

В.Ф. БЕРКОВ, И.И. ТЕРЛЮКЕВИЧ

ЛОГИКА

ПРАКТИКУМ



В.Ф. Берков, И.И. Терлюкевич

ЛОГИКА: ПРАКТИКУМ

Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов технических
высших учебных заведений

Минск
УП «Техлопринт»
2003

УДК 16(076.5)

ББК 84.4я7

Б48

Рецензенты:

Кафедра философии БГУИР;

Чуешов В. И. — зав. каф. Витебского государств. технологического университета, доктор философ. наук, профессор.

Берков В.Ф., Терлюкевич И.И.

Б 48 Логика: Практикум. Учебное пособие/ В.Ф. Берков, И.И. Терлюкевич. — Мн.: УП «Технопринт», 2003. — 167 с.

ISBN 985-464-480-4.

В книге приведены задачи и упражнения, выполнение которых будет способствовать усвоению теоретических положений логики и приобретению практических навыков правильных рассуждений, уточнения формулировок, логического анализа учебных, научных и прочих текстов.

Задачи и упражнения подобраны в соответствии с требованиями программы курса логики для вузов Республики Беларусь. Упражнениям предпосланы краткие теоретические сведения.

Для студентов высших технических учебных заведений.

УДК 16(076.5)

ББК 84.4я7

ISBN 985-464-480-4

© В.Ф. Берков, И.И. Терлюкевич, 2003

© Оформление УП «Технопринт», 2003

Употребляйте с пользой время,
Учиться надо по системе.
Сперва хочу вам в долг вменить
На курсы логики ходить.
Ваш ум, нетронутый доныне
На них приучат к дисциплине,
Чтоб взял он направленья ось,
Не разбредаясь вкривь и вкось

И.В. Гёте

ПРЕДИСЛОВИЕ

Многовековая практика показала, что для повышения культуры мышления освоение логики лишь в теоретическом плане является крайне недостаточным. Необходимы навыки логического анализа самых различных рассуждений, ориентации в сложных мыслительных и коммуникативных ситуациях. Задача состоит не только в том, чтобы изучить и усвоить сведения о логических законах, правилах и операциях, но и научиться эффективно применять их на практике, в процессах живого мышления и общения. Надежным путем для приобретения привычек рационального мышления является решение логических задач, выполнение соответствующих упражнений. Предлагаемое издание построено так, чтобы способствовать учащимся в достижении данной цели.

В целом настоящее издание соответствует структуре и содержанию учебного пособия по логике для высших учебных заведений (Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., «ТетраСистемс», 2000), являясь дополнением к нему. В то же время оно может иметь самостоятельное значение, поскольку снабжено сжатыми теоретическими сведениями по важнейшим вопросам учебного курса по логике.

Ответы даются, как правило, в наиболее трудных и типичных случаях.

При составлении задач и упражнений широко использованы научные и технические тексты, а также фрагменты учебной, юридической, художественной литературы. Некоторые примеры заимствованы из других учебных пособий.

ГЛАВА 1. ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

§ 1. Понятие высказывания и его логической формы

Логика (от греч. *logos* — слово, понятие, рассуждение, разум) — в наиболее широком понимании ее предмета — исследует структуры (формы) мышления, раскрывает лежащие в его основе закономерности движения к истине. Та ее часть, где исследуются структуры (формы) мышления — дальше будем называть их логическими формами — называется формальной логикой. Исследование лежащих в основе мышления закономерностей движения к истине относится к диалектической логике.

Логика высказываний — наиболее элементарный и, в то же время, фундаментальный раздел формальной логики. **Высказывание** — это предложение, выражающее мысль, которая является либо истинной, либо ложной. Истинность и ложность являются **логическими значениями** высказывания. Вопросы, повеления, просьбы, восклицания не являются высказываниями, поскольку они ни истинны, ни ложны.

Что такое логическая форма в логике высказываний?

Рассмотрим следующие высказывания:

1) Если по данному проводнику течет электрический ток, то вокруг него (проводника) образуется электромагнитное поле.

2) Если этот треугольник равносторонний, то он равнобедренный.

3) Если $a = b$, то $a^2 = b^2$.

Нетрудно видеть, что при различном содержании эти высказывания имеют нечто общее — то, что они построены по одной и той же схеме. Иными словами, они имеют одну и ту же логическую форму.

Итак, **логическая форма** — эта та сторона мысли, которая не зависит от конкретного ее содержания, но служит для связи и упорядочения элементов этого содержания. В языке логическая форма фиксируется с помощью логических переменных и логических

констант. **Логическая переменная** — это выражение, вместо которого допускается подстановка высказываний с конкретным содержанием. **Логическая константа** — это выражение сохраняющее свое значение в любом высказывании. В нашем примере логическую форму можно представить в виде «Если p , то q », где вместо p подставлены высказывания «по данному проводнику течет электрический ток», «этот треугольник равносторонний», « $a=b$ », а вместо q — «вокруг проводника образуется электромагнитное поле», «этот треугольник равнобедренный», « $a^2=b^2$ ». В качестве логической константы здесь выступает выражение «Если, то». В других случаях в логике высказываний логическими константами являются союзы «и», «или», «либо, либо», «если, то», «тогда и только тогда, когда», «неверно, что» и др.

Логическая форма не обладает логическим значением, поскольку она — не высказывание, а лишь его схема. Наполняясь конкретным содержанием, она принимает логическое значение, т.е. преобразуется в истинное или ложное высказывание.

В качестве переменных для простых высказываний обычно употребляются строчные буквы латинского алфавита, начиная с буквы p : p, q, r, s, \dots . В качестве переменных для любых высказываний (простых, сложных) используются прописные буквы этого алфавита: A, B, C, D, \dots

Упражнения:

1. Какие из следующих языковых выражений являются высказываниями?

- а) Вечный двигатель невозможен.
- б) Чем больше плотность газа, тем сильнее отклоняются свойства реальных газов от свойств идеального.
- в) Был ли Наполеон французским императором?
- г) Наполеон никогда не был французским императором.
- д) Водители, не нарушайте правил дорожного движения!
- е) Назовем его Иваном.
- ж) Курчатовием будем называть химический элемент IV группы периодической системы Менделеева с атомным номером 104.
- з) Молнисотвод.

и) Либо p , либо q .

2. Используя переменные, установите, какие из следующих высказываний имеют одинаковую логическую форму:

а) Иванов выиграл шахматный турнир и стал чемпионом.

б) Неверно, что столица Беларуси не расположена на Свислочи.

в) Если четырехугольник — параллелограмм, то его диагонали, пересекаясь, делятся пополам.

г) Неверно, что спорынья не содержит яд.

д) Если a^2 не равно b^2 , то a не равно b .

е) Мой друг с отличием окончил институт и получил диплом инженера-строителя.

ж) Если a равно b , то a^2 равно b^2 .

з) Если диагонали четырехугольника, пересекаясь, не делятся пополам, то этот четырехугольник не параллелограмм.

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 11–15.

2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 17–26.

3. Войцилло Е.К., Дегтярев М.Г. Логика. М., 1998. С. 21–27.

4. Смирнова Е.Д. Проблема уточнения понятия логической формы // Логика и методология научного познания. М., 1974. С. 5–20.

§ 2. Логические союзы

Сложные логические формы и соответствующие им высказывания образуются с помощью особого рода логических постоянных, которые называются логическими союзами. Важнейшие из них — отрицание, конъюнкция, дизъюнкция (слабая и сильная), импликация, эквиваленция. Сложную логическую форму (высказывание) принято называть именем функтора, с помощью которого оно образовано.

Отрицанием A называется логическая форма, обозначаемая выражением $\neg A$ (читается «не- A », «неверно, что A »), которая принимает значение «истинно» тогда и только тогда, когда A принимает значение «ложно». Данное определение можно выразить с помощью следующей таблицы (таблицы истинности), где «и» обозначает «истинно», а «л» — «ложно»:

Таблица 1

A	$\neg A$
и	л
л	и

Конъюнкцией A и B называется логическая форма, обозначаемая выражением $A \wedge B$ (читается: A и B), которая принимает значение «истинно» тогда и только тогда, когда значение «истинно» принимает как A , так и B (см. 3-й столбец табл. 2). В разговорном языке конъюнкция может быть выражена также грамматическими союзами «а», «но», «да», «хотя», «однако» и др.

Таблица 2

A	B	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \underline{\vee} B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
и	и	и	и	л	и	и
л	и	л	и	и	и	л
и	л	л	и	и	л	л
л	л	л	л	л	и	и

Дизъюнкцией слабой A и B называется логическая форма, обозначаемая выражением $A \vee B$ (читается: « A или B »; здесь «или» употребляется в исключающем смысле), которая принимает значение «истинно» тогда и только тогда, когда значение «истинно» принимает хотя бы одна из форм A и B (см. 4-й столбец табл. 2).

Дизъюнкцией сильной A и B называется логическая форма, обозначаемая выражением $A \underline{\vee} B$ (читается: «либо A , либо B »), которая принимает значение «истинно» тогда и только тогда, когда значение «истинно» принимает лишь одна из форм A и B (см. столбец 5-й табл. 2).

Импликацией A и B называется логическая форма, обозначаемая выражением $A \rightarrow B$ (читается: «если A , то B », «из A следует B », «неверно, что A и не- B » и пр.), которая принимает значение «ложно» тогда и только тогда, когда A принимает значение «истинно», а B — «ложно» (см. 6-й столбец табл. 2). При этом A называется **антецедентом**, а B — **консеквентом** импликации $A \rightarrow B$.

Эквиваленцией A и B называется логическая форма, обозначаемая выражением $A \leftrightarrow B$ (читается: « A эквивалентно B », « A тогда и толь-

ко тогда, когда *B*», «*A*, если и только если *B*» и пр.), которая принимает значение «истинно» тогда и только тогда, когда *A* и *B* принимают одинаковые логические значения. (см. 7-й столбец табл. 2).

Названные операции могут применяться как для действий с простыми, так и со сложными логическими формами и высказываниями. Например, высказывание «Если я устал или голоден, то я не могу готовиться к занятиям» является импликацией, антецедент которой в свою очередь — сложное высказывание (слабая дизъюнкция). Зная логические значения исходных высказываний, можно составить таблицу истинности высказывания более сложной формы. Порядок выполнения операций при этом указывается скобками. Одну переменную со знаком отрицания условимся в скобки не брать.

Упражнения:

1. Выясните, в значении каких логических союзов употребляются грамматические союзы в следующих предложениях:

а) Хоть редко, да метко.

б) «Почтенный старец этот постоянно был сердит или выпивши, или вышивши и сердит вместе» (*А. Герцен. Былое и думы*).

в) «Храбрец или сидит в седле, или тихо спит в сырой земле». (*Р. Гамзатов*).

г) Движение яхты было возможно лишь тогда, когда дул ветер.

д) «Стоило отцу заикнуться о плате, как капитан с яростью принимался сопеть» (*Р. Стивенсон. Остров сокровищ*).

е) «Беда, коль пироги начнет печи сапожник» (*А.И. Крылов*).

2. Чем отличается логический смысл грамматического союза «и» в следующих предложениях:

а) Фотоны обладают энергией, количеством движения и электромагнитной массой.

б) Если данный процесс — тепловое излучение, то он не зависит от свойств и состояния окружающих тел.

в) Атеросклероз чаще всего поражает жителей больших городов и людей умственного труда.

г) «Растворите цафру в царской водке, разведите в четырехкратном по весу количестве воды, и вы получите зеленые чернила» (*С. По. Золотой жук*).

д) Совершенствование автомобильных двигателей осуществляется в направлении увеличения мощности, улучшения экономичности, уменьшения габаритных размеров, снижения массы и повышения надежности и срока службы.

3. Запишите следующие сложные высказывания в символической форме:

а) Фемистокл знал каждого жителя Афин в лицо и по имени.

б) «Швейк и поручик Лукаш смотрели друг на друга» (*Я. Гашек. Похождения бравого солдата Швейка*).

в) Каждый из нас знает книгу или хотя бы имя Альфреда Брема.

г) Каждый может посмотреть в микроскоп, но не каждый может в него что-то увидеть. (*А. Левенгук*).

д) Неверно, что он готовился к уроку и решит эту задачу.

е) Неверно, что он готовился к уроку, однако он решит эту задачу.

ж) Неверно, что ветер дует, если и только если нет дождя.

з) Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если оно не вынуждено изменить это состояние под влиянием действующих сил.

и) Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если и только если оно не вынуждено изменить это состояние под влиянием действующих сил.

к) Хлеб или ложка за обедом выпадает — гость спешит.

л) «Иль чума меня подцепит, иль мороз окостенит, иль мне в лоб шлагбаум влепит неповоротный инвалид» (*А. С. Пушкин*).

м) «Нет адъютанта без аксельбанта» (*К. Прутков*).

н) «Гуляке достаточно было увидеть тещу, как он разражался веселым смехом и принимал такой вид, как будто она была для него самой дорогой и желанной гостьей» (*Ж. Амаду. Дона Флор и два ее мужа*).

о) Каждое индивидуальное высказывание истинно или ложно, но не то и другое одновременно.

п) «Если кто из товарищей ошаздывал на молебен, или доходили слухи о какой-нибудь проказе гимназистов, или видели классную даму поздно вечером с офицером, то он очень волновался и все говорил, как бы чего не вышло» (*А. П. Чехов. Человек в футляре*).

р) «Он молчит, а Варенька поет ему «Винют витры», или глядит на него задумчиво своими темными глазами, или вдруг зальется: «Ха-ха-ха!» (Там же).

с) «Так как караси ни в цензуру своих мыслей не представляют, ни в участке не прописывают, то в политической неблагонадежности их никто не подозревает» (М. Е. Салтыков-Щедрин. Карась-идеалист).

т) Если тело полностью поглощает все падающие на его поверхность электромагнитные волны, то оно является абсолютно черным, а если тело является абсолютно черным, то оно полностью поглощает все падающие на его поверхность электромагнитные волны.

4. Дано высказывание p , и оно истинно. Можно ли установить логическое значение q в следующих случаях? Если да, то каково оно?

- а) $p \wedge q$ истинно;
- б) $p \vee q$ истинно;
- в) $p \vee q$ ложно;
- г) $p \rightarrow q$ ложно;
- д) $p \leftrightarrow q$ истинно.

5. Предположим, что Джек действительно доверяет Джону, но не наоборот. Тогда какие из следующих восьми высказываний истинны?

- а) Джек доверяет Джону.
- б) Джон доверяет Джеку.
- в) Джон и Джек доверяют друг другу.
- г) Джон и Джек не доверяют друг другу.
- д) Джон доверяет Джеку, но Джек не отвечает ему тем же.
- е) Джек доверяет Джону, но Джон не доверяет Джеку.
- ж) Джек не доверяет Джону, но Джон доверяет Джеку.
- з) Неверно, что Джек и Джон друг другу не доверяют.

6. В следующую таблицу истинности вместо вопросительного знака подставьте высказывания, которые имели бы: а) в четвертой строке значение «истинно», а в остальных — «ложно»; б) в первой и второй строке — значение «истинно», а в остальных — «ложно»; в) в третьей и четвертой строке — значение «истинно», а в остальных — «ложно».

p	q	?
и	и	
и	л	
л	и	
л	л	

8. Постройте таблицы истинности для следующих логических форм:

а) $\neg p \vee \neg q$; б) $(p \rightarrow q) \leftrightarrow q$; в) $((p \leftrightarrow q) \vee \neg p) \underline{\vee} q$; г) $(p \wedge q) \rightarrow \neg r$.

9. Пользуясь определениями логических союзов, решите следующие задачи:

а) В деле об убийстве имеются двое подозреваемых — Иван и Петр. Допросили четырех свидетелей, которые последовательно дали такие показания: «Иван не виноват», «Петр не виноват», «Из двух первых показаний по меньшей мере одно истинно», «Показания третьего ложны». Четвертый свидетель оказался прав. Кто совершил преступление?

б) Если $p \rightarrow q$ истинно, $\neg q \vee r$ истинно, а r ложно, то каким будет логическое значение p ?

в) (По Льюису Кэрроллу). Известно, что: либо злоумышленник уехал в экипаже, либо свидетель ошибся; если злоумышленник не имел сообщника, то он уехал в экипаже; либо у злоумышленника был сообщник, либо у него был ключ; у злоумышленника был ключ. К какому заключению можно прийти, имея эти данные?

г) Один логик попал в плен к дикарям и был заключен в темницу, имеющую два выхода. Вождь дикарей предложил пленнику следующий шанс на спасение: «Один выход ведет на верную смерть, другой — на свободу. Ты можешь избрать любой. Сделать выбор тебе помогут два моих воина. Они останутся здесь, чтобы ответить на один твой вопрос — любой, какой ты пожелаешь задать. Но я предупреждаю тебя, что один из моих воинов всегда говорит правду, а другой — всегда лжет». И вождь ушел, думая, что дал своему пленнику лишь надежду на случайное спасение.

Минуту поразмыслив, сообразительный логик задал один вопрос, после чего безошибочно выбрал тот выход, который вел на свободу. Что это за вопрос?

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 19–23.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 32–51.
3. Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Г. Логика. М., 1998. С. 91–95.
4. Клиш С.К. Математическая логика. М., 1973. С. 11–23.

§ 3. Законы логики высказываний

Все логические формы можно разделить на три класса. К первому относятся те, которые при одних значениях переменных принимают значение истинно, при других — ложно. Примерами их могут служить логические формы, выражающие конъюнкцию, дизъюнкцию (сильную и слабую), импликацию, эквиваленцию двух переменных. (В качестве подтверждения можно взять определения этих форм, которые даны в предыдущем параграфе).

Логические формы второго класса характеризуются тем, что какие бы значения их переменным мы ни придавали, они принимают значение «ложно». Таковыми, например, являются формы: $p \wedge \neg p$, $\neg (p \vee \neg p)$, $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (p \wedge \neg q)$.

