не могут быть одновременно истинными).

**ЗАКОН ИСКЛЮЧЕННОГО ТРЕТЬЕГО** – из двух отрицающих друг друга мыслей одна непременно истинна в данное время, в данном месте и данном отношении.  $(A \vee \sim A)$  краткая символическая запись закона исключенного третьего (истинна  $A$  или не  $A$ ).

**ЗАКОН ДОСТАТОЧНОГО ОСНОВАНИЯ** – всякая мысль, чтобы считаться истинной, должна иметь достаточное для этого основание в форме другой мысли, соотнесенной к ней в данное время, в данном месте и данном отношении.  $B \rightarrow A$  краткая символическая запись закона достаточного основания (если  $B$ , то  $A$ ).

**ПРОТИВОРЕЧИЕ** - одновременное утверждение и отрицание чего-либо.

**ОТНОШЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ** (контрадикторности) - возникает между понятиями, одно из которых содержит тот или иной признак, а у другого он отсутствует.

**ОТНОШЕНИЕ ПРОТИВОПОЛОЖНОСТИ** (контрарности) - максимальная несовместимость признаков.

**ОСНОВАНИЕ** - довод, аргумент, подкрепляющий какое-либо высказывание.

**ДЕТЕРМИНАЦИЯ** - причинная обусловленность.

**ПОНЯТИЕ** – абстрактная форма мышления, выражающая вещь, свойство, отношение безотносительно к их конкретным проявлениям.

**ОБЪЁМ ПОНЯТИЯ** - предметы, которые составляют один класс, множество.

**СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ** - признаки предметов, выделенные по одному основанию и отображённые в понятии.

**ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ** - охватывает два и больше предметов.

**ЕДИНИЧНОЕ ПОНЯТИЕ** - охватывает только один предмет.

**ПУСТОЕ (нулевое) ПОНЯТИЕ** – не содержит ни одного предмета.

**КОНКРЕТНОЕ ПОНЯТИЕ** – отображает предметы и явления, обладающие относительной самостоятельностью существования.

**АБСТРАКТНОЕ ПОНЯТИЕ** – отображает свойства или отношения между предметами

СОБИРАТЕЛЬНОЕ ПОНЯТИЕ - отображает преобладающий признак класса предметов.  
РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЕ ПОНЯТИЕ - отображает обязательную черту всего класса предметов.

СОВМЕСТИМЫЕ ПОНЯТИЯ - имеют общие элементы в объеме. Перекрещивающиеся, равнозначные и подчиненные понятия - разновидности совместимых понятий.

НЕСОВМЕСТИМЫЕ ПОНЯТИЯ - не имеют общих элементов в объеме.

Противоположные, противоречащие и соподчиненные понятия - разновидности несовместимых понятий.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ (ДЕФИНИЦИЯ) – логическая операция, устанавливающая существенные признаки определяемого предмета мысли.

РЕАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ - определение самого предмета мысли.

НОМИНАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ - определение смысла имени предмета мысли.

ТАВТОЛОГИЯ. - ошибочное определение через самое себя.

СОРАЗМЕРНОСТЬ - совпадение объемов определяющего и определяемого понятий.

ДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЙ - операция разбиения объема понятий на виды и подвиды по одному основанию (признаку).

СОРАЗМЕРНОСТЬ ДЕЛЕНИЯ - совпадение объемов делимого понятия и членов деления.

ИСТИНА - суждение, содержание которого соответствует действительности;

категорическое суждение - утверждение или отрицание каких-либо свойств у предметов.

СУБЪЕКТ СУЖДЕНИЯ - предмет или явление, о котором идет речь.

ПРЕДИКАТ СУЖДЕНИЯ - свойство, приписываемое субъекту или отрицаемое у него.

СВЯЗКА - элемент суждения, задающий его качественную характеристику.

КВАНТОР - элемент суждения, задающий его количественную характеристику (бывает двух видов: общности «все» и существования «некоторые»).

ВИДЫ СУЖДЕНИЯ: общеутвердительное суждение ( $S a P$ ), общеотрицательное суждение ( $S e P$ ), частноутвердительное суждение ( $S i P$ ), частноотрицательное суждение ( $S o P$ ) - названия и символические выражения всех видов суждений; единичное суждение - особый вид суждения, который имеет логические свойства общих суждений, но в силлогизме – частного суждения.

РАСПРЕДЕЛЕННОСТЬ - полнота признаков, используемых в суждении, понятиях.

РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ТЕРМИН - весь класс предметов, обладающих (или не обладающих) признаком основания.

НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ТЕРМИН - часть класса предметов, обладающих (или не обладающих) признаком основания.