Для третьего класса свойственно то, что они всегда принимают значение «истинно». Логические формы этого класса называются **логическими законами**. Рассуждение, логическая форма которого — **логический закон**, называется **правильным**.

Для выявления форм, являющихся логическими законами, в ряде случаев целесообразно пользоваться таблицами истинности. Проиллюстрируем это на примере формы $(A \rightarrow B) \rightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$ (см. табл. 3).

Таблица 3

A	B	$(A \rightarrow B) \rightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$
И	И	И
Л	И	И
И	Л	И
Л	Л	И

Как видим, независимо от того, какие высказывания — истинные или ложные (1-й и 2-й столбцы таблицы) — заменяют переменные в данной логической форме, т.е. какие логические значения принимают ее переменные, она всегда порождает истинные сложные высказывания. Это означает, что она является логическим законом.

В бесконечном множестве законов логики высказываний есть подмножество наиболее простых — с одной переменной. Важнейшие среди них — закон тождества (в правильном рассуждении всякое высказывание тождественно самому себе — $A \leftrightarrow A$), закон противоречия (два высказывания, которые отрицают друг друга, не могут быть вместе истинными — $\neg(A \wedge \neg A)$) и закон исключенного третьего (два высказывания, которые отрицают друг друга, не могут быть вместе ложными, одно из них необходимо истинно, третье же исключено — $A \vee \neg A$).

С увеличением числа переменных табличный метод становится трудноприменимым, поскольку быстро возрастает число строк в таблице, исчисляемых по формуле $S=2^n$, где S — число строк, а n — число переменных. Так, при пяти переменных таблица состоит из 32 строк. Поэтому изобретаются более удобные способы селекции логических законов. С более кратким способом ознакомимся на примере формы $((A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \wedge A) \rightarrow C$.

Ход мысли будет следующим:

1. Допустим, что наша форма не есть логический закон. Тогда она при некоторой подстановке должна стать ложным высказыванием.

2. Поскольку наша форма — импликация, то она может оказаться ложным высказыванием только в том случае, когда при некоторой подстановке ее антецедент окажется истинным, а консеквент — ложным, т. е. когда $((A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)) \wedge A$ будет истинным, а C — ложным.

3. Чтобы данный антецедент был истинным, необходимо, чтобы, поскольку он является конъюнкцией, оба его члена были истинны, т. е. $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)$ и A должны быть истинны.

4. Поскольку $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)$ — конъюнкция, постольку при ее истинности оба ее члена, т. е. $A \rightarrow B$ и $B \rightarrow C$ должны быть истинны.

5. Так как $A \rightarrow B$ — истинная импликация и истинен ее антецедент A (согласно п. 3), то B тоже будет истинным.

6. Поскольку $B \rightarrow C$ — истинная импликация и B истинно, то и C тоже истинно.

7. Итак, получилось, что высказывание C одновременно должно быть и ложным (согласно п. 2), и истинным (согласно п. 6). Но это невозможно, ибо, по определению, всякое высказывание является либо истинным, либо ложным. Данное противоречие —

результат допущения в п. 1, от которого придется отказаться и признать, что наша форма — логический закон. Испытаем еще форму $(A \rightarrow (B \vee C)) \rightarrow ((B \wedge C) \rightarrow A)$.

Чтобы она была ложной, достаточно, чтоб антецедент этой импликации $A \rightarrow (B \vee C)$ был истинен, а консеквент $(B \wedge C) \rightarrow A$ — ложен.

Чтобы консеквент был ложен, должно быть $B \wedge C$ истинно, а A — ложно. Чтобы $B \wedge C$ было истинно, должны быть истинными как B , так и C . Теперь рассмотрим антецедент. Поскольку, как мы установили, A — ложно, а $B \vee C$ должно быть истинным, то антецедент будет истинным. Таким образом, наше допущение о ложности данной импликации согласуется с полученным результатом, и данная форма не является логическим законом.

Если бы мы испытывали последнюю форму несокращенным, табличным способом, то мы непроизводительно рассмотрели бы семь остальных подстановок, прежде чем установили бы ложность некоторой подстановки. Рассуждая сокращенно, мы сразу же нашли нужную нам подстановку, решающую вопрос о том, является ли наша форма логическим законом, отрицательно.

Применение сокращенного метода требует хорошей ориентации испытателя в определениях основных логических союзов.

Упражнения:

1. С помощью таблиц истинности установите, соответствует ли логическим законам следующие рассуждения:

а) Если по проводнику течет электрический ток, то вокруг проводника образуется магнитное поле, но вокруг проводника не образуется магнитное поле. Следовательно, по проводнику не течет электрический ток.

б) Если по проводнику течет электрический ток, то вокруг проводника образуется магнитное поле, и вокруг проводника образуется магнитное поле. Следовательно, по проводнику течет электрический ток.

в) Если по проводнику течет электрический ток, то вокруг проводника образуется магнитное поле, но по проводнику не течет электрический ток. Следовательно, вокруг проводника не образуется магнитное поле.

2. Требования каких логических законов нарушаются действующими лицами в следующих эпизодах?

а) «— По правде вам сказать, *entre nous* (между нами. — *франц.*), левый фланг наш бог знает в каком положении, — сказал Борис, доверчиво понижая голос, — граф Бенигсен совсем не то предполагал. Он предполагал укрепить вон тот курган, совсем не так... но, — Борис пожал плечами. — Светлейший не захотел, или ему наговорили. Ведь... — И Борис не договорил, потому что в это время к Пьеру подошел Кайсаров, адъютант Кутузова. — А! Паисий Сергееч, — сказал Борис, с свободной улыбкой обращаясь к Кайсарову. — А я вот стараюсь объяснить графу позицию. Удивительно, как мог светлейший так верно угадать замыслы французов!

— Вы про левый фланг? — сказал Кайсаров.

— Да, да, именно. Левый фланг наш теперь очень, очень силен» (Л.Н. Толстой. Война и мир).

б) «Цыфиркин. Задача. Изволил ты ... идти по дороге со мною. Ну, хоть возьмем с собой Сидорыча. Нашли мы трое...

Митрофан (*пишет*). Трое.

Цыфиркин. На дороге... триста рублей.

Митрофан (*пишет*). Триста.

Цыфиркин. Дошло дело до дележа. Сметни-тко, по чему на брата.

Митрофан (*вычисляя, шепчет*). Единожды три — три. Единожды ноль — ноль...

Госпожа Простакова. Врет он, друг мой сердечный. Нашел деньги, ни с кем не делись. Все себе возьми, Митрофанушка. Не учишь этой дурацкой науке.

Митрофан. Слышь, Пафнутьич, задавай другую.

Цыфиркин. Пиши, ваше благородие. За ученье жалуете мне в год десять рублей.

Митрофан. Десять.

Цыфиркин. Теперь, правда, не за что, а кабы ты, барин, что-нибудь перенял. не грех бы тогда было и еще прибавить десять.

Митрофан (*пишет*). Ну, ну, десять.

Цыфиркин. Сколько бы ж на год?

Митрофан (*вычисляя, шепчет*). Ноль да ноль — ноль. Один да один... (*Задумался*).

Г-жа Простакова. Не трудись по-пустому, друг мой! Гроша не прибавлю; да и не за что. Наука не такая. Лишь тебе мученье, а все

вижу, пустота. Денег нет — что считать? Деньги есть — сочтем и без Пафнутьича хорошоохонько.

К у т е й к и н. Шабаш, право. Пафнутьич. Две задачи. Две задачи решены. Ведь на поверку приводить не станут. (Д.И. Фонвизин. Недоросль).

в) «Однажды Ходжа надел черные одежды и вышел на улицу. Какие-то невежи спросили его: «Ходжа, что с тобой, ты весь в черном?» А Ходжа отвечал: «Умер отец моего сына, и я ношу по нем траур» (Анекдоты о Ходже Насреддине).

3. Можно ли утверждать, что в следующем высказывании находит применение закон исключенного третьего:

«Судебная медицинская комиссия, которая должна была установить, может ли Швейк, имея в виду его психическое состояние, в которых он обвинялся, состояла из трех необычайно серьезных господ, причем взгляды одного совершенно расходились со взглядами двух других» (Я. Гашек. Приключения бравого солдата Швейка).

4. Какой из законов логики высказываний иллюстрируют следующие тексты?

а) «Они вышли на опушку леса. Алиса вздрогнула от неожиданности — в эту минуту она думала только о пудинге.

— Ты загрустила? — огорчился Рыцарь. — Давай я спою тебе в утешение песню.

— А она очень длинная? — спросила Алиса.

В этот день она слышала столько стихов!

— Она длинная, — ответил Рыцарь, — но очень, очень красивая! Когда я ее пою, все *рыдают*... или...

— Или что? — спросила Алиса, не понимая, почему Рыцарь вдруг остановился.

— Или... не рыдают» (Л. Кэрролл. Алиса в Зазеркалье).

б) «Г-н Ж у р д е н. ...А теперь я должен открыть вам секрет. Я влюблен в одну великосветскую даму, и мне бы хотелось, чтобы вы помогли написать ей записочку, которую я собираюсь уронить к ее ногам.

У ч и т е л ь ф и л о с о ф и и. Конечно, вы хотите написать ей стихи?

Г-н Ж у р д е н. Нет, нет, только не стихи.

У ч и т е л ь ф и л о с о ф и и. Вы предпочитаете прозу?

Г-н Журден. Нет, я не хочу ни прозы, ни стихов.

Учитель философии. Так нельзя: или то, или другое.

Г-н Журден. Почему?

Учитель философии. По той причине, сударь, что мы можем излагать свои мысли не иначе, как прозой или стихами.

Г-н Журден. Не иначе, как прозой или стихами?

Учитель философии. Не иначе, сударь. Все, что не проза, то стихи, а что не стихи, то проза» (*Мольер*. Мещанин во дворянстве).

5. Укажите на обстоятельства, явившиеся причиной отступления от требования закона тождества:

а) Некто Адамс, шевелюра которого стала катастрофически редеть, написал в научно-исследовательский центр одной химической компании письмо с просьбой посоветовать ему, как сохранить волосы. Через некоторое время пришел ответ: «Вы лучше сохраните волосы, если будете собирать их в полиэтиленовый мешок с кусочками нафталина. Мешок рекомендуется держать в темном, прохладном и не слишком сухом месте».

б) По преданию, легендарный царь Крез, обратившийся к дельфийскому оракулу с вопросом, переходить ли ему со своей ратью реку Галис, получил ответ: «Если будет перейдена река Галис, то рухнет могучее царство». Войска Креза переходят реку, и могучее царство действительно гибнет, только им оказывается царство самого Креза.

в) «В трактире «У чаши» сидел только один посетитель. Это был агент тайной полиции Бретшнейдер. Трактирщик Паливец мыл посуду, и Бретшнейдер тщетно пытался завязать с ним серьезный разговор.

...— А когда-то здесь висел портрет государя императора... Как раз на том месте, где теперь зеркало.

— Вы справедливо изволили заметить, — ответил пан Паливец, — висел когда-то. Да только гадил на него мухи, так я убрал его на чердак. Знаете, еще позволит себе кто-нибудь замечание, и посылаются неприятности. На кой черт мне это надо?

...Бретшнейдер показал Паливцу своего орла, с минуту глядел на трактирщика и потом спросил:

— Вы женаты?

— Да.

— А может ваша жена вести дело вместо вас?

— Может.

— Тогда все в порядке, уважаемый, — весело сказал Бретшнейдер. — Позовите вашу супругу и передайте ей все дела. Вечером за вами приедем.

— Не тревожься, — утешал Паливца Швейк. — Я арестован всего только за государственную измену.

— Но я-то за что? — заныл Паливец. — Ведь я был так осторожен!

Бретшнейдер усмехнулся и с победоносным видом пояснил:

— За то, что вы сказали, будто на государя императора гадлили мухи. Вам этого государя императора вышибут из головы» (*Я. Гашек. Похождения бравого солдата Швейка*).

г) «...— Взгляни-ка на дорогу! Кого ты там видишь?

— Никого, — сказала Алиса.

— Мне бы такое зрение! — заметил Король с завистью. — Увидеть Никого! Да еще на таком расстоянии! А я против солнца и настоящих-то людей с трудом различаю! (*Л. Керролл. Алиса в Зеркалье*).

6. Как объяснить, что загадка «Хожу на голове, хотя и на ногах, хожу я без сапог, хотя и в сапогах» имеет решение-отгадку (гвоздь в подошве сапога)? Не нарушено ли здесь требование, вытекающее из закона противоречия?

7. Какие логические законы и на каких этапах применяются в следующем рассуждении?

«Докажем теорему: «Если две прямые параллельны третьей, то они параллельны между собой, т. е. $(a \parallel c \wedge b \parallel c) \rightarrow (a \parallel b)$ ». Допустим, что это не так, т. е. $(a \parallel c \wedge b \parallel c) \wedge \neg(a \parallel b)$. Тогда они различны и имеют общую точку M . Следовательно, через точку M проходят две параллельных к прямой c . Но это противоречит аксиоме о параллельных — через данную точку M проходит не более одной прямой, параллельной данной прямой c . Стало быть, следствие «через точку M проходят две прямые, параллельные к прямой c » ложно, а вслед за этим ложно и основание, из которого оно получено, т. е. наше допущение. А это означает, что теорема истинна, т. е. доказана.

8. Иван и Петр иногда лгут. Однажды Иван говорит Петру: «Когда я не лгу, ты тоже не лжешь». Петр отвечает: «А когда я лгу, ты тоже

лжешь». Нарушено ли требование хотя бы одного из простейших логических законов — тождества, противоречия, исключенного третьего — в этом диалоге?

9. «Помолчав, он (Тетаити. — В.Б.) продолжал:

— Для меня все ясно: эти четверо взяли ружья, значит, они наши враги.

— Я не взял ружья, — возразил Персел, — и все-таки ты считаешь меня своим врагом» (*Р. Мерль. Остров*).

Имел ли Тетаити право на подозрение после возражения Персела? Почему?

10. Какими логическими законами пользуются рассуждающие в следующих случаях?

а) «Послушайте, Дэниэльс, — догадался вдруг шериф, — нигде вы не прогуливались. — Если бы вы и впрямь бродили по лесу в такую вьюгу, на вас налипло бы куда больше снега. А у вас вид, словно вы только что из дому» (*К. Саймак. Кто там, в толще скал?*).

б) «Если бы он (молодой Рокфеллер. — В.Б.) мог предъявить публике лишь свои умственные способности вместо миллионов своего отца, его толкование Библии осталось бы никому не известным. Но его отец считается самым богатым человеком в мире, и поэтому теологические кувыркания сына считаются интересными и содержательными» (*М. Твен. Письма с Земли*).

11. У Порции из комедии Шекспира «Венецианский купец» было три шкатулки — из золота, серебра и свинца. В одной из шкатулок находился портрет Порции. На крышке каждой из шкатулок были надписи, которые должны были помочь претенденту на руку и сердце Порции выбрать нужную шкатулку. Вот эти надписи: на золотой — «портрет в этой шкатулке», на серебряной — «портрет не в этой шкатулке», на свинцовой — «портрет не в золотой шкатулке». Какую шкатулку нужно выбрать поклоннику Порции, если известно, что только одна из надписей истинна?

12. Дайте логический анализ следующего текста:

«Предвыборная платформа нашей партии, которую она выносит на суд своих избирателей, в области экономики предусматривает:

– решительную рыночную реформу, сведение до минимума государственного протекционизма в отношении отдельных отраслей, устранение монополизма производителей, создание конкурентной среды;

– земельную реформу, создание условий для свободного выбора самими земледельцами форм хозяйствования, безвозмездную передачу земли и имущества колхозов в собственность земледельцев;

– прекращение процесса дальнейшего социального расслоения общества, когда богатые все больше богатеют, а бедные все более нищают».

13. Проверьте сокращенным методом правильность следующих рассуждений:

а) Взаимодействие системы и среды возможно, если и только если имеет место разность соответствующих потенциалов. Следовательно, неверно, что потенциалы системы и среды равны и между ними возможно взаимодействие.

б) Если Петров не трус, то он поступит в соответствии с собственными убеждениями. Если Петров честен, то он не трус. Если Петров не честен, то он не признает собственной ошибки. Но Петров признает собственную ошибку. Следовательно, он поступит согласно собственным убеждениям.

в) Отец хвалит меня только тогда, когда я сам могу быть доволен собой. Я успешно занимаюсь спортом или не могу быть собой доволен. Если я плохо учусь, то я не могу успешно заниматься спортом. Следовательно, если отец меня хвалит, то я учусь неплохо.

г) Социалисты поддержат президента лишь в том случае, если он подпишет данный указ. Либералы окажут ему поддержку лишь тогда, когда он наложит на него вето. Очевидно, что он не подпишет указ или не наложит на него вето. Следовательно, президент потеряет поддержку у социалистов или либералов.

д) Если степень сжатия топлива в дизеле повышается, то температура и давление к моменту впрыска топлива также повышается и улучшается теплообмен топлива с воздухом. Следовательно, если степень сжатия топлива в дизеле не повышается, то температура и давление к моменту впрыска топлива также не повышается или не улучшается теплообмен топлива с воздухом.

е) «Поскольку всякая наука имеет или постоянную и твердую цель (как, например, философия и грамматика), или цель, по большей части достигаемую (как, например, медицина и наука кораблевождения), то будет необходимо, чтобы и риторика, если она наука, обнаруживала ту или иную из этих целей. Однако она не обладает ни устойчивой

целью (ведь она же не всегда приводит к победе над противником, но иногда ритор предполагает одну цель, а получает в результате совсем другую), ни целью, достигаемой по большей части (поскольку всякий оратор, если его сравнить с ним же самим, часто, скорее, терпит поражение, чем одерживает победу, потому что другой всегда разрушает его собственную аргументацию). Следовательно, риторика не есть наука» (*Секст Эмпирик. Против риториков*).

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 30–40.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 43–51.
3. Гжегорчик А. Практическая логика. М., 1972. С. 31–52, 69–87.
4. Ивин А.А. Логика. М., 1997. С. 13–40.
5. Мельников В.Н. Логические задачи. К., Одесса. 1989. С. 154–169.

§ 4. Отношения между логическими формами высказываний

Обсуждение практических и научных вопросов обычно связано с выдвижением различных положений и мнений. Их приходится сопоставлять друг с другом, одни из них противопоставляются другим, некоторые оказываются более сильными, чем другие и т. д. Это означает, что высказывания вступают между собой в различные логические отношения.

Логические отношения между высказываниями устанавливаются через отношения логических форм, в которые эти высказывания воплощаются. Выделяются формы сравнимые и несравнимые. Логические формы α и β **сравнимы**, если и только если имеется хотя бы одна переменная, содержащаяся как в α , так и в β . Например, формы высказываний $A \wedge B$ и $C \rightarrow \neg B$ сравнимы, а $A \wedge B$ и $C \rightarrow D$ — нет. Соответственно, два высказывания сравнимы тогда и только тогда, когда имеется хотя бы одно простое высказывание, входящее в структуру как первого, так и второго высказывания.

Среди сравнимых различают совместимые и несовместимые логические формы. **Совместимость** форм определяется наличием хотя бы одного случая, когда в них содержатся высказывания,

являющиеся вместе истинными. При отсутствии такого случая формы несовместимы. Так, формы высказываний $A \wedge B$ и $A \vee B$ совместимы. Это видно из таблицы 4, в частности из первой ее строки, где при подстановке вместо A и B истинных высказываний порождаются сложные высказывания, которые вместе истинны. Формы $A \vee B$ и $A \leftrightarrow B$ несовместимы, так как при одинаковых значениях A и B они не имеют общего значения «истинно» (табл. 5).

Таблица 4

A	B	$A \wedge B$	$A \vee B$
и	и	и	и
и	л	л	и
л	и	л	и
л	л	л	л

Таблица 5

A	B	$A \leftrightarrow B$	$A \vee B$
и	и	и	л
и	л	л	и
л	и	л	и
л	л	и	л

Совместимые формы могут находиться в следующих отношениях:

- а) отношение следования, или подчинения;
- б) полной совместимости, или равнозначности;
- в) частичной совместимости;

Начнем с отношения следования. Вывести следствие из некоторых положений — значит изъять из них какую-то часть их содержания. Если исходное содержание является истинным, то и следствие также истинно. Из ложного содержания можно получить как ложное, так и истинное содержание. Поэтому отношение следования в логике высказываний можно определить так: логические формы α и β находятся в отношении следования (из α следует β), если и только если неверно, что форма α принимает значение «истинно», а форма β при тех же значениях переменных принимает значение «ложно». В качестве при-

мера возьмем формы высказываний: «Если электростанция прекратит подачу тока, то предприятие остановится, а если оно остановится, то понесет большие убытки» и «Если электростанция прекратит подачу тока, то предприятие понесет большие убытки». Сравним таблицы истинности этих форм — $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)$ и $(A \rightarrow C)$ (табл. 6).

Таблица 6

A	B	C	$(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)$	$(A \rightarrow C)$
И	И	И	И	И
И	И	Л	Л	Л
И	Л	И	Л	И
Л	И	И	И	И
И	Л	Л	Л	Л
Л	Л	И	И	И
Л	И	Л	Л	И
Л	Л	Л	И	И

Первой форме истинные высказывания соответствуют в четырех случаях (см. строки 1-ю, 4-ю, 6-ю и 8-ю). Но в этих же случаях истинны и высказывания второй формы (обратное неверно). Следовательно, из первой формы следует вторая, как и из первого высказывания следует второе высказывание.

Между отношением следования и логическим законом имеется существенная связь: если из α следует β , то импликация $\alpha \rightarrow \beta$ — логический закон, и наоборот.

Логические формы α и β находятся в отношении **полной совместимости**, если и только если из формы α следует форма β , и наоборот. Иными словами, при одинаковых значениях переменных логические значения, которые принимают формы α и β , полностью совпадают. Например, в отношении полной совместимости находятся логические формы высказываний «Если товарное производство расширяется, то натуральное хозяйство разлагается» и «если натуральное хозяйство не разлагается, то товарное производство не расширяется» (табл. 7).

А	В	$A \rightarrow B$	$\neg B \rightarrow \neg A$
И	И	И	И
И	Л	Л	Л
Л	И	И	И
Л	Л	И	И

В отношении равнозначности находятся также высказывания следующих логических форм:

- | | |
|--|---|
| (1) $\neg(A \wedge B)$, | $\neg A \vee \neg B$; |
| (2) $\neg(A \vee B)$, | $\neg A \wedge \neg B$; |
| (3) $A \vee B$, | $(A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge B)$; |
| (4) $A \rightarrow B$, | $\neg B \rightarrow \neg A$; |
| (5) $A \rightarrow B$, | $\neg(A \wedge \neg B)$; |
| (6) $\neg(A \rightarrow B)$, | $A \wedge \neg B$; |
| (7) $A \rightarrow B$, | $\neg A \vee B$; |
| (8) $A \leftrightarrow B$, | $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$; |
| (9) $\neg(A \leftrightarrow B)$, | $A \vee \neg B$; |
| (10) A , | $\neg\neg A$; |
| (11) A , | $A \wedge (A \vee B)$; |
| (12) A , | $(A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$; |
| (13) A , | $(A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)$; |
| (14) $(A \vee C) \wedge (B \vee \neg C)$, | $(A \vee C) \wedge (B \vee \neg C) \wedge (A \vee B)$; |
| (15) $(A \wedge C) \vee (B \wedge \neg C)$, | $(A \wedge C) \vee (B \wedge \neg C) \vee (A \wedge B)$. |

Отношение равнозначности позволяет в процессе рассуждений без ущерба для логического значения текста взаимозаменять высказывания различных форм (для этого пригодны все названные случаи равнозначности), устранять избыточную информацию (случаи (10)–(13)), выделять новые формы, если это нужно для познавательных целей (случаи (12)–(15)).

Логические формы α и β находятся в отношении **частичной совместимости**, если и только если они соответствуют высказываниям, которые могут быть вместе истинными, но не могут быть вместе лож-

ными. Таковы, например, логические формы прямой и обратной теорем — $A \rightarrow B$ и $B \rightarrow A$ (см. табл. 8).

Таблица 8

A	B	$A \rightarrow B$	$B \rightarrow A$
и	и	и	и
и	л	л	и
л	и	и	л
л	л	и	и

Теперь рассмотрим несовместимые логические формы. Здесь нужно выделить отношения противоречия и противности.

Логические формы α и β находятся в отношении **противоречия**, если и только если с их помощью порождаются высказывания, которые не могут быть вместе истинными, как и не могут быть вместе ложными. Таковы, например, формы $A \wedge B$ и $A \rightarrow \neg B$. Какие бы высказывания мы ни подставляли вместо **A** и **B**, если первое истинно, то второе будет ложным, и наоборот (см. табл. 9). В любом случае высказывания, соответствующие формам, находящимся в отношении противоречия, будут иметь противоположные логические значения, отрящая друг друга.

Таблица 9

A	B	$A \wedge B$	$A \rightarrow \neg B$
и	и	и	л
и	л	л	и
л	и	л	и
л	л	л	и

Логические формы α и β находятся в отношении **противности**, если и только если им соответствуют высказывания, которые не могут быть вместе истинными, но могут быть вместе ложными. Например, в отношении противности находятся формы $A \wedge B$ и $A \wedge \neg B$.

Установление отношений между логическими формами облегчает содержательный анализ, обеспечивает точность и определенность наших рассуждений.

Упражнения:

1. Какие из следующих логических форм являются сравнимыми, какие — нет (попарно):

а) A, B ; б) $A \rightarrow (A \rightarrow C), C$; в) $(A \rightarrow B) \wedge (A \rightarrow C), A \rightarrow B$; г) $A \vee B, C \vee \neg C$?

2. Являются ли равнозначными следующие высказывания (попарно):

а) Каждый студент нашего курса способен или трудолюбив; неверно, что каждый студент нашего курса не способен и не трудолюбив.

б) Иван и Марья друг друга не любят; неверно, что Иван любит Марью и Марья любит Ивана.

в) Если в карбюраторном двигателе увеличивается начальная температура смеси, то повышается скорость ее сгорания; если в карбюраторном двигателе не увеличивается начальная температура смеси, то скорость ее сгорания не повышается.

г) Число четное тогда и только тогда, когда оно делится на два; если число четное, то оно делится на два, а если число нечетное, то оно не делится на два.

д) Если расположить правую ладонь так, чтобы отставленный большой палец совпадал с направлением движения проводника, а силовые линии магнитного поля входили в ладонь, то направление индукционного тока в проводнике совпадет с направлением вытянутых пальцев; если направление индукционного тока в проводнике не совпадает с направлением вытянутых пальцев, то правая ладонь не расположена так, что отставленный большой палец совпадает с направлением движения проводника и силовые линии магнитного поля не входят в ладонь.

3. Установите все возможные отношения, которые имеют место между логическими формами следующих высказываний:

а) Если вкусно, то не дешево.

б) Вкусно и дешево.

в) Если не вкусно, то дешево.

г) Не вкусно и не дешево.

4. Пусть p и q соответственно означают «У меня есть собака» и «У меня есть кошка». Переведите на разговорный язык и упростите следующее выражение, используя равнозначности (1)–(15):

$$\neg(\neg p \wedge \neg q) \wedge \neg \neg p.$$

5. Используя равнозначности (1)–(15), решите следующие задачи.

а) Рабочий должен следить за деталями, движущимися мимо него по конвейеру, он должен снимать с ленты конвейера некоторые детали и пропускать остальные. Бригадир сказал ему, чтобы он снимал детали, которые удовлетворяют одновременно ряду условий, а именно, они обладают по крайней мере одной из следующих характеристик:

- искривлены, заржавлены или не окрашены;
- нестандартны, заржавлены или то и другое вместе;
- искривлены, не заржавлены или то и другое вместе;
- нестандартны, не заржавлены или то и другое вместе;
- искривлены, заржавлены или окрашены.

Предложенную в столь неудобной форме инструкцию рабочий упростил до двух характеристик объектов. Какие это характеристики?

б) Подозреваемые в хищении X , Y и Z вызваны для допроса. Установлено следующее:

- никто, кроме X , Y и Z в хищении не замешан;
- X никогда не идет на дело без по крайней мере одного соучастника;
- Z не виновен.

Виновен или не виновен Y ?

в) На складе совершено крупное хищение. Преступник (или преступники) вывез награбленное на автомашине. Подозрение пало на трех преступников-рецидивистов X , Y и Z , которые были доставлены для допроса. Было установлено следующее:

- никто, кроме X , Y и Z , в хищении не замешан;
- Z никогда не идет на дело без X ;
- Y не умеет водить машину.

Виновен или не виновен X ?

6. Установлено, что высказывание формы $A \vee B$ является истинным. Что можно сказать о логических значениях высказываний форм.

а) $A \wedge B$; б) $\neg A \wedge \neg B$; в) $\neg A \vee \neg B$?

В каком отношении находится каждая из них к форме $A \vee B$?

7. Известно, что при увеличении частоты вращения коленчатого вала растет скорость поступления бензиновоздушной смеси в цилиндр

и интенсифицируется вихревое движение ее в камере сжигания, а следовательно, повышается скорость распространения пламени. Следует ли отсюда, что если скорость поступления смеси в цилиндр не возросла и ее вихревое движение в камере сжигания не интенсифицировалось, то частота вращения коленчатого вала не возросла или скорость распространения пламени не повысилась?

8. Английский писатель Дж. Оруэлл сказал: «Кто управляет прошлым, тот управляет будущим. Кто управляет настоящим, тот управляет прошлым». Какие из приведенных ниже высказываний не следуют из высказывания Оруэлла?

- а) Кто не управляет настоящим, тот не управляет будущим.
- б) Кто не управляет будущим, тот не управляет настоящим.
- в) Кто не управляет прошлым, тот не управляет настоящим.
- г) Кто не управляет прошлым, тот не управляет будущим.

9. Доказывая способом «от противного» (вернее, «от противоречивого») теорему «Если треугольник равносторонний, то он равнобедренный», студент формулирует допущение «Если треугольник не равносторонний, то он не равнобедренный». Верен ли его логический шаг?

10. Рассуждая «от противного» при доказательстве теоремы «Если в многоугольнике не вписывается окружность, то он неправильный», студенты формулируют допущения:

- а) Если в многоугольнике вписывается окружность, то он правильный.
 - б) Если многоугольник правильный, то в него вписывается окружность.
 - в) В многоугольнике не вписывается окружность, и он правильный.
 - г) Многоугольник вписывается в окружность, и он правильный.
- Какой из подходов является верным? Укажите причины ошибок.

11. Джон, Браун и Смит обвиняются в подделке документов о подлежащих налоговому обложению доходах. Они дают такие показания:

Браун: Джон виноват, а Смит невиновен.

Джон: Если Браун виновен, то виновен Смит.

Смит: Я не виновен, хотя бы один из них виновен.

Построив таблицы истинности полученных высказываний, ответьте на следующие вопросы:

- а) Совместимы ли показания всех трех подозреваемых?

б) Показания одного из подозреваемых следуют из показаний другого. О чьих показаниях идет речь?

в) Если все трое невиновны, то кто совершил лжесвидетельство?

г) Предполагая, что показания всех подозреваемых верны, укажите, кто невиновен, а кто виновен?

д) Если невиновный говорит правду, а виновный лжет, то кто невиновен, а кто виновен?

12. В каком отношении находятся высказывания участников дискуссии, если один из них утверждает: «Оратор несет околесицу», а второй — «В зале холодно»?

13. Используя союз «если..., то», дайте прямую, обратную, противоположную и обратную противоположной формулировку первого закона Кеплера: «Каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце».

14. Представим себе, что Кеплер установил бы первый закон в формулировке, которая обратна противоположной. Нужно ли было бы ему устанавливать истинность а) прямой формулировки, б) обратной формулировки, в) противоположной формулировки?

15. Студент, прочитав высказывание «Разные вещества требуют для нагревания до одинаковой температуры разные количества теплоты», добавил: «Иначе говоря, разные вещества от получения одинаковых количеств теплоты нагреваются до разных температур». Нужно ли поправить студента?

16. Прочтите внимательно следующий текст. Какое слово в нем неуместно? Почему?

«Рано или поздно человек находит пути к искусственному повторению всего, что когда-нибудь создала природа, и, наоборот, явления, которые не в силах воспроизвести человек, относятся к принципиально невыполнимым в природе».

17. Упростите следующие тексты таким образом, чтобы результаты были им равнозначны:

а) «Система находится в состоянии устойчивого равновесия, если после незначительного возмущения она стремится вернуться в исходное состояние. Система неустойчива, если незначительное возмущение влечет за собою всевозрастающее удаление системы от ее исходного состояния».

б) «Поскольку математические предложения относятся к действительности, они не являются бесспорными, а поскольку они являются бесспорными, они не относятся к действительности» (А. Эйнштейн).

Литература:

1. Берков В. Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 23–30.
2. Бочаров В. А., Маркин В. И. Основы логики. М., 1994. С. 51–56.
3. Кемени Дж., Снелл Дж., Томпсон Дж. Введение в конечную математику. М., 1965. С. 48–57.
4. Клини С. К. Математическая логика. М., 1973. С. 37–41.
4. Мельников В. Н. Логические задачи. К., 1989. С. 79–85, 93–101.

§ 5. Достаточные и необходимые условия

Средства логики высказываний позволяют уточнить важные научные понятия достаточного и необходимого условий.

Достаточным условием некоторого события называется условие, наличие которого гарантирует осуществление этого событий. На языке логики высказываний достаточность условия F для события G можно выразить истинным высказыванием $F \rightarrow G$. Если же F не является достаточным условием для G , то это можно выразить отрицанием истинного высказывания $F \rightarrow G$ — $\neg(F \rightarrow G)$, что равнозначно высказыванию $F \wedge \neg G$.

Необходимым называется условие, отсутствие которого препятствует осуществлению рассматриваемого события. Необходимость условия F для реализации условия G означает истинность высказывания $\neg F \rightarrow \neg G$, равнозначного высказыванию $G \rightarrow F$. Если F не является необходимым для G , то истинно высказывание $\neg(\neg F \rightarrow \neg G)$, равнозначное $\neg F \wedge G$.

Одно и то же условие может одновременно оказаться:

- достаточным и необходимым;
- недостаточным и необходимым;
- достаточным и ненеобходимым;
- недостаточным и ненеобходимым.

В реальном мире всякое условие, как правило, выступает в совокупности со многими другими условиями, которые также можно рассматривать с точки зрения их достаточности и необходимости.

Совершенство самых разнообразных характеристик предмета можно представить в виде конъюнкции. Допустим, существует две такие характеристики — F_1 и F_2 . Если F_1 является достаточным условием G , то и конъюнкция $F_1 \wedge F_2$ — также достаточное условие G , так как высказывание $(F_1 \wedge F_2) \rightarrow G$ есть следствие высказывания $F_1 \rightarrow G$. При этом условие F_2 называется **избыточным** в совокупности F_1 и F_2 .

Если F_1 — необходимое условие G , то и дизъюнкция $F_1 \vee F_2$ — также необходимое условие G , поскольку из $\neg F_1 \rightarrow \neg G$ следует $\neg(F_1 \vee F_2) \rightarrow \neg G$.