ЛОГИЧЕСКИЙ КВАДРАТ - схема, облегчающая запоминание истинностных отношений между суждениями:

а) противоположность (контрарность) - отношение между суждениями  $SaP-SeP$ ;

б) частичная совместимость (субконтрарность) - отношение между суждениями  $SiP-SoP$ ;

в) противоречие (контрадикторность) - отношение между суждениями 1)  $SaP - SoP$ ,  
2)  $SeP-SiP$ ;

г) подчинение (субординация) - отношение между суждениями 1)  $SaP-SiP$ , 2)  $SeP-SoP$ .

МОДАЛЬНЫЕ СУЖДЕНИЯ - суждения с дополнительными свойствами связки:

а) суждения необходимости (аподиктические) - указывают на необходимые связи понятий (подобные математическим);

- б) суждения действительности (ассерторические) - указывают на фактические связи понятий;
- в) суждения возможности (проблематические) - указывают на возможные связи понятий;
- г) алетическая, аксиологическая, временная, деонтическая модальности - группы модальных суждений.

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ - рассуждение, приводящее к новым суждениям.

ПОСЫЛКА - исходное суждение в умозаклЮчениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ - итоговое суждение в умозаклЮчениях.

НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ - самая простая разновидность умозаклЮчения (вывод делается только из одной посылки).

ОПОСРЕДСТВЕННОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ - умозаклЮчение, исходящее из нескольких посылок.

ИНДУКЦИЯ - движение мысли от общих посылок к частным.

ДЕДУКЦИЯ - движение мысли от частных посылок к общим.

ПРЕВРАЩЕНИЕ – преобразование суждения, в результате которого оно меняет качество на противоположное, сохраняя количество.

ОБРАЩЕНИЕ - преобразование суждения путем перестановки местами субъекта и предиката, при этом качество суждения не меняется, а количество может меняться.

ПРОТИВОПОСТАВЛЕНИЕ ПРЕДИКАТУ И ПРОТИВОПОСТАВЛЕНИЕ СУБЪЕКТУ - умозаклЮчения, образующиеся комбинацией превращения и обращения.

СИЛЛОГИЗМ – опосредованное умозаклЮчение, в котором устанавливается связь между крайними терминами на основании их отношения к среднему термину.

МЕНЬШИЙ ТЕРМИН (S) - понятие, образующее субъект заключения в силлогизме.

БОЛЬШИЙ ТЕРМИН (P) - понятие, образующее предикат заключения в силлогизме.

СРЕДНИЙ ТЕРМИН (M) - понятие, создающее логическую связь между меньшим и большим терминами.

МОДУС СИЛЛОГИЗМА- элементарная разновидность силлогизма.

ФИГУРА СИЛЛОГИЗМА - класс родственных силлогизмов.

ЭНТИМЕМА - силлогизм, в котором явно не выражена та или иная его часть.

ПОЛИСИЛЛОГИЗМ - цепочка силлогизмов, связанных так, что заключение первого становится посылкой второго, заключение второго становится посылкой третьего и так далее (бывает двух разновидностей: прогрессивный и регрессивный).

СОРИТ - полисиллогизм, у которого одна из посылок не высказана в явной форме.

**ЭПИХЕЙРЕМА** – сложно-сокращённый силлогизм, в котором посылками являются энтимемы.

**УСЛОВНОЕ СУЖДЕНИЕ** - высказывание, в котором одно суждение (антецедент) ставит в зависимость другое суждение (консеквент) "если,... то...".

**УСЛОВНОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ** ( условный силлогизм) – умозаключение достоверности, в котором обе посылки и вывод являются условными суждениями.

**УСЛОВНО-КАТЕГОРИЧЕСКОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ** ( условный силлогизм) – умозаключение достоверности, в котором одна посылка является условным суждением, а другая категорическим суждением.

**УТВЕРЖДАЮЩИЙ МОДУС** (modus ponens) - условно-категорический силлогизм, в котором вывод делается от утверждения основания к утверждению следствия.

**ОТРИЦАЮЩИЙ МОДУС** (modus tollens) - условно-категорический силлогизм, в котором вывод делается от отрицания следствия к отрицанию основания.

**РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЕ СУЖДЕНИЕ** (дизъюнкция) - высказывание, перечисляющее альтернативы (чаще всего через союзы «или», «либо»).

**РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ** – опосредованное умозаключение достоверности, в котором одна из посылок – разделительное суждение, а другая посылка и заключение – категорические суждения.

**РАЗДЕЛИТЕЛЬНО-КАТЕГОРИЧЕСКОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ** (силлогизм) - умозаключение, в котором одна посылка - разделительное суждение и одна – категорическое.