Решение проблемы обусловливания одних предметов другими сводится к элиминации ненужных (избыточных) из возможных достаточных условий (лат. *eliminare* — исключать, устранять). Механизм элиминации достаточно прост. Он основан на двух процедурах.

1. Поскольку высказывания $F_2 \rightarrow G$ противоречит высказыванию $F_2 \wedge \neg G$, то чтобы исключить F_2 как избыточное условие, нужно установить истинность высказывания $F_2 \wedge \neg G$, т.е. показать, что наличие F_2 не ведет автоматически к наличию G .

2. Поскольку высказывание $\neg F_2 \rightarrow \neg G$ (или, что тоже самое, $G \rightarrow F_2$) противоречит высказыванию $\neg F_2 \wedge G$, то, чтобы исключить высказывание F_2 как ненужное условие, нужно установить истинность высказывания $\neg F_2 \wedge G$, т.е. найти хотя бы один пример того, что G имеет место при отсутствии F_2 .

Упражнения:

1. Сформулируйте высказывание «Если в водном растворе лакмуса присутствует кислота, то он приобретает красный цвет»: а) с термином «достаточно»; б) с термином «необходимо».

2. Запишите следующее высказывание на языке логики высказываний без терминов «достаточно» и «необходимо»: «Необходимое и достаточное условие счастья шейха состоит в том, чтобы иметь вино, женщин и усладить свой слух пением».

3. Достаточно ли для доказательства теоремы вида $A \rightarrow B$ доказать теорему вида: а) $\neg A \rightarrow \neg B$; б) $\neg B \rightarrow \neg A$.

4. Докажите, что если F_1 является достаточным условием G , то и $F_1 \wedge F_2$ — также достаточное условие G .

5. Докажите, что если F_1 является необходимым условием G , то и $F_1 \vee F_2$ — также необходимое условие G .

6. В приведенных ниже примерах вместо пропусков вставьте выражения «достаточное и необходимое», «необходимое, но не достаточное», «достаточное, но не необходимое», «ни необходимое, ни достаточное» — так, чтобы получить истинные высказывания:

а) Ложность антецедента — ... условие истинности импликации.

б) Истинность консеквента — ... условие истинности импликации.

в) Ложность консеквента — ... условие ложности импликации.

г) Истинность антецедента и ложность консеквента — ... условие ложности импликации.

д) Ложность хотя бы одного из конъюнктивных членов — ... условие ложности конъюнкции.

е) Истинность одного из членов эквиваленции — ... условие истинности этого высказывания.

ж) Истинность одного и ложность другого члена эквиваленции — ... условие ложности этого высказывания.

7. Будет ли соблюдено требование закона тождества, если высказывание «Если наши предпосылки верны и если мы правильно применяем к ним законы мышления, то результат должен соответствовать действительности» (Ф. Энгельс. Диалектика природы) изложить следующим образом: «Для соответствия результата действительности необходимо, чтобы наши предпосылки были верны и чтобы мы правильно применили к ним законы мышления»?

8. Допустим, что листья ваших домашних растений завяли (G). Можно предположить, что возможные необходимые и достаточные условия этого явления следующие:

F_1 — недостаток воды;

F_2 — недостаток света;

F_3 — слишком высокая температура в комнате;

F_4 — слишком низкая температура в комнате.

Какое наблюдение исключило бы F_2 , как а) возможное достаточное условие увядания? б) возможное необходимое условие увядания?

9. Ферментация фруктового сока произошла при таких обстоятельствах, как доступ света и воздуха, температура 20–30 °С. Устранение воздействия света и температурные изменения не повлияли на процесс ферментации сока. Как можно квалифицировать указанные обстоятельства с точки зрения их достаточности и необходимости?

10. Посеянные зерна пшеницы не всходили до тех пор, пока не прошел дождь, хотя были в наличии и другие факторы, при которых пшеница обычно всходила: температура свыше 20 °С, воздух, солнце. Какое из условий в данном случае а) является достаточным? б) необходимым?

§ 6. Выводы в логике высказываний

Вывод — это процедура получения нового высказывания на основе одного или более уже принятых высказываний. **Правило вывода** — это рецепт, предписание, позволяющее из признанных за истинные высказываний одной логической формы (посылок) получить и признать за истинное некоторое высказывание другой логической формы (заключение). Вывод, соответствующий правилу вывода, называется **правильным**. Формулирование правил вывода — не менее важная задача логики, чем нахождение и отбор логических законов.

Важнейшей характеристикой вывода является отношение совместимости между его посылками и заключением. Не может быть выводом, например, связь высказываний, противоречащих друг другу. Отношение совместимости может быть взято в качестве основания классификации выводов.

Выводы подразделяются на дедуктивные и недедуктивные. В **дедуктивных** выводах между посылками (их конъюнкцией) и заключением имеет место отношение следования: всякий раз, когда посылки истинны, заключение тоже истинно. В некоторых случаях отношение между посылками и заключениями характеризуется равнозначностью, т.е. не только из посылок следует заключение, но и из заключения следуют посылки.

При определении отношения следования (и, стало быть, дедуктивности вывода) можно использовать понятие логического закона: из конъюнкции посылок A следует заключение B , если и только если выражение $A \rightarrow B$ — логический закон.

Истинность заключения в дедуктивном выводе гарантируется истинностью посылок. Знание, получаемое с его помощью, не может быть более общим, чем то, которое заложено в исходных посылках.

Вывод, в котором заключение не следует из посылок, но, тем не менее, совместимо с ними, называется **недедуктивным**.

Характерной чертой всякого правила вывода является то, что признание истинности заключения производится на основании не содержания посылок, а их структуры. С помощью правил вывода устанавливается зависимость логической структуры заключения от логической структуры посылок. В простейшем случае правило вывода можно записать в виде схемы, которая состоит из двух частей (верхней и нижней), разделенных горизонтальной чертой; причем над чертой в столбец будем выписывать логические схемы посылок, а под ней — заключения.

Схема правила вывода, в котором посылки имеют вид $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$, а заключение — B , т. е.

$$\begin{array}{c} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_n \end{array}$$

$$B$$

читается: «Из посылок вида $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ можно (разрешено) выводить заключение B ».

Правила дедуктивных выводов логики высказываний подразделяются на основные и производные. Основные правила являются более простыми. Их перечень можно составить так, чтобы, во-первых, они были содержательно очевидными, во-вторых, образованная из них система определяла бы все возможные правила выводов логики высказываний, т. е. чтобы система удовлетворяла требованию полноты. В рамках современной логики доказано, что для логики высказываний такая система правил существует.

Производные правила выводятся из основных правил. В сущности их можно признать излишними, так как можно обойтись и без них. Но их введение в систему зачастую сокращает процесс вывода. Производные правила, таким образом, играют вспомогательную роль.

Как основные, так и производные правила, в свою очередь, делятся на прямые и не прямые (косвенные). Прямые правила вывода

указывают на выводимость некоторых высказываний из других высказываний (заключений из посылок). Непрямые (косвенные) правила выводов дают возможность заключать о правомерности некоторых выводов из правомерности других выводов. Сначала рассмотрим основные прямые правила.

Правило введения конъюнкции (сокращенно ВК):

$$\frac{\begin{array}{c} A \\ B \end{array}}{A \wedge B}$$

Это простое правило устанавливает, что два принятых за истинные высказывания можно соединить знаком конъюнкции, и полученное сложное высказывание также следует принять. Например:

$$\frac{\begin{array}{c} \text{Подул ветер} \\ \text{Пошел дождь} \end{array}}{\text{Подул ветер, и пошел дождь}}$$

Правило удаления конъюнкции (УК):

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

Правило УК устанавливает, что из конъюнкции принятых высказываний можно вывести любое высказывание, являющееся ее членом.

Примеры выводов по правилу УК:

$$\frac{\text{Каждый студент сдает экзамены и зачеты}}{\text{Каждый студент сдает экзамены}}$$

$$\frac{\text{Каждый студент сдает экзамены и зачеты}}{\text{Каждый студент сдает зачеты}}$$

Остальные простые прямые правила сформулируем без комментариев.

Правило введения дизъюнкции (ВД):

$$\begin{array}{cc} \text{A} & \text{B} \\ \hline \text{A} \vee \text{B} & \text{A} \vee \text{B} \end{array}$$

Правило удаления дизъюнкции (УД):

$$\begin{array}{cc} \text{A} \vee \text{B} & \text{A} \vee \text{B} \\ \neg \text{A} & \neg \text{B} \\ \hline \text{B} & \text{A} \end{array}$$

В традиционной логике умозаключения, соответствующие правилу УД, называются **разделительно-категорическими силлогизмами**.

В разделительно-категорическом силлогизме одна из посылок — разделительное (дизъюнктивное) высказывание, другая — категорическое, т. е. принимаемое без всяких сомнений и условий. Последнее, в соответствии с правилом УД, отрицает одну из альтернатив, фиксируемых первой посылкой. Число этих альтернатив может быть больше двух.

Правило удаления импликации (УИ):

$$\begin{array}{c} \text{A} \rightarrow \text{B} \\ \text{A} \\ \hline \text{B} \end{array}$$

В традиционной логике умозаключения по правилу УИ называются **условно-категорическими силлогизмами утверждающего модуса**. В них выводится следствие условного высказывания при условии истинности его основания.

Правило введения эквиваленции (ВЭ):

$$\begin{array}{c} \text{A} \rightarrow \text{B} \\ \text{B} \rightarrow \text{A} \\ \hline \text{A} \leftrightarrow \text{B} \end{array}$$

Правило удаления эквиваленции (УЭ):

$$\frac{A \leftrightarrow B}{A \rightarrow B} \quad \frac{A \leftrightarrow B}{B \rightarrow A}$$

Правило введения двойного отрицания (ВДО):

$$\frac{A}{\neg\neg A}$$

Правило удаления двойного отрицания (УДО):

$$\frac{\neg\neg A}{A}$$

Теперь перейдем к рассмотрению основных косвенных (непрямых) правил. Напомним, что ими устанавливается следующее: если могут быть построены такие-то и такие-то выводы, то может быть построен и такой-то вывод.

Начнем с **правила введения импликации (ВИ)**:

$$\frac{\begin{array}{c} \Pi(\text{множество посылок}) \\ \\ \boxed{A \text{ (допущение)}} \\ \vdots \\ B \end{array}}{A \rightarrow B}$$

(При записи ВИ и некоторых других правил мы будем использовать квадратные «горизонтальные» скобки, в которых для получения вывода помещаются добавочные допущения и следствия из них. Находящиеся в скобках выражения — это, образно говоря, строительные леса, которые можно убрать после построения вывода.) Правило ВИ устанавливает, что если на основании множества посылок Π (воз-

можно, пустого) и добавочного допущения **A** мы получим некоторое **B** в качестве следствия, то можно заключить о выводимости из Π импликации $A \rightarrow B$. Данное правило обобщает опыт умозаключений, многократно встречающихся в нашей умственной деятельности. Рассмотрим следующий пример.

Даны высказывания (посылки):

1. Если в данной местности увеличивается количество кошек, то уменьшается количество полевых мышей ($p \rightarrow q$).

2. Если в данной местности уменьшается количество полевых мышей, то увеличивается количество ос ($q \rightarrow r$).

3. Если в данной местности увеличивается количество ос, то создаются более благоприятные условия для повышения урожая клевера ($r \rightarrow s$).

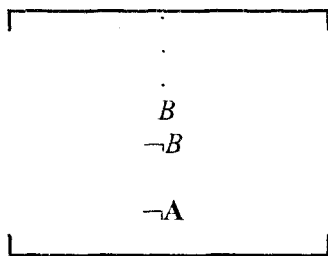
Если ввести добавочное допущение «В данной местности увеличивается количество кошек» (p), то, используя трижды правило УИ, сначала можно из $p \rightarrow q$ и p вывести q , затем из $q \rightarrow r$ и q получить r и из $r \rightarrow s$ и r получить s . Применение правила ВИ даст основание получить из множества взятых посылок импликацию $p \rightarrow s$:

«Если в данной местности увеличивается количество кошек, то создаются более благоприятные условия для повышения урожая клевера».

Второе основное непрямое правило называется *правилом сведения к абсурду* (СА):

Π (множество посылок)

A (допущение)



Правило СА устанавливает, что если при посылках Π (их множество, как и при ВИ, может быть пустым) и добавочном допущении **A** получаются два противоречащих друг другу высказывания **B** и $\neg B$, то данное допущение должно быть отвергнуто как ложное и признано, что из Π выводится отрицание допущения — $\neg A$.

Если к посылкам в предыдущем примере присоединить добавочное допущение $p \wedge \neg s$, то применив к нему правило УК, а затем, трижды правило УИ, мы получим два противоречивых утверждения — $\neg s$ и s . Следовательно, в соответствии с правилом СА, из посылок выводится заключение:

«Неверно, что в данной местности увеличивается количество кошек, но не создаются благоприятные условия для повышения урожайя клевера».

Таким образом, правило СА также соответствует естественному ходу рассуждений.

С помощью названных основных правил можно получать производные правила. При изложении выводного процесса, в результате которого получается то или иное правило, напротив каждой строки условимся указывать, на основании чего мы к этому правилу приходим. Например, запись: 6. $A \leftrightarrow B$ (УИ: 2, 4) будет означать, что шестая строка с выражением $A \leftrightarrow B$ получается на основании правила удаления импликации, примененного к выражениям, находящимся во второй и четвертой строках. Большую часть работы по выведению производных правил мы предоставим самому читателю в качестве упражнений. За образец возьмем следующее правило:

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ \neg B \\ \hline \neg A \end{array}$$

Это правило можно вывести так:

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1. $A \rightarrow B$ | |
| | (посылки) |
| 2. $\neg B$ | |
| 3. A | (допущение) |
| 4. B (УИ: 1, 3) | |
| 5. $\neg A$ (СА: 2, 4) | |

В традиционной логике выводы по этому правилу называются **условно-категорическими силлогизмами отрицающего модуса**. В них выводится отрицание основания условного суждения, если истинно отрицание его следствия.

Перечислим наиболее употребительные производные правила:

Правила отрицания слабой дизъюнкции:

$$\frac{\neg(A \vee B)}{\neg A \wedge \neg B} \quad \frac{\neg A \wedge \neg B}{\neg(A \vee B)}$$

Правила отрицания конъюнкции:

$$\frac{\neg(A \wedge B)}{\neg A \vee \neg B} \quad \frac{\neg A \vee \neg B}{\neg(A \wedge B)}$$

Правило контрапозиции:

$$\frac{A \rightarrow B}{\neg B \rightarrow \neg A}$$

Правила взаимосвязи слабой дизъюнкции и импликации:

$$\frac{A \rightarrow B}{\neg A \vee B} \quad \frac{\neg A \vee B}{A \rightarrow B}$$

Правила отрицания импликации:

$$\frac{\neg(A \rightarrow B)}{A \wedge \neg B} \quad \frac{A \wedge \neg B}{\neg(A \rightarrow B)}$$

Правило сложной контрапозиции:

$$\frac{(A \wedge B) \rightarrow C}{(A \wedge \neg C) \rightarrow \neg B}$$

Правило импортации:

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

Правило экспортации:

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

Правило «рассуждения по случаям»:

$$\frac{\begin{array}{l} A \vee B \\ A \rightarrow C \\ B \rightarrow C \end{array}}{C}$$

Правило конструктивной дилеммы:

$$\frac{\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow D \\ A \vee C \end{array}}{B \vee D}$$

Правило деструктивной дилеммы:

$$\frac{\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow D \\ \neg B \vee \neg D \end{array}}{\neg A \vee \neg C}$$

Правила конструктивной и деструктивной дилеммы используются при построении разделительно-категорических силлогизмов. По правилу конструктивной дилеммы происходит переход от утверждения альтернатив как оснований условных высказываний к утверждению дизъюнкции их следствий, а по правилу деструктивной — от дизъюнкции отрицаний следствий к дизъюнкции отрицаний оснований.

Упражнения:

1. Докажите следующие производные правила выводов:
 - а) отрицание дизъюнкции (прямое и обратное);
 - б) отрицание конъюнкции (прямое и обратное);
 - в) контрапозиции;
 - г) взаимосвязи дизъюнкции и импликации (прямое и обратное);
 - д) отрицание импликации (прямое и обратное);
 - е) сложной контрапозиции;
 - ж) импортации;
 - з) экспортации;
 - и) рассуждения по случаям;
 - к) конструктивной дилеммы;
 - л) деструктивной дилеммы.
2. Древнеармянский философ Давид Анахт (Непобедимый) писал: «Аристотель в каком-то своем наставлении, в котором побуждает юношей к занятию философией, говорит следующее: если отрицается философия, то это самое [отрицание] уже есть философия; если же философия признается, то это [признание также] есть философия; значит, и в одном и в другом случае философия существует» (*Давид Анахт. Определение философии*). Выявите логическую форму приписываемого Аристотелю рассуждения. Соответствует ли оно правилу дедуктивного вывода логики высказываний?
3. Применяя дедуктивные правила логики высказываний, выведите заключение из следующих посылок:
 - а) Если он автор этого слуха, то он глуп или беспринципен. Но он не глуп и не лишен принципов.
 - б) Если он не храбр или на него нельзя положиться, то он не принадлежит к нашей компании. Но он принадлежит к нашей компании.

в) Если подозреваемый совершил эту кражу, то она была тщательно подготовлена и он имел соучастника. Если бы кража была подготовлена тщательно, то, если бы был соучастник, украдено было бы гораздо больше. Но последнее не имеет места.

г) Если я пойду завтра на первое занятие, то должен буду встать рано, а если я пойду вечером в кино, то лягу поздно спать. Если я лягу поздно, а встану рано, то буду довольствоваться пятью часами сна. Но я не могу довольствоваться пятью часами сна.

д) В бюджете возникнет дефицит, если и только если не повысят пошлины. Государственные расходы на социальные нужды сократятся, если и только если в бюджете имеется дефицит. Пошлины повысят.

е) Если цены высоки, то и заработная плата высока. Цены высоки или применяется регулирование цен. Если применяется регулирование цен, то нет инфляции. Наблюдается инфляция.

ж) (По Льюису Кэрроллу). Если он пойдет в гости, то он причешется. Если он будет неопрятным, то не будет выглядеть элегантно. Если он курит опиум, то он не может владеть собой. Если он причешется, то будет выглядеть элегантно. Он наденет белые лайковые перчатки только в том случае, если он пойдет в гости. Если он не владеет собой, то он будет неопрятным.

4. Применяя правила выводов логики высказываний, установите, требование какого из логических законов нарушается в следующем сообщении:

Если подозреваемый совершил преступление, то он сделал это с корыстной целью. Если он сделал это с корыстной целью, то не допускал, что преступление будет раскрыто. Если подозреваемый имеет экономическое образование, то он допускал, что преступление будет раскрыто. Подозреваемый совершил преступление. Подозреваемый имеет экономическое образование.

5. Одного человека судили за участие в грабеже. В ходе судебного заседания прокурор и адвокат сказали следующее:

П р о к у р о р. Если подсудимый виновен, то у него был соучастник.

А д в о к а т. Неверно.

Ничего худшего адвокат сказать не мог. Почему?

6. Согласно легенде, калиф Омар для обоснования необходимости сожжения Александрийской библиотеки привел следующее суждение: «Если ваши книги согласны с Кораном, то они излишни.

Если же ваши книги не согласны с Кораном, то они вредны. Но если ваши книги излишни или вредны, то их следует уничтожить. Следовательно, ваши книги следует уничтожить». Правильно ли рассуждал калиф Омар?

7. Какие из неправильных схем употребляются в следующих рассуждениях:

а) Если треугольник ABC с основанием BC равнобедренный, то его биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A , совпадают. Следовательно, если треугольник ABC с основанием BC не равнобедренный, то его биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A , не совпадают.

б) Если треугольник ABC с основанием BC равнобедренный, то его биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A , совпадают. Но треугольник ABC с основанием BC не равнобедренный. Следовательно, его биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A , не совпадают.

в) Если треугольник ABC с основанием BC равнобедренный, то его биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A , совпадают. Биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A треугольника ABC с основанием BC , совпадают. Следовательно, этот треугольник равнобедренный.

г) Треугольник ABC с основанием BC равнобедренный или его биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A , не совпадают. Треугольник ABC с основанием BC равнобедренный. Следовательно, его биссектриса и высота, проведенные из одной и той же вершины A , совпадают.

8. Дано высказывание: «Если расположить левую ладонь так, чтобы вытянутые пальцы совпадали с направлением тока, а силовые линии магнитного поля входили в ладонь, то отставленный большой палец укажет направление силы, действующей на проводник». Получите из него заключения, применив к нему поочередно:

- а) правило простой контрапозиции;
- б) правило сложной контрапозиции;
- в) правило экспортации.

9. Из высказывания «Если расположить правую ладонь так, чтобы отставленный большой палец совпадал с направлением движения проводника, а силовые линии магнитного поля входили в ладонь, то

направление индукционного тока в проводнике совпадет с направлением вытянутых пальцев» получены заключения:

а) Если правая ладонь расположена так, что отставленный большой палец совпадает с направлением движения проводника, но направление индукционного тока в проводнике не совпадает с направлением вытянутых пальцев, то силовые линии магнитного поля не входят в ладонь;

б) Если правая ладонь расположена так, что отставленный большой палец не совпадает с направлением движения проводника или направление индукционного тока в проводнике не совпадает с направлением вытянутых пальцев, то силовые линии магнитного поля не входят в ладонь;

в) Если направление индукционного тока в проводнике не совпадает с направлением вытянутых пальцев, то правая ладонь не расположена так, что отставленный большой палец совпадает с направлением движения проводника, а силовые линии магнитного поля не входят в ладонь;

г) Если направление индукционного тока в проводнике не совпадает с направлением вытянутых пальцев, то правая ладонь не расположена так, что отставленный большой палец совпадает с направлением движения проводника или силовые линии магнитного поля не входят в ладонь.

Правильно ли получены эти заключения?

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 40–52.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 60–71.
3. Гжегорчик А. Популярная логика. М., 1972. С. 26–30.
4. Слупецкий Е., Борковский Л. Элементы математической логики и теории множеств. М., 1965. С. 13–61.
5. Формальная логика. Л., 1977. 267–287.

ГЛАВА 2. ЛОГИКА ИМЕН

§ 1. Основные характеристики имени

Имя — выражение языка, обозначающее предмет или множество, совокупность предметов. При этом «предмет» понимается в самом широком, обобщенном смысле слова. Предметы, мысленно объединяемые в некоторое множество или класс, называются элементами множества (класса).

Имена называют, обозначают (иногда говорят «представляют в языке») какие-то предметы. Эти предметы являются значениями имен. Множество (совокупность, класс) предметов, обозначаемых именем, называется **объемом** имени. Объем имени раскрывается перечислением предметов или подмножеств, составляющих данное множество.

От объема имени следует отличать структуру предметов, обозначаемых данным именем. **Структура** — это совокупность устойчивых связей предмета, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т. е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях.

Содержание имени — совокупность мыслимых в имени признаков предметов. Под **признаком** понимается любое свойство, любая характеристика предмета. Содержание имени должно фиксировать, выражать какие-то свойства, признаки, характеристики обозначаемых именем предметов, которые были бы в своей совокупности присущи каждому предмету, выделяемому этим именем (т. е. входящему в объем этого имени), и только этим предметам. Это основное требование к содержанию имени. Имена могут отличаться по содержанию, но иметь один и тот же объем.

Признаки, составляющие содержание имени, могут быть родовыми, видовыми и индивидуальными. Если мы в пределах какого-то достаточно широкого класса объектов выделяем более узкий класс объектов, то признаки, выделяющие более широкий класс, будут считаться родовыми, а признаки, выделяющие более узкий класс, — ви-

довыми. Индивидуальными признаками являются такие, которые однозначно выделяют данный единичный объект.

Методологически полезно различать основное содержание имени и его производное содержание. **Основным содержанием** имени можно называть ту минимальную часть его содержания, из которого в той теории, к которому относится имя, логически выводимо все остальное содержание имени (которое в таком случае называется **производным**). Совокупность же основного и производного содержаний имени является его **полным содержанием**.

Упражнения:

1. Установите объем и содержание имен «студент», «город», «натуральное число», «планета солнечной системы», «самое глубокое озеро на земном шаре».

2. Какие признаки, зафиксированные именем «столица нашей Родины», входят в содержание имени «столица», т. е. являются общими для предметов, обозначаемых именем «столица»?

3. Какие признаки, зафиксированные именем «столица нашей Родины», не входят в содержание имени «столица», т. е. являются отличительными для столицы нашей Родины?

4. Раскройте основное содержание имени «прямоугольный треугольник»?

Если треугольник является равносторонним, то является ли для него признак равнобедренности основным?

5. Установите имена по названным основным признакам:

а) Пассажирский автомобиль с кузовом вагонного типа.

б) Двигатель для приведения в движение летательных аппаратов, предназначенных для полетов в космическом пространстве.

в) Продукт, получаемый при сухой перегонке твердых топлив — каменных и бурых углей, сланцев, древесины, торфа.

г) Верхняя ограждающая конструкция здания.

д) Произведение трех одинаковых сомножителей.

е) Машина для пооперационного контроля действий учащегося при обучении его профессиональным навыкам.

ж) Многогранник, одна грань которого (основание) — многоугольник, а другие грани — треугольники, имеющие общую вершину.

з) Ископаемая смола хвойных деревьев третичного периода.

и) Точка, имеющая массу.

6. Проанализируйте следующие тексты, выделив выражения, регистрирующие объемы и содержания определяемых имен, структуру фиксируемых ими объектов:

а) Рентгеновский аппарат — совокупность оборудования для получения и использования рентгеновских лучей. По назначению рентгеновские аппараты разделяются на медицинские (для рентгенодиагностики и рентгенотерапии) и технические (для рентгенодефектоскопии, рентгеновского анализа); по условиям использования — на стационарные (работающие в рентгеновских кабинетах, лабораториях и т. п. спец. помещениях), передвижные (работающие в полевых условиях, временно оборудуемых помещениях и т. п.) и переносные. Рентгеновский аппарат состоит из высоковольтного повышающего трансформатора и выпрямителя, питающего рентгеновскую трубку постоянным током высокого напряжения; пульта управления и контроля за работой рентгеновского аппарата; штатива, на котором крепится рентгеновская трубка и помещается объект исследования.

б) Телескоп (от греч. tele -далеко и skopeo -смотрю) — астрономич. оптич. инструмент. Применяется для увеличения видимых угловых размеров небесных светил (Луны, планет) или угловых расстояний между ними (напр., в двойных звёздах), для увеличения плотности энергии, поступающей от небесных светил, и направления её в приёмники излучения, а также для визирования на светила с целью определения их положений на небесной сфере (в астрометрич. приборах). В качестве приёмника излучения могут служить глаз (визуальные Т.), фотопластинки (астрографы, или камеры), спектрографы, фотометры, телевиз, трубки, электронно-оптич. преобразователи и др. Телескопы устанавливают на штативы, обычно имеющие две оси вращения и позволяющие направить их в любую точку неба. Различают телескопы линзовые, зеркальные и зеркально-линзовые.

в) Автоматизированная система управления (АСУ) — совокупность административных, организационных, экономико-математических методов и технических средств вычислительной техники, оргтехники и средств связи, взаимосвязанных в процессе своего функционирования в единую человеко-машинную систему для принятия управляющих решений. АСУ включает обеспечивающие и функциональные подсистемы. К обеспечивающим подсистемам относят-

ся: техническое, математическое, информационное, организационное и кадровое обеспечение. Функциональные подсистемы решают задачи учета, контроля, планирования и управления производственно-хозяйственной деятельностью.

г) Рабочее место — часть пространства, приспособленная для выполнения работником (группой работников) производств. задания; первичное звено предприятия. Рабочее место включает: основное и вспомогательное производственное оборудование (станки, механизмы, агрегаты, защитные устройства, энергетические установки, коммуникации и др.), технологии, и организационную оснастку, приспособления, инструмент (установочные столы, верстаки, стеллажи и др.). Различают рабочие места основные, вспомогательные и обслуживающие рабочих, инженерно-технический и административно-управленческий персонал.

Литература:

1. Берков В. Ф. и др. Логика. М., 2000. С. 53–69.
2. Бочаров В. А., Маркин В. И. Основы логики. М., 1994. С. 169–173.
3. Войшивилло Е. К. Понятие как форма мышления. М., 1989. С. 87–103.

§ 2. Виды имен

Одним из важных аспектов в различии имен является количество объектов, составляющих объем имени. В этом плане различают единичные, общие и нулевые (или как их иногда называют, пустые) имена.

Если в объем имени входит только один предмет, то такое имя называют **единичным**. Каждое из единичных имен однозначно выделяет единственное именуемое им лицо или событие.

Общее имя — это имя, в объем которого входит более одного элемента. Объемы общих имен — соответствующие множества (классы) охватываемых ими предметов. Класс, являющийся объемом общего имени, называют **значением** этого имени.

Особой разновидностью общих имен являются универсальные имена. Ими фиксируются классы объектов, исследуемых в той или иной области познания (числа, геометрические фигуры, физические тела и т.п.). Имя является **универсальным**, если в видовой части его

содержания фиксируются только такие признаки, которые присущи каждому элементу класса, являющегося универсумом рассуждения. Такие имена не выделяют никакого вида в пределах рода (универсума), их объем совпадает с родом, являющимся универсумом рассуждения. Например, «объект, для которого верно, что если он обладает свойством P , то он обладает свойством P », «металл, являющийся электропроводным».

Нулевые (пустые) имена в самом общем виде определяются как имена, объем которых не содержит ни одного элемента. Класс, не содержащий ни одного элемента, называют нулевым, или пустым. Такой класс является объемом нулевого (пустого) имени.

Различают также имена **описательные** и **собственные**. Описательные имена обозначают объекты, указывая их соответствующие признаки. Собственные имена обозначают, именуют объекты путем непосредственной соотнесенности с ними, в силу того, что в культуре человеческого сообщества сложились определенные традиции, нормы именования.

Среди описательных имен можно различать явно описательные и неявно (имплицитно) описательные. Явно описательные имена дают развернутую характеристику входящих в их объем объектов (например: «геометрическая фигура, плоская, замкнутая, ограниченная тремя сторонами»). Неявно описательные имена содержат такую характеристику как бы в закодированном, свернутом виде (например: «треугольник»).

Важно различать **собираательные** и **несобираательные** имена. **Несобираательным** называется такое имя, каждый элемент объема которого представляет собой нечто единое, целостное. («дерево», «птица», «звезда»). **Собираательным** называется такое имя, каждый элемент которого является совокупностью, собранием, объединением каких-то объектов («роща», «стая птиц», «созвездие»). В несобираательных именах абстрагируются от того обстоятельства, что входящие в их объем объекты тоже состоят их каких-то элементов, некоторым образом между собой структурированных. В собираательных же именах это обстоятельство, напротив, является одним из важнейших аспектов их содержания.

Нельзя путать общность или единичность имен с собираательностью или несобираательностью. И несобираательные, и собираательные имена бывают как единичные, так и общие.

Наконец, укажем деление имен на четкие и нечеткие. Если имя таково, что относительно любого предмета можно точно, однозначно решить, входит или не входит этот предмет в объем данного имени, то это имя называют **четким** (точным, определенным) по объему. В противном случае имя считается **нечетким** (неопределенным, расплывчатым, размытым, неточным) по объему.

Упражнения:

1. Какие из следующих имен являются единичными, общими, нулевыми (пустыми): а) областной центр Белоруссии с населением более 1 млн чел.; б) областной центр Белоруссии с населением более 3 млн чел.; в) областной центр Белоруссии с населением менее 1 млн чел.; г) областной центр Белоруссии с населением менее 100 тыс. чел.; д) областной центр Белоруссии с населением более 100 тыс. чел.?

2. Каким был бы объем имени «самый малый по численности населения областной центр Беларуси», если бы оказалось два абсолютно равных по числу жителей областных центра Беларуси, но не больших, чем любой иной областной центр?

3. Существуют ли такие универсумы, для которых имя «празднование Нового года в январе» является пустым? Это же имя не является пустым? Подтвердите ваше мнение примерами.

4. Какие из следующих имен являются общими и собирательными? общими и несобирательными? единичными и собирательными? единичными и несобирательными? пустыми и собирательными? пустыми и несобирательными?

а) русалка, б) роща, в) горный хребет, г) молекула воды, не содержащая атома кислорода; д) президент, е) главный герой повести Я. Коласа «Трясина», ж) полное собрание сочинений Я. Коласа, з) ценная бумага, и) семья Радзивиллов.

5. Приведите по два предложения, в которых имена «человек», «город», «наука» использовались бы в разных смыслах — собирательном и несобирательном.

6. Какие из следующих имен являются четкими, а какие нечеткими: а) перпендикуляр, б) гора, в) столица государства, г) десятая часть метра, д) молодой писатель, е) художественное произведение, ж) чемпион мира по шахматам, з) веселый нрав, и) опытный политик, к) ценная бумага, приносящая дивиденды?

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 58–69.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. 174–182.
3. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989. С. 168–178.
3. Формальная логика. Л., 1977. С. 32–36.

§ 3. Отношения между именами

В зависимости от специфики отношений между содержаниями и объемами имен выделяется несколько видов отношений между ними.

Имена являются **сравнимыми** между собой, если их содержания имеют общие признаки. Если же в содержании имен нет общих признаков, позволяющих выделить основания для сравнения, то имена являются несравнимыми.

Сравнимые имена делятся на совместимые и несовместимые. Имена считаются **совместимыми**, если их объемы хотя бы частично совпадают, т. е. эти объемы имеют общие элементы. В противном случае имена **несовместимы**.

Имеется три вида отношений совместимости: 1) отношение равнообъемности (равнозначности), 2) отношение подчинения, 3) отношение пересечения (перекрещивания). **Равнообъемными (равнозначными)** считаются имена, объемы которых полностью совпадают (рис. 1).

Имена находятся в отношении **подчинения**, если объем одного полностью включается в объем другого, но не совпадает с ним. При этом включающее имя называется подчиняющим, а включенное — подчиненным (рис. 2).

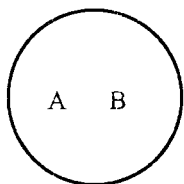


Рис.1
А и В равнообъемные

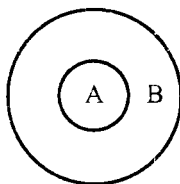


Рис.2
А находится в подчинении В

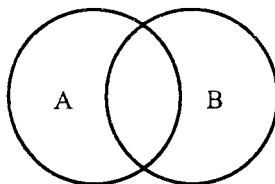


Рис.3
А пересекается с В

Пересекающимися (перекрещивающимися) являются такие имена, объемы которых лишь частично входят друг в друга (рис. 3).

Несовместимость имен проявляется в трех видах: 1) отношение соподчинения, 2) отношение противоречия, 3) отношение противоположности.

Соподчиненными называются такие несовместимые имена, объемы которых в сумме составляют часть объема некоторого подчиняющего имени. Для отношения соподчинения необходимо наличие более общего, подчиняющего имени (рис. 4).

Противоречащими называются два несовместимых имени, которые полностью исчерпывают объем третьего, подчиняющего имени, причем одно из них обозначает предметы, которые лишены свойств, входящих в содержание второго имени. Характерной особенностью имен, находящихся в отношении противоречия, является то, что два таких имени, исчерпывая по объему весь универсум, исключают возможность третьего объема, находящего между ними (рис. 5).