**ОТРИЦАЮЩЕ-УТВЕРЖДАЮЩИЙ МОДУС** (modus tollendo ponens) - название одной из двух разновидностей разделительно-категорического умозаключения.

**УТВЕРЖДАЮЩЕ-ОТРИЦАЮЩИЙ МОДУС** (modus ponendo tollens) - название другой разновидности разделительно-категорического умозаключения.

**ЛЕММАТИЧЕСКИЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ** (силлогизмы) - сложные умозаключения, в которых комбинируются условные и разделительные суждения (подразделяются на: сложные и простые, конструктивные и деструктивные).

**ИНДУКЦИЯ** - умозаключение, от знания меньшей степени общности к знанию большей степени общности (от частного к общему).

**ПОЛНАЯ ИНДУКЦИЯ** - умозаключение, в котором общий вывод о некотором классе предметов делается на основании изучения части предметов этого класса (ее выводы всегда полностью достоверны).

**НЕПОЛНАЯ ИНДУКЦИЯ** - умозаключение, в котором общий вывод о некотором классе предметов делается на основании изучения всех предметов этого класса (ее выводы приблизительно достоверны).

**НАУЧНАЯ ИНДУКЦИЯ** – умозаключение, в котором на основании познания необходимых признаков или необходимой связи предметов данного класса делается общий вывод обо всех предметах этого класса.

**МЕТОДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРИЧИННОЙ СВЯЗИ** – методы выделения причины явления из числа возможных причин. Всего простейших методов установления причинной связи пять: *метод сходства, метод различия, соединённый метод сходства и различия, метод сопутствующих изменений, метод остатков.*

**МЕТОД СХОДСТВА** – умозаключение о причине, основанное на сравнении обстоятельств нескольких случаев наступления одного и того же явления.

**МЕТОД РАЗЛИЧИЯ** - умозаключение о причине, основанное на сравнении обстоятельств случая наступления явления и случая, в котором оно отсутствует.

**СОЕДИНЕННЫЙ МЕТОД СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ** - умозаключение о причине, основанное на сравнении обстоятельств, связанных со сходством и различием обстоятельств: по методу сходства выделяют общее обстоятельство, в котором явление присутствует, и частные обстоятельства, в которых явление отсутствует.

**МЕТОД СОПУТСТВУЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЙ** - умозаключение о причине, основанное на изучении согласующихся изменений.

**МЕТОД ОСТАТКОВ** - умозаключение о причине, основанное на вычитании части неизвестных причин от известных.

**АНАЛОГИЯ** – вывод от сходства двух предметов по одному основанию части их признаков к вероятному сходству их в другой части признаков, когда эти другие признаки уже найдены в первом предмете, но неизвестно, обнаружатся или нет в другом предмете.

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** - логическая процедура получения истинных высказываний.

**ТЕЗИС** - суждение, истинность или ложность которого выясняется в процессе доказательства (или опровержения).

**АРГУМЕНТЫ (основания)** – все положения, на которые опирается тезис.

**ДЕМОНСТРАЦИЯ** (форма доказательства) - связь между тезисом и аргументами, построенная в виде умозаключения в той или иной форме.

**ОПРОВЕРЖЕНИЕ** - доказательство, обосновывающее ложность или недоказанность тезиса.

**ПРЯМОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** – устанавливает истинность доказываемого тезиса посредством исследования самого доказываемого тезиса.

**КОСВЕННОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** - устанавливает истинность доказываемого тезиса посредством исследования не самого доказываемого тезиса, а некоторые другие положения, связанные с частями доказательства (тезисом, аргументами, демонстрацией).

**АПАГОГИЧЕСКОЕ КОСВЕННОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** – устанавливает истинность доказываемого тезиса посредством опровержения, противоречащего тезису.

**РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** - разновидность косвенного доказательства, в котором последовательно отбрасываются альтернативные тезису утверждения.

**ОШИБКИ В ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ** – нарушения правил логики относительно частей доказательства.

**НЕЯСНОСТЬ ТЕЗИСА** – выражается в нарушении тождества суждения и предмета суждения.

**ПОДМЕНА ТЕЗИСА** – выражается в отождествлении доказываемого тезиса и нового, появившегося в процессе доказательства.

**ЛОЖНОЕ ОСНОВАНИЕ** – недоказанные, ложные, недостаточные, зависимые от тезиса аргументы – в любом случае становятся ложными или слабыми основаниями.

**НАРУШЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ТЕЗИСОМ И АРГУМЕНТАМИ** – нарушение правил и законов логики, которые используются при демонстрации.