Противоположными называют несовместимые имена, содержания которых выражают какие-либо крайние характеристики в некотором упорядоченном ряду постепенно меняющихся свойств. Многие пары противоположных имен являются нечеткими по объему. Противоположные имена не исчерпывают по объему тот класс, в рамках которого они сопоставляются. Каждое из них включает в свой объем лишь крайние множества элементов объема данного класса (рис. 6).

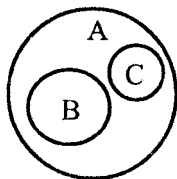


Рис. 4
Соподчинение А, В и С

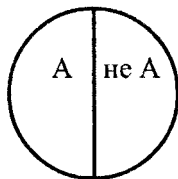


Рис. 5
Противоречие А и не А

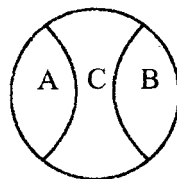


Рис. 6
Противоположность А и В

Упражнения:

1. Какие из следующих имен являются совместимыми, какие — нет (парно): а) метр, одна тысячная часть километра; б) метр, одна тысячная часть метра; в) метр, часть километра; г) столица государства; город, не являющийся крупным промышленным центром; д) город, являющийся

столичным; город, не являющийся столичным; е) каштан, майор; ж) катет, прямоугольный треугольник; з) черный ворон, черный квадрат; и) двухэтажный дом, трехэтажный дом; к) весенний день, солнечный день; л) измерение, взвешивание; м) материк, континент; н) мудрость, глупость?

2. Конкретизируйте отношения совместимости и несовместимости в упр. 1.

3. В каких отношениях находятся следующие имена (попарно): а) гимнаст, спортсмен; б) гимнаст, неспортсмен; в) негимнаст, спортсмен; г) негимнаст, неспортсмен; д) спортсмен, неспортсмен?

4. Какие признаки делают следующие имена противоположными (попарно): а) учитель, ученик; б) деревня, город; в) физический труд, умственный труд; г) раб, рабовладелец; д) Осел, Соловей (из басни А. Крылова)?

5. С помощью круговых схем установите отношения между объемами следующих имен: а) студент, минчанин, славянин, белорус; б) самый крупный промышленный центр Беларуси; самый крупный населенный пункт Беларуси; город с населением более 1 млн человек; в) квадрат, прямоугольник, ромб; г) железная дорога, средство перевозки грузов, железнодорожное депо, шоссейная дорога; д) электромагнитная волна, радиоволна, оптическое излучение, инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи, гамма-лучи; е) транспортное средство, велосипед, мотоцикл, мотоцикл дорожный, мотоцикл спортивный, ходовая часть мотоцикла, двигатель мотоцикла, трансмиссия мотоцикла, система электрооборудования мотоцикла.

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 72–77.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 182–189.
3. Войзивилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989. С. 178–185.
3. Мельников В.Н. Логические задачи. К., Одесса. 1989. С. 11–16.

§ 4. Логические операции с именами

Алгебраические операции. Отношения между именами по объему создают основу для логических операций с ними. Результат этих

операций — новые имена. К важнейшим из них относятся алгебраические операции: сложение, умножение, включение, исключение, дополнение.

Сложение объемов A и B — это логическая операция, в результате которой образуется новый объем, состоящий из предметов, относящихся хотя бы к одному из объемов A и B . Результат операции сложения называется логической суммой и обозначается выражением $A \cup B$.

Умножение объемов A и B — логическая операция, в результате которой образуется новый объем, состоящий из предметов, относящихся как к объему A , так и к объему B . Результат называется логическим произведением и обозначается выражением $A \cap B$.

Включение объема A в объем B — логическая операция, в результате которой оказывается, что каждый предмет, относящийся к объему A , относится и к B . Результат этой операции называется логическим включением и обозначается выражением $A \subset B$.

Исключение объема B из объема A — логическая операция, в результате которой образуется новый объем, состоящий из предметов объема A и не состоящий из предметов объема B . Результат этой операции называется логической разностью и обозначается выражением $A - B$.

Наконец, **дополнение объема A** — это логическая операция, в результате которой образуется новый объем, состоящий из предметов универсума T , не относящихся к объему A . Результат этой операции называется логическим дополнением и обозначается выражением A' .

Операции сложения (\cup) и умножения (\cap) подчиняются определенным законам:

$A \cup A = A$ — идемпотентность сложения;

$A \cup B = B \cup A$ — коммутативность сложения;

$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ — ассоциативность сложения;

$A \cap A = A$ — идемпотентность умножения;

$A \cap B = B \cap A$ — коммутативность умножения;

$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ — ассоциативность умножения;

$(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$ — дистрибутивность умножения относительно сложения;

$(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$ — дистрибутивность сложения относительно умножения.

Законы ассоциативности гласят, что в выражениях вида $A \cup B \cup C$ и $A \cap B \cap C$ расположение скобок не играет роли, так что их можно вообще опускать. Однако в таких выражениях, как $(A \cup B) \cap C$ или $A \cup (B \cap C)$ — расположение скобок играет существенную роль.

Другие законы:

$A \cup \emptyset^1 = A$; $A \cap \emptyset = \emptyset$; $A \subset (A \cup B)$; $(A \cap B) \subset A$

если $A \subset B$, то $(A \cup C) \subset (B \cup C)$;

если $A \subset B$, то $(A \cap C) \subset (B \cap C)$;

если $A \subset B$ и $B \subset C$, то $(A \cup B) \subset C$;

если $A \subset B$ и $A \subset C$, то $A \subset (B \cap C)$;

$A' = T - A$; $\emptyset' = T$; $T' = \emptyset$; $(A')' = A$;

если $A \subset B$, то $B' \subset A'$; $(A \cup B)' = A' \cap B'$;

Обобщение и ограничение. В практике мышления широкое применение находят операции обобщения и ограничения.

Обобщение объема A — логическая операция, в результате которой образуется имя с объемом B , содержащим в себе объем A . Иными словами, обобщить имя A — значит образовать такое другое имя B (род), которое подчиняло бы себе имя A (вид).

В процессе познания обобщающее имя в свою очередь может быть обобщено и т. д. Пределом обобщения в каждом конкретном случае выступает некое универсальное имя.

Ограничение — логическая операция, обратная обобщению. Она состоит в нахождении имени с объемом B , который содержится в объеме A . Ограничить объем A — значит найти такое другое имя B (вид), которое находилось бы в отношении подчинения к A (роду). Пределом ограничения выступают имена, объемы которых равны одному предмету (единичные имена).

Особой разновидностью ограничения является выделение типа, или **типизация**. Тип — это имя, которому однородные предметы соответствуют в той или иной мере. Если некоторые предметы составляют объем имени A и среди них есть такие, что безусловно (т. е. со степенью, равной 1) принадлежат к объему B , а другие обладают этим свойством в некоторой (меньшей 1) степени, то имя с объемом B представляет собой тип.

Предметы, которые безусловно (со степенью, равной 1) принадлежат к объему нечеткого имени, обычно называют типичными пред-

¹ Знак \emptyset — знак объема пустого имени.

ставителями данного рода. В концентрированном виде они заключают в себе признаки родственных предметов, служат эталонами их описания и оценки.

Присоединение к объему A новых предметов, тождественных со старыми по некоторому признаку, называется логической операцией **расширения** объема A .

Операция, обратная расширению, т. е. удаление из объема A предметов, которые тождественны с оставшимися по некоторым признакам, называется *локализацией* объема имени A .

Логические операции с объемами имен не следует смешивать с **мысленными переходами от части к целому** и, наоборот, **от целого к части**. Специфика последних наиболее отчетливо выявляется при их сопоставлении с операциями обобщения и ограничения.

Обобщаемое имя включает в себе все содержание результата обобщения, но не наоборот. Иными словами, вид обладает всеми признаками рода, но не наоборот. Часть же не обладает содержанием целого. Поэтому смешение операции обобщения (ограничения) с операцией мысленного перехода от части к целому (от целого к части) непозволительно и может служить источником серьезных заблуждений.

Бывает, что признак, присущий отдельным частям предмета, ошибочно приписывается всему предмету как целому. Такая ошибка называется **«от смысла разделительного к смыслу собирательному»**.

Деление. Различают деления двух типов — мереологическое и таксономическое. Операция, при которой целое расчленяется на части, называется **мереологическим** делением. Операция, посредством которой объем имени (род) распределяется по классам (видам) в соответствии с некоторым признаком, называется **таксономическим делением**. При этом род называют также **делимым именем**, виды — **членами деления**, а признак — его **основанием** (иногда точкой зрения, аспектом рассмотрения).

Таксономическое деление может быть классическим и неклассическим. При **классическом** делении как род, так и виды — имена с четким объемом, при **неклассическом** они представляют собой нечеткие, расплывчатые имена, или типы.

Более развернутая характеристика этой операции достигается путем выделения в ней двух сторон — объемной и содержательной. С

точки зрения объема классическое таксономическое деление состоит в нахождении для имени A таких имен A_1, A_2, \dots, A_n (n — конечное число), что:

а) каждый из объемов A_1, A_2, \dots, A_n находится в отношении подчинения к объему A ($A_1 \subset A, A_2 \subset A, \dots, A_n \subset A$);

б) сумма объемов A_1, A_2, \dots, A_n равна объему A ($A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = A$);

в) каждая пара объемов A_1, A_2, \dots, A_n связана отношением несовместимости ($A_1 \cap A_2 = \emptyset, \dots, A_1 \cap A_n = \emptyset; A_2 \cap A_n = \emptyset, \dots$). При этом имя A является делимым именем, а A_1, A_2, \dots, A_n — членами деления. Например, если A — именная часть речи, то A_1, A_2, \dots, A_n — соответственно существительное, местоимение, прилагательное, числительное, и между ними имеют место отношения, отмеченные выше.

Для неклассического таксономического деления характерны свойства а) и б), но не характерно свойство в). Члены неклассического деления могут находиться в отношении пересечения ($A_1 \cap A_2 \neq \emptyset$ и др.), и некоторые из предметов оказываются в «спорной зоне». Например, деление людей по росту на высоких, средних и низких не исключает того, что некоторые попадут в рядом расположенные разряды.

В содержательном плане таксономическое деление состоит в разбиении рода предметов соответственно основанию деления, т. е. особенностям (вариантам) признака, присущего данным предметам.

Возможно, что в качестве основания деления выступает признак, присущий лишь части предметов некоторого класса. В таком случае предметы делятся на тех, которые этим признаком обладают, и тех, которые им не обладают. Например, числа делятся на четные и нечетные. Такое деление называется **дихотомическим** (греч. *dicho* — на две части, *tomé* — сечение). В отличие от него деление по признаку, которым обладают все предметы рода и который варьируется в видах, называется **политомическим** (греч. *polis* — много). Дихотомическое деление является более простым. Оно используется, как правило, на начальной стадии изучения предметов, когда имеется ясность относительно части предметов, обозначенных делимым именем.

Правила деления:

1. Правило адекватности. *Деление должно быть соразмерным.*

Это означает, что в случае таксономического деления *каждый из объемов A_1, A_2, \dots, A_n должен быть видом объема A , и сумма A_1, A_2, \dots, A_n должна исчерпывать весь объем A* ; в случае мереологического де-

ления *мысленное соединение частей должно быть равно целому*. Отступление от этого правила ведет к ошибкам, наиболее известные из которых: «деление с лишними членами», когда некоторый из объемов (частей) A_1, A_2, \dots, A_n не является видом A (не входит как часть в целое A); «неполное деление», когда не все виды (части) делимого рода (целого) названы, и сумма объемов членов деления меньше объема делимого имени.

2. Правило разграниченности. *Члены деления должны исключать друг друга*, т. е. их объемы не должны иметь общих элементов в случае таксономического классического деления, и части не должны перекрывать друг друга в случае мерелогического. Нарушение этого правила имеет место, например, при делении пословиц на древние, современные, аллегорические, нравственные, бытовые. По отношению к неклассическому делению, которое применяется в случае неточных, размытых имен, это правило не действует.

В правилах адекватности и разграниченности учитывается объемный аспект имени. Они могут быть дополнены правилами по отношению к содержанию имени. Важнейшее среди них — правило единственности основания.

3. Правило единственности основания. *Деление должно производиться по одному основанию*. При выполнении этого правила предметы, входящие в объем делимого имени, наделяются одним единственным признаком — тем, который выступает в качестве основания деления. Отступление от этого правила ведет к погрешности, которая называется *смешением оснований*. Мы нарушим это правило, если, например, договоры разделим на срочные, бессрочные, письменные и устные.

Вместо термина «таксономическое деление» иногда в качестве синонима используется термин «классификация». Но нередко в понятие классификация вкладывают добавочный смысл. **Классификация в узком смысле** (именно в этом смысле мы будем использовать данный термин в дальнейшем) — это многоступенчатое, разветвленное таксономическое деление, такое, что каждый из членов, полученный в процессе этой операции, становится предметом дальнейшего деления. Результатом классификации является система («дерево») соподчиненных имен: делимое имя обозначает некоторый род, новые имена — виды, виды видов (подвиды) и т. д.

Соответственно классическому и неклассическому таксономическому делению следует различать классическую и неклассическую классификацию. Последняя называется **типологией**. За многоступенчатым разветвленным мереологическим делением пока что простого и однозначного термина не закрепилось. Иногда его называют **иерархизацией**.

Классификация и иерархизация подчиняются всем правилам деления. Кроме того, они имеют свои особые правила.

1. Правило последовательности. *В случае классификации следует от рода переходить к ближайшим видам, а в случае иерархизации — от целого к его частям одного и того же уровня, не пропуская их.* Классификация (иерархизация) с нарушением этого правила называется скачкообразной, а допускаемая при этом погрешность — «скачком в классификации (иерархизации)».

В ряде случаев установление ближайшего вида (части)- непростая задача. Особенно это характерно для научных исследований, когда познание вторгается в область неизвестного. Здесь может оказаться полезным предписание, основанное на следующем отношении: если объем имени A_1' включается в объем имени A_1 , то A_1 — более близкий вид по отношению к роду A .

2. Правило существенности основания. *Классификация (иерархизация) должна производиться по существенным признакам.* Критерием существенности того или иного признака является способность обладающего им предмета служить средством решения поставленной задачи. Множественность задач, решаемых с помощью одних и тех же предметов, порождает множественность классификаций этих предметов.

Классификация по существенным признакам называется **естественной**. Она противопоставляется классификации **искусственной**, имеющей своим основанием произвольно выхваченные и, как правило, случайные признаки.

Частным случаем мереологического деления является **периодизация** — установление качественно отличных друг от друга промежутков времени в процессе развития некоторого объекта.

Несмотря на различия, таксономическое и мереологическое деления связаны между собой. Эта связь состоит в том, что каждое мереологическое деление превращается в таксономическое, если вместо имени расчленяемого предмета A употребить имя «часть предмета A ».

Определение (дефиниция). В логике различают прежде всего два разных смысла термина «определение». Во-первых, под определением понимается операция, позволяющая выделить некоторый предмет среди других предметов, однозначно отличить его от них. Это достигается путем указания на признак, присущий этому, и только этому, предмету.

Во-вторых, определением называют логическую операцию, дающую возможность раскрыть, уточнить или сформировать смысл одних языковых выражений с помощью других языковых выражений.

Определение, дающее отличительную характеристику некоторого предмета, называется **реальным**. Определение, раскрывающее, уточняющее или формирующее смысл одних языковых выражений с помощью других, называется **номинальным**. Эти два понятия не исключают друг друга. Определение выражения может быть одновременно определением соответствующего предмета.

В структуре определения выделяется три части: а) определяемое имя или выражение, его содержащее (обозначается знаком Dfd — сокращением от лат. *definiendum*); б) выражение, раскрывающее, уточняющее или формирующее значение определяемого имени (обозначается знаком Dfn — сокращением лат. *definiens*); в) дефинитивная связка, соотносящая Dfd и Dfn по их значению (обозначается знаком \equiv). Формально структура определения представляется выражением: $Dfd \equiv Dfn$.

Определения классифицируются по разным основаниям. По способу представления определяемого имени они подразделяются на явные и неявные. **Явным** называется определение, в котором определяемое имя синтаксически совпадает с Dfd и непосредственно приравнивается к значению Dfn .

Среди явных определений особое место принадлежит **классическому определению**. Оно строится по схеме: « A есть B и C », где A — Dfd , B и C — Dfn , «есть» — дефинитивная связка. При этом B является родовым именем по отношению к A ($A \subset B$), а C фиксирует отличительный признак, которым A выделяется среди видов, подчиненных B . Поэтому классическое определение называют также определением через род и видовое отличие.

Близкими классическим являются **генетические** (или индуктивные — в другой терминологии) определения, описывающие предметы в соответствии со способами их образования, возникновения, построения.

Однако не всякому имени определение дается в явном виде. В частности, многие математические понятия не определяются явно.

С точки зрения выполняемых функций определения можно разделить на регистрирующие, постулирующие и уточняющие. **Регистрирующее** определение указывает на значение, которое уже имеет определяемое выражение в некотором языке.

Постулирующее определение устанавливает значение некоторого выражения на будущее. Эти определения имеют особое значение в системах развивающегося знания, осваивающих новые сферы действительности и в связи с этим испытывающих потребности в разработке соответствующей терминологии.

Между регистрирующими и постулирующими определениями промежуточное место занимают **уточняющие** определения, предназначение которых заключается в замене неточных имен на точные.

Правила определения. Определение достигает своих целей лишь при выполнении соответствующих правил. Сформулируем важнейшие из них.

1. **Правило соразмерности.** *Dfd* и *Dfn* должны быть равнообъемны. Выполнение этого правила позволяет взаимозаменять *Dfd* и *Dfn* в одних и тех же контекстах. Такая взаимозамена не превращает истинные контексты в неистинные.

Отклонение от правила соразмерности приводит к различного рода дефектам. Если объем *Dfn* больше объема *Dfd*, то говорят об ошибке «слишком широкого определения». В случаях, если объем *Dfn* меньше объема *Dfd*, имеет место ошибка «слишком узкого определения». Возможна ошибка «одновременно слишком широкого и слишком узкого определения»; при этом объемы *Dfd* и *Dfn* находятся в отношении пересечения. Иногда *Dfd* и *Dfn* оказываются несовместимыми или даже пустыми.

2. **Правило запрета порочного круга.** *Запрещается Dfd определять через Dfn, который в свою очередь определен через Dfd.* Допускаемое при этом нарушение называется «порочный круг в определении». Частным случаем «порочного круга» является тавтология — повторение *Dfd* в *Dfn* (хотя бы и в иной словесной форме) без установления значения *Dfd*.

3. **Правило однозначности.** *Каждому Dfn в точности должен соответствовать один единственный Dfd, и наоборот.* Это правило

устраняет явления синонимии и омонимии, запрещает использование метафор, художественных образов. Оно является непрременной нормой построения формализованных языков, где содержание должно строго следовать за языковой формой.

В неформализованных контекстах это правило действует в ослабленном варианте — лишь первой своей частью: *Каждому Dfn должен соответствовать один-единственный Dfd , а не наоборот*. Это значит, что одному и тому же Dfd может соответствовать более одного Dfn : $Dfd \equiv Dfn_1$, $Dfd \equiv Dfn_2$ и т. д. В зависимости от потребностей на первый план выдвигаются некоторые из них.

4. Правило минимальности. *Dfn должен выражаться описательным (явным) именем, характеризующим определяемые предметы лишь своими основными признаками.* В противном случае определение будет избыточным. В классических определениях это правило выполняется при условии, если: а) входящий в Dfn род является ближайшим по отношению к Dfd , т. е. таким, что никакое другое имя, подчиненное роду и подчиняющее Dfd , ранее не определено; б) в Dfn отсутствуют выражения, находящиеся в отношении следования (подчинения).

5. Правило компетентности. *В Dfn могут входить лишь выражения, значения которых уже приняты или ранее определены.* Отклонение от этого правила называется «определением неизвестного через неизвестное» — ошибка, весьма частая в процессах обучения.

Упражнения:

1. Найдите сумму объемов A и B ($A \cup B$) в каждом из следующих случаев: а) поэт (A), прозаик (B); б) спортивное сооружение (A), стадион (B); в) четное натуральное число (A), нечетное натуральное число (B); г) последняя буква русского алфавита (A), тридцать третья буква русского алфавита (B); д) король (A), нынешний король Польши (B).

2. Найдите произведение объемов A и B ($A \cap B$) из упр. 1.

3. Найдите разность объемов A и B ($A - B$) из упр. 1.

4. Найдите разность объемов B и A ($B - A$) из упр. 1.

5. Какой из объемов B включает объем A ($A \subset B$) из упр. 1?

6. Какой из объемов A включает объем B ($B \subset A$) из упр. 1?

7. Пусть множество людей — универсальный объем T . Сформулируйте результаты дополнения объемов следующих имен: а) мужчи-

на, б) несовершеннолетний, в) человек ростом 180 см. и выше, г) человек, родившийся на Луне, д) человек с мягкой мочкой уха.

8. Какие из следующих имен обобщаются именем «правильная дробь»: а) дробь, в которой числитель меньше знаменателя; б) натуральное число; в) знаменатель; г) $1/2$; д) $4/3$; е) дробь со знаменателем, равным нулю?

9. Какие из следующих имен можно ограничить, какие — нет: а) полюс Земли; б) созвездие Большой Медведицы; в) Вселенная; г) пространство (в геометрии); д) тело (в механике)?

10. Какие имена из упр. 9 можно обобщить, какие — нет?

11. В каких из следующих случаев имеет место логическая операция ограничения имени A : а) минута (A) — секунда (B); б) часть минуты (A) — секунда (B); в) часть минуты (A) — часть секунды (B); г) секунда (A) — часть секунды (B)?

12. Что произойдет с объемом имени «сонет Шекспира», если будет обнаружено еще один, доселе неизвестный сонет Шекспира?

13. Что произойдет с объемом имени «высказывание Тертуллиана», если окажется, что высказывание «Верую, потому что абсурдно», которое ему приписывают, не принадлежит Тертуллиану?

14. Какое требование логики игнорирует автор следующего высказывания:

«Если каждый человек есть риск, человечество целиком есть риск» (*Ж. П. Сартр*)?

15. Какую ошибку заключает в себе следующее рассуждение?

«Дедка не вытащит репку. Бабка не вытащит репку. Внучка не вытащит репку. Жучка не вытащит репку. Мурка не вытащит репку. Мышка не вытащит репку. Значит, дедка, бабка, внучка, Жучка, Мурка и мышка не вытащат репку».

16. Пусть A — объем имени «мужчина», B — объем имени «юноша», C — объем имени «мужчина не старше 50 лет». Что будут означать выражения:

а) $A \cap (B \cap C)$; б) $A \cup (B \cup C)$; в) $A \cap (B \cup C)$; г) $A \cup (B \cap C)$?

17. Как выразить отношения между объемами имен A , B и C из упр. 14 с помощью операции включения?

18. Пусть множество ученых — универсальный объем T , а также: A — объем имени «античный ученый», B — объем имени «современный ученый», C — объем имени «физик», D — объем имени «Эйн-

штейн». Сформулируйте имена, имеющие объемы: а) $(A \cap D') \cup B$; б) $(B \cup C)' \cap D$; в) $(B \cup C') \cap D$; г) $(T-A) \cap C$; д) $(A' - T) \cup A$; е) $T - (A \cap B)$.

19. С помощью круговых схем установите, верно ли, что: а) если $(A \cap B) \subset C$, то $(A \cap C') \subset B'$? б) если $A \subset (B \subset C)$, то $(A \cap B) \subset C$?

20. При каких объемах A и B истинны следующие выражения: а) $A \cap B = A$; б) $A \cup B = A$; в) $A \cap B = A \cup B$; г) $(A \cap B) \subset B'$; д) $(A \cup B) = T$?

21. Из 50 учеников, сдавших экзамены по физике и математике, физику успешно сдали 45, математику — 44, физику и математику — 40. Сколько учеников провалило оба экзамена?

22. Задача *В е н н а*. Упростить следующие правила клубного устава: финансовый комитет должен избираться из состава общего комитета; никто из членов библиотечного комитета не может быть в финансовом комитете; никто не может быть членом общего и библиотечного комитета одновременно, если он не входит также и в финансовый комитет. (Указание: при решении этой и следующей задачи использовать результаты, полученные при выполнении упр. 17).

23. Задача *Д ж е в о н с а*. Упростить совокупность посылок: $B \cup C = A$; $D' \cup C' = B$; $C' \cap D' = \emptyset$; $A \cap D = B \cap C \cap D$.

24. В каких из следующих случаев имеет место таксономическое деление, в каких — меререологическое:

а) Рота делится на взводы.

б) Различают боеприпасы стрелковые, артиллерийские, авиационные, морские, инженерные.

в) Фехтование — это: 1) система приемов владения холодным оружием в рукопашном бою; 2) вид спорта, включающий единоборство на спортивной рапире, шпаге, сабле.

г) Градусная сеть Земли состоит из параллелей и меридианов.

д) Географические карты бывают многоцелевые и специальные.

25. Какие разновидности операции деления использованы при составлении следующих планов изложения материала:

а) Основания естествознания.

– Основания математики.

– Основания физики.

– Основания химии.

– Основания биологии.

б) Основания естествознания.

– Собственные основания.

- Логические основания.
- Методологические основания.
- Философские основания.

26. В чем различие при использовании глагола «делить» в следующем тексте: «Людей можно делить по-разному! Это известно всем. Можно на людей и нелюдей». И сказал удивленный палач: «А я делю их на головы и туловища!» (С. Лец. Непричесанные мысли).

27. В каких из следующих случаев имеет место дихотомическое деление:

- а) Студенты делятся на успевающих и неуспевающих.
- б) Люди бывают как плохие, так и хорошие.
- в) «Вначале сотворил Бог небо и землю» (из Библии).
- г) Войны бывают справедливые и несправедливые.
- д) Транспортная машина имеет ходовую и неходовую часть.

28. Как можно разделить студентов, сдавших экзамен по некоторой учебной дисциплине, если за основание взять признак «получивший одну и ту же оценку»? Сколько членов деления при этом получится? Возможно ли образование имен с пустым объемом?

29. Нарушится ли требование адекватности, если объем имени «люди» разделить следующим образом: славяне, китайцы, негры, женщины, мужчины, верующие?

30. Соблюдено ли требование разграниченности в следующем случае: «Четырехугольники с параллельными сторонами делятся на трапеции, параллелограммы, прямоугольники, ромбы, квадраты»?

31. Соблюдено ли требование единственности основания в следующих случаях: «Различают хвойные, лиственные, листопадные и вечнозеленые леса», «Преступления подразделяются на совершенные в области промышленности, сельскохозяйственного производства, по причине безработицы и плохих жилищных условий»?

32. Произведите логический анализ следующего высказывания с точки зрения выполнения правил логического деления: «Я пламенно люблю астрономов, поэтов, метафизиков, приват-доцентов, химиков и других жрецов науки, к которым Вы себя причисляете» (А.П. Чехов. Письмо к ученому соседу).

33. Некто разделил людей на основании того, что можно и чего нельзя: одним можно все, даже то, что нельзя; другим можно все, кроме того, что нельзя; третьим нельзя ничего, кроме того, что мож-

но; четвертым нельзя ничего, даже того, что можно. Какие ошибки он допустил?

34. Четыре предмета: папаху, шашку, зонтик и барабан — сначала разделили так, что в одну группу попали папаху, шашка и барабан, во вторую — зонтик. В результате второго деления в первой группе оказались шашка, барабан и зонтик, во второй — папаху. Какому из этих делений вы отдадите предпочтение? Почему?

35. Преобразуйте следующие таксономические деления в мерологические:

а) Дерево делится на крону, ствол и корни.

б) Самолет состоит из фюзеляжа, крыльев, управляющей системы, шасси.

в) В научном тексте выделяются введение, основная часть и заключение.

36. Постройте классификацию (в виде «дерева») следующих понятий: машина, с.-х. машина, энергетическая машина, рабочая машина, транспортные машины, электрическая машина, электродвигатель, электрогенератор, двигатель внутреннего сгорания, турбина, паровая машина, технологическая машина, металлорежущие станки, строительные машины, горные машины, текстовые машины, транспортирующие машины, конвейеры, элеваторы, подъемные краны, подъемники, автомобили, тепловозы, самолеты, теплоходы, вычислительная машина.

37. Построить классификацию («дерево») имен, добавив недостающие звенья и устранив лишние: станок (в технике), токарный станок, сверлильный станок, шлифовальный станок, деревообрабатывающий станок, дереворежущий станок, гнутарный станок, сборочный станок, станок для обработки камня, буровая установка, ткацкий станок.

38. Освещая вопрос о причинах поражения Красной Армии в начале Великой Отечественной войны, ученик в качестве таковых назвал следующие:

- милитаризацию экономики Германии накануне второй мировой войны,
- длительную подготовку немцев к войне,
- опыт немецкого командования в ведении военных действий на Западе,
- превосходство в военной силе,
- заблаговременное сосредоточение войск в пограничной зоне,

– мобилизацию на службу Германии военно-экономического потенциала стран Западной и Центральной Европы.

Дайте логическую характеристику ответа ученика.

39. Что представляют собой определения, используемые в следующих текстах?

а) «Тут-то он узнал, что такое уха. Трепещется на песке что-то красное; серые облака от него вверх бегут; а жарко таково, что он сразу разомлел. И без того без воды тошно, а тут еще поддают... Слышит — «костер» говорят. А на «костре» на этом черное что-то положено, и в нем вода, точно в озере во время бури, ходуном ходит. Это — «котел» говорят. А под конец стали говорить: вали в котел рыбу — будет «уха»! И начали туда нашего брата валить. Шваркнет рыбак рыбину — та сначала окунется, потом, как полоумная, выскочит, потом опять окунется и присмирееет. «Ухи», значит, отведала». (*М. Салтыков-Щедрин. Премудрый пескарь*).

б) «Не прошло и четверти часа с той минуты, когда мы отчалили от корабля, как он стал погружаться на наших глазах. И тут-то впервые я понял, что значит «дело — табак»». (*Д. Дефо. Робинзон Крузо*).

40. Какие из следующих определений явные, а какие — неявные:

а) Неделя — промежуток времени, равный семи суткам.

б) Наклонная к прямой l — прямая, пересекающая прямую l под углом, отличным от прямого.

в) Щи ленивые — это то, что получится, если в кипящий мясной бульон положить картофель, капусту, а когда они сварятся, добавить поджаренную в масле муку и сметану.

г) Читать карту — это значит, хорошо зная ее условные знаки, находить на ней страны, моря, горы, реки, определять климат, растительность и другие географические объекты и явления, их свойства и, связав эти сведения друг с другом, понимать географические особенности территории в целом.

д) Анемометр — это прибор для измерения силы ветра.

е) Аргумент функции в математике — независимая переменная величина, от значения которой зависят значения функции.

41. Что представляют собой определения в) и г) из упр. 40?

42. Установите род и видовое отличие в определениях а) и д) из упр. 40.

43. Установите род и видовое отличие в следующем определении:

«Средство труда есть вещь или комплекс вещей, которые человек помещает между собой и предметом труда и которые служат для него в качестве проводника его воздействий на этот предмет» (К. Маркс. Капитал). Какой недостаток будет заключать в себе это определение без признака, выражаемого последним придаточным предложением?

44. Следует ли согласиться со следующим утверждением: «Если же, однако, какое-нибудь имя является наиболее общим в своем роде, то его определение не может состоять из рода и видового отличия, а должно содержать такое описание, которое лучше всего выясняет значение этого имени» (Т. Гоббс. О теле). Подтвердите ваше мнение примером.

45. К какой разновидности с точки зрения выполняемых функций относятся определения из упр. 40.

46. К каким разновидностям с точки зрения выполняемых функций относятся определения, встречающиеся в следующих текстах:

а) С о к р а т: Превосходно. Но что ты понимаешь под выражением «мышление»: то же ли, что и я?

Т е э т е т: Что ты под ним разумеешь?

С о к р а т: Разговор, который ведет душа сама с собой о предмете своего исследования. Однако я даю объяснение, собственно, не как знающий. Мне представляется, что душа, размышляя, ничего иного не делает, как разговаривает, спрашивая сама себя, отвечая, утверждая и отрицая. И тогда, когда она определила что-нибудь, быстро и медленно поняла, в согласие с собой пришла и от колебания освободилась, мы полагаем это ее *мнением*, так что иметь мнение, по-моему, значит говорить, а мнение есть словесно выраженная мысль, но не другому кому-нибудь и не голосом, а молча, самому себе.

А ты что думаешь?

Т е э т е т: То же».

(Платон. Теэтет).

б) «Чтобы отделить эту среду от тел, которые плавают в ней, от их испарений и излучений и от воздуха, я буду в дальнейшем называть ее Эфир, а под словом Тело я буду подразумевать тела, которые плавают в нем, употребляя это слово не в новейшем метафизическом смысле, но в смысле общебытовом»

(И. Ньютон. Оптика).

47. Какое из правил определения фиксируется в следующей фразе?

«Выдумывать новые слова там, где в языке нет недостатка в терминах для данных понятий, — это ребяческое стремление выделяться из толпы если не новыми и верными мыслями, то новыми заплатами на старом платье» (*И. Кант*. Критика практического разума).

48. Однажды известный французский зоолог Ж. Кювье зашел в Академию наук в Париже, где работала комиссия по составлению энциклопедического словаря. Его попросили оценить определение термина «рак», которое только что «удачно» было найдено. «Мы нашли определение понятию «рак», — сказали составители. — Вот оно: «Рак — небольшая красная рыбка, которая ходит задом наперед». — «Великолепно, — сказал Кювье. — Однако разрешите мне сделать небольшое замечание. Дело в том, что рак — не рыба, он не красный и не ходит задом наперед. За исключением всего этого, ваше определение превосходно». Нарушением какого правила вызвана ирония Кювье? В чем суть допущенной ошибки?

49. Если верить Диогену Лаэртскому, «Платон дал определение, имевшее большой успех: «Человек есть животное о двух ногах, лишенное перьев». Диоген (Синопский — *Сост.*) ощипал петуха и принес к нему в школу, объявив: «Вот платоновский человек!»

(*Диоген Лаэртский*. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов).

На какую логическую ошибку указал тем самым Диоген Синопский?

50. Какие ошибки допущены в следующих определениях?

а) Ромб — параллелограмм с некоторыми острыми углами.

б) Ромб — параллелограмм с одним-единственным острым углом.

в) Ромб — правильный четырехугольник с равными сторонами.

г) Ромб — параллелограмм с равными и перпендикулярными диагоналями.

д) Ромб — параллелограмм с неперпендикулярными диагоналями.

е) Ромб — параллелограмм с попарно параллельными сторонами.

ж) Ромб — параллелограмм, имеющий форму ромба.

з) Ромб — параллелограмм с равными сторонами и взаимноперпендикулярными диагоналями.

51. В одном словаре предлагаются следующие определения:

а) Война — продолжение политики насильственными средствами.

б) Насилие — применение различных форм принуждения с целью приобретения или сохранения экономического, политического господства, завоевания привилегий.

Какое ложное следствие может быть выведено из этих определений как посылок? Что является источником этого ложного следствия? Как называется допущенная ошибка?