**КРУГ В ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ** - ошибка, вызванная тем, что аргументы, подкрепляющие тезис, сами обосновываются через этот тезис.

**ПРЕДВОСХИЩЕНИЕ ОСНОВАНИЯ** - ошибка, вызванная тем, что в аргументы заранее закладывается то, что надо доказать.

**ЧРЕЗМЕРНОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** - употребление в доказательстве излишних аргументов, отчего доказательство только запутывается.

**ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ** - символ (обычно латинская буква), заменяющий любое высказывание.

**ЛОГИЧЕСКИЕ СОЮЗЫ** - слова, с помощью которых связываются два и более повествовательных предложения (имеют символические обозначения).

**ОТРИЦАНИЕ** - логическая связка, выражаемая словами «неверно, что...», «не», которые не связывают, а только преобразуют суждение (обозначается символом -  $\neg$ ).

**КОНЪЮНКЦИЯ** (логическое умножение) - логическая связка, выражаемая словами «и», «а», «но», а также другими эквивалентными ему словами (обозначается символом -  $\wedge$ ).

**ДИЗЪЮНКЦИЯ** (логическое сложение) - логическая связка, выражаемая словами «или», «либо» (обозначается символом -  $\vee$ ).

**ИМПЛИКАЦИЯ** (условное суждение) – логическая связка, выражаемая словами "если..., то...", а также другими эквивалентными ему оборотами (обозначается символом -  $\rightarrow$ ).

**ЭКВИВАЛЕНЦИЯ** (биусловное суждение)- логическая связка, выражаемая словами "тогда и только тогда, когда.", а также другими эквивалентными ему оборотами (обозначается символом -  $\equiv$ ).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Раздел первый. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</i>	<i>4</i>
Программа курса.....	5
Зачётные вопросы.....	7
Методические рекомендации для студентов-заочников.....	14
<i>Раздел второй. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС.....</i>	<i>28</i>
<i>Глава первая. ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ.....</i>	<i>28</i>
§ 1. История логики.....	30
§ 2. Логика и язык.....	32
§ 3. Связь между мышлением и языком.....	32
§ 4. Логическое и психологическое.....	33
§ 5. Семантические категории.....	34
§ 6. Процесс мышления и формы мысли.....	36
<i>Глава вторая. ПОНЯТИЕ КАК ФОРМА МЫСЛИ.....</i>	<i>40</i>
§ 1. Общая характеристика понятия.....	40
§ 2. Понятие и представление.....	32
§ 3. Признаки понятия.....	41
§ 4. Виды понятий.....	42
§ 5. Закон обратного отношения между содержанием и объемом понятия .	43
§ 6. Функции понятий.....	43
<i>Глава третья. ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ С ПОНЯТИЯМИ.....</i>	<i>45</i>
§ 1. Определение понятия.....	45
§ 2. Неявные определения.....	48
§ 3. Ограничение и обобщение понятий.....	48
§ 4. Деление понятий.....	49
§ 5. Классификация понятий.....	50
<i>Глава четвертая. СУЖДЕНИЕ КАК ФОРМА МЫШЛЕНИЯ.....</i>	<i>51</i>
§ 1. Общая характеристика суждения.....	51
§ 2. Структура суждения.....	52
§ 3. Модальность суждений.....	56
§ 4. Классификация суждений.....	57
§ 5. Зависимость познавательного значения суждения от его формы.....	58
§ 6. Логические операции с суждениями.....	60
<i>Глава пятая. УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ КАК ФОРМА ВЫВОДНОГО ЗНАНИЯ.....</i>	<i>63</i>
§ 1. Общая характеристика умозаключения.....	63
§ 2. Непосредственные умозаключения.....	65
§ 3. Силлогизм.....	67
§ 4. Индуктивные умозаключения .	76
§ 5. Методы установления причинной связи явлений.....	79
§ 6. Аналогичные умозаключения .	83
<i>Глава шестая. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО.....</i>	<i>85</i>
§ 1. Понятие доказательства.....	85
§ 2. Правила доказательства и опровержения.....	88
§ 3. Виды доказательств.....	89
<i>Глава седьмая. ГИПОТЕЗА.....</i>	<i>92</i>
§ 1. Понятие гипотезы и условия её появления.....	92
§ 2. Классификация гипотез.....	93
§ 3. Построение гипотезы.....	94
§ 4. Развитие гипотезы .	95
§ 5. Подтверждение гипотезы.....	96

<i>Глава восьмая. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ЛОГИКИ</i> .....	99
§ 1. Закон тождества.....	100
§ 2. Закон противоречия.....	101
§ 3. Закон исключённого третьего.....	101
§ 4. Закон достаточного основания.....	102
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	104
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	118