52. Какую логическую ошибку допустил ученик при ответах на вопросы учителя?

Учитель. Что такое полюса Земли?

Ученик. Полюса Земли — это точки земной поверхности, соединяемые отрезком прямой, который называется земной осью.

Учитель. А что такое земная ось?

Ученик. Земная ось — это отрезок прямой, соединяющий полюса Земли.

53. В чем недостаток следующих определений?

а) Цистерна — емкость для хранения жидкостей.

б) Железная дорога — комплексное транспортное предприятие, имеющее все технические средства для перевозки пассажиров.

в) Закон — необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями в природе и обществе.

г) Химия — наука о веществах и таких превращениях их друг в друга, при которых состав ядер атомов не изменяется.

54. По какой причине нежелательны следующие определения в школьном учебнике по физике: «Вещь — система качеств», «Сила — векторная величина, являющаяся мерой механического действия на рассматриваемое тело со стороны других тел»?

55. В контексте истинного утверждения «Все действительное возможно, а действительное — это то, что осуществлено в настоящем» показать недостаток определения «Возможное — это то, чего еще нет, но что осуществимо в будущем».

56. Какая логическая ошибка в определении дает основание автору иронизировать по поводу выводов ученых из страны великанов:

«После долгих дебатов они пришли к единодушному заключению, что я не что иное, как *рельилюм сколькатс*, что в буквальном переводе означает *lusus naturae* (игра природы) — определение как раз в духе современной европейской философии, профессора которой, относясь с презрением к ссылке на *скрытые причи-*

ны, при помощи которых последователи Аристотеля тщетно стараются замаскировать свое невежество, изобрели это удивительное разрешение всех трудностей, свидетельствующее о необыкновенном прогрессе человеческого знания» (*Дж. Свифт. Путешествия Гулливера*)?

57. Выполняются ли правила определения в следующих текстах. Если нет, то какие из них нарушены?

а) Алгебра — часть математики, развившаяся в связи с задачей о решении алгебраических уравнений. Алгебраическое уравнение — уравнение, получающееся при приравнивании двух алгебраических выражений. Алгебраическое выражение — выражение, составленное из букв и чисел, соединенных знаками алгебраических действий: сложения, вычитания, умножения, деления, возведения в степень, извлечения корня.

б) Абразивная обработка — процесс обработки материалов резанием, заключающийся в снятии тонкого слоя металла (в виде мелкой стружки) абразивным инструментом. Абразивный инструмент — инструмент, предназначенный для абразивной обработки изделий из металла, стекла и др. материалов.

в) Резина — продукт вулканизации резиновой смеси. Вулканизация — технологический процесс резинового производства, при котором каучук превращается в резину.

58. Сравните разные определения одних и тех же терминов. Попробуйте обнаружить недостатки отдельных из них и по возможности уточните их. Назовите правила определения, которыми вы при этом воспользовались.

а) Автовокзал — комплекс сооружений для обслуживания пассажиров на конечных и узловых пунктах междугородних автобусных линий. Железнодорожный вокзал — здание (или комплекс зданий, сооружений и устройств) на остановочных пунктах железнодорожного транспорта, предназначенное для обслуживания пассажиров, управления движением поездов и размещения служебного персонала.

б) Автодорожный мост — мост, предназначенный для движения безрельсовых транспортных средств и пешеходов. Автодорожный мост — мост, предназначенный для движения безрельсовых транспортных средств или пешеходов.

в) Измерение — нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Измерение — совокупность действий, выполняемых при помощи средств измерений с целью нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения. Измерение — последовательность экспериментальных и вычислительных операций, осуществляемая с целью нахождения значения физической величины, характеризующей некоторый объект или явление.

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 77–104.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 182–212.
3. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989. С. 203–228.
4. Горский Д.П. Определение. М., 1974.
5. Ивин А.А. Логика. М., 1997. С. 68 –111.
6. Попа К. Теория определения. М., 1976.

ГЛАВА 3. СИЛЛОГИСТИКА

§ 1. Атрибутивные высказывания

Логическая теория имен находит применение в разделе логики, который называется **силлогистикой** (от греч. *sylogistikos* — выводящий умозаключение). Ее основные понятия были разработаны уже Аристотелем, но она не потеряла своей практической ценности до наших дней. В силлогистике рассматриваются выводы, основу которых составляют атрибутивные высказывания. **Атрибутивным** (от лат. *attributum* — присовокупление) называется высказывание, в котором выражается принадлежность или непринадлежность свойства некоторым предметам.

В силлогистике установилось членение всякого атрибутивного высказывания на субъект, предикат и связку. **Субъект** (обозначается буквой *S*) — это часть высказывания, которой обозначается предмет мысли. **Предикат** (обозначается буквой *P*) фиксирует свойство предмета мысли. **Связка** устанавливает, в каком отношении находятся между собой предмет и свойство.

Субъект и предикат называются **терминами** атрибутивного высказывания. Каждый из них выполняет специфическую познавательную роль. В процессе познания в субъекте фиксируется уже известное, ранее открытое. В предикате же выступает новое знание, выражается некоторая ранее неизвестная сторона изучаемого предмета.

Всякое атрибутивное высказывание имеет качественно-количественные характеристики. Различение атрибутивных высказываний **по качеству** производится в зависимости от характера связки, указывающей на наличие или отсутствие связи свойства с предметом мысли и выражающейся словами «есть», «суть», «является» и «не является» и др. (в письменной речи эти слова иногда опускаются и заменяются тире). В соответствии с этим атрибутивные высказывания делятся на **утвердительные** и **отрицательные**.

В атрибутивном высказывании что-то утверждается или отрицается либо об одном предмете, либо о части предметов, либо о всех

предметах определенного класса. В зависимости от этого атрибутивные высказывания делятся по количеству — на **единичные, частные и общие**.

Высказывания, в которых идет речь о принадлежности или непринадлежности свойства единичному предмету, называются **единичными**, в которых говорится о принадлежности или непринадлежности свойства некоторым предметам рассматриваемого класса, называются **частными**. Частные высказывания обычно начинаются словами «некоторые», «многие», «существует» и др. Высказывания, в которых выражается принадлежность (непринадлежность) свойства всем предметам рассматриваемого класса, называются **общими**. Общие высказывания могут начинаться словами «все», «всякий», «каждый» и др. В некоторых случаях эти слова могут вообще опускаться, так как из контекста ясно, что субъект высказывания обозначает весь класс предметов.

Возможна объединенная классификация атрибутивных высказываний по качеству и количеству. Высказывания, являющиеся одновременно общими и утвердительными, называются **общеутвердительными**, являющиеся одновременно частными и утвердительными, называются **частноутвердительными**. Высказывания, являющиеся одновременно общими и отрицательными, называются **общеотрицательными**, являющиеся одновременно частными и отрицательными, называются **частноотрицательными**.

Подобным же образом определяются **единичноутвердительные** и **единичноотрицательные** высказывания. Поскольку в субъекте каждого из таких высказываний речь идет обо всем классе предметов (этот класс состоит из одного предмета), постольку их правомерно причислять соответственно к общеутвердительным и общеотрицательным высказываниям.

Четыре названных вида высказываний принято обозначать с применением гласных букв из латинских слов *affirmo* (утверждаю) и *nego* (отрицаю), причем первые гласные буквы этих слов используются при обозначении общих высказываний, а вторые — частных. Таким образом, общеутвердительные высказывания (и относящиеся к ним единичноутвердительные) обозначаются выражением *SaP*, которое читается: «Все *S* суть *P*», общеотрицательные и единичноотрицательные — выражением *SeP* (читается: «Ни одно *S* не есть *P*»), частноутвердитель-

ные — выражением SiP (читается: «Некоторые S суть P »), частноотрицательные — выражением SoP (читается: «Некоторые S не суть P »).

Слова «все», «некоторые» и др., выражающие количественные характеристики атрибутивных высказываний, называются **кванторными словами**. Правильное определение «количества» высказывания имеет немаловажное значение в процессе рассуждения. Поэтому надо научиться четко устанавливать, каким является по количеству то или иное высказывание.

Следует иметь в виду также следующее обстоятельство. В силлогистике при употреблении оборотов «Все S суть P » и «Ни одно S не есть P » подразумевается, что предметы, обозначаемые именем S , существуют, т.е. имя S не является пустым.

Оперирование с непустыми классами в качестве предметов мысли в силлогистике является неизменным условием. Современная символическая логика избавлена от такого ограничения. В результате многие предписания силлогистики утрачивают свою силу или требуют значительной переформулировки.

Оборот «Некоторые $S...$ » в частных высказываниях понимается в смысле «По крайней мере некоторые из $S...$ », а не в смысле «Только некоторые из $S...$ » Высказывание «Только некоторые $S...$ » понимается как сложное.

Для правильного оперирования высказываниями SaP , SeP , SiP , SoP в процессе проведения логических операций важное значение имеет вопрос о распространенности терминов (субъекта и предиката). Термин считается **распределенным**, если и только если в высказывании речь идет о всех предметах, обозначаемых этим термином, т.е. если он берется во всем своем объеме. Иными словами, при распространенности термина его объем полностью включается в объем другого термина или полностью исключается из него. При нераспределенности его объем частично включается в объем другого термина или частично исключается из него. Для распространенного термина характерно кванторное слово «все», а для нераспределенного — «некоторые».

Исходя из определения распространенности терминов, следует признать, что в общеутвердительном высказывании (SaP) субъект распределен, ибо в нем говорится обо всех предметах, обозначаемых этим термином, т.е. субъект мыслится во всем объеме. Этого, однако, нельзя сказать о всех предметах, мыслимых в предикате. Формулировка пре-

диката в схеме *SaP* свидетельствует о том, что в объеме предиката, возможно, имеются такие предметы, которые выходят за пределы класса, обозначаемого субъектом, и, следовательно, предикат мыслится лишь в части своего объема и потому он не распределен. Исключение составляют общеутвердительные высказывания, в которых термины равнообъемны. О них можно сказать, что объем субъекта полностью включается в объем предиката, и наоборот. В такого рода высказываниях и субъекты, и предикаты являются распределенными.

В общеотрицательном высказывании (*SeP*) речь идет о всех предметах, обозначаемых как субъектом, так и предикатом: все предметы, обозначаемые субъектом, исключаются из числа предметов, обозначаемых предикатом, и наоборот. Поэтому в нем как субъект, так и предикат являются распределенными.

В частноутвердительном высказывании (*SiP*) как субъект, так и предикат являются нераспределенными. Рассматривая логическую форму этого высказывания, ни в коем случае нельзя сказать, что его термины берутся в полном объеме. Исключение составляют частноутвердительные высказывания, в которых предикат находится в отношении подчинения к субъекту (например, «Некоторые самолеты — реактивные»). Здесь субъект не распределен, а предикат распределен.

Наконец, в частноотрицательном высказывании (*SoP*) субъект является нераспределенным, а предикат — распределенным.

Между логическими формами высказываний вида *SaP*, *SeP*, *SiP*, *SoP* с одними и теми же терминами (и, следовательно, между самими высказываниями, принимающими эти формы), возможны следующие отношения: отношение противоречия (контрадикторности); отношение противности (контрарности); отношение частичной совместимости (подпротивности, подконтрарности); отношение подчинения (следования).

Эти отношения принято изображать в виде особой схемы — так называемого логического квадрата. Его стороны и диагонали указывают на соответствующие отношения.

Итак, две формы находятся в отношении **противоречия**, если и только если соответствующие им высказывания не могут быть ни одновременно истинными, ни одновременно ложными. Это отношение имеет место между формами общеутвердительных (*SaP*) и частноотрицательных (*SoP*) высказываний, а также между формами общеот-

рицательных (SeP) и частноутвердительных (SiP) высказываний: «Все S суть P » — «Некоторые S не суть P »; «Ни одно S не есть P » — «Некоторые S суть P ».

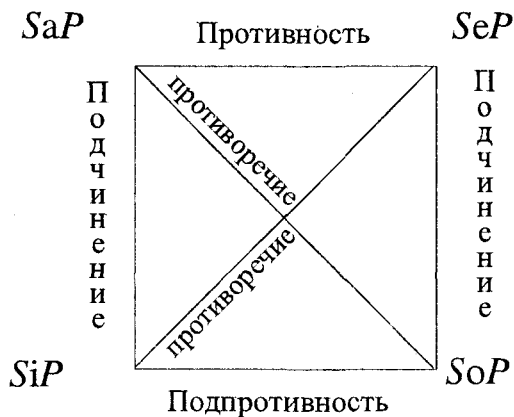


Рис.26

Две формы находятся в отношении **противности**, если и только если соответствующие им высказывания не могут быть одновременно истинными, но могут быть одновременно ложными. Это отношение имеет место между формами общеутвердительных (SaP) и общеотрицательных высказываний (SeP): «Все S суть P » — «Ни одно S не есть P ».

Две формы находятся в отношении **подпротивности** (частичной совместимости), если и только если им соответствуют высказывания, которые могут быть вместе истинными, но не могут быть одновременно ложными. В отношении подпротивности находятся формы частноутвердительных (SiP) и частноотрицательных (SoP) высказываний: «Некоторые S суть P » — «Некоторые S не суть P ».

Две формы находятся в отношении **подчинения** (первая подчиняет второй, или из первой следует вторая), если и только если всякий раз, когда первой соответствует истинное высказывание, второй также соответствует истинное высказывание, но не обязательно наоборот. В

отношении подчинения находятся формы общеутвердительных (SaP) и частноутвердительных (SiP) высказываний, с одной стороны (из формы «Все S суть P » следует форма «Некоторые S суть P ») и формы общеотрицательных (SeP) и частноотрицательных (SoP) высказываний, с другой стороны (из формы «Ни одно S не есть P » следует форма «Некоторые S не суть P »). Если же высказывание подчиненной формы ложно, то ложным является и высказывание формы подчиняющей.

Упражнения:

1. Тожественны ли следующие высказывания по качеству: «Это рассуждение не является правильным» и «Это рассуждение является неправильным»?

2. Установите количество следующих атрибутивных высказываний:

а) Древние финикийцы основали город Карфаген.

б) Большинство наблюдений подтвердило это предположение.

в) Никто его не любит.

г) Жизнь — это способ существования белковых тел.

д) В любой библиотеке есть книги, к которым обращаются очень редко.

е) Среди диких растений флоры нашей страны есть такие, что представляют большую ценность для медицины.

ж) Многие выдающиеся математики не приняли неевклидовой геометрии.

з) «Египтяне, принадлежавшие к храмову округу Мендеса, не употребляют в пищу козьего мяса» (*Геродот. История*).

3. Выделите субъект, предикат и связку в высказываниях из упр. 2.

4. Приведите следующие высказывания к одной из четырех форм SaP , SeP , SiP , SoP :

а) Имеются приборы, преобразующие ультразвук в звук, слышимый человеком.

б) Все агностики утверждают, что мир непознаваем.

в) Некоторые проблемы человеческой истории до сих пор не решены.

г) «Ни один ученый не мыслит формулами» (*А. Эйнштейн*).

д) «Большая часть великих идей современных математиков, если не все, получило свое начало в наблюдениях» (*Дж. Сильвер*).

5. Образуйте истинные высказывания форм SaP , SeP , SiP , SoP из следующих пар имен:

а) Крупный промышленный центр (S), город республиканского подчинения (P).

б) Эллипс (S), коническое сечение (P).

в) Коническое сечение (S), эллипс (P).

г) Планета Солнечной системы (S), тело, движущееся по круговой орбите (P).

6. Из следующих пар имен составьте высказывания форм SaP , SeP , SiP , SoP (в скобках указаны функции имен в будущих высказываниях и их распространенность):

а) Крестьянское восстание (субъект, распределен), восстание, закончившееся победой (предикат, распределен).

б) Русский феодал (субъект, не распределен), сторонник реформ Петра I (предикат, распределен).

в) Комета (субъект, не распределен), тело Солнечной системы (предикат, не распределен).

г) Звезда (субъект, распределен), мощный источник радиоизлучений (предикат, не распределен).

7. Установите логические отношения между высказываниями в следующих парах:

а) Каждый школьник умеет строить квадрат, равновеликий данному прямоугольнику; некоторые школьники не умеют строить квадрат, равновеликий данному прямоугольнику.

б) Ни один ученик не умеет строить квадрат, равновеликий данному прямоугольнику; некоторые ученики не умеют строить квадрат, равновеликий данному прямоугольнику.

в) Некоторые математики пытались решить проблему «квадратуры круга»; некоторые математики не пытались решить проблему «квадратуры круга».

г) Ни одна математическая проблема не приобрела такой популярности, как проблема «квадратуры круга»; существуют математические проблемы, которые приобрели такую же популярность, как проблема «квадратуры круга».

д) Все усилия решить проблему «квадратуры круга» бесполезны; ни одно усилие решить проблему «квадратуры круга» не бесполезно.

е) Все математики, стремящиеся к решению проблемы «квадратуры круга», уверены в успехе; некоторые математики, стремя-

щиеся к решению проблемы «квадратуры круга», уверены в успехе.

8. Установить распределенность терминов в высказываниях из упр. 7.

9. Допустим, что первые высказывания пар из упр. 7 являются истинными. Что можно сказать о логическом значении каждого из вторых высказываний?

10. Допустим, что первые высказывания пар из упр. 7 являются ложными. Что можно сказать о логическом значении каждого из вторых высказываний?

11. Допустим, что вторые высказывания пар из упр. 7 являются истинными. Что можно сказать о логическом значении каждого из первых высказываний?

12. Допустим, что вторые высказывания пар из упр. 7 являются ложными. Что можно сказать о логическом значении каждого из первых высказываний?

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 104–114.
2. Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Г. Логика. М., 1998. С. 277–298.
3. Формальная логика. Л., 1977. С. 42–48, 54–63.

§ 2. Непосредственные силлогистические выводы

Силлогистика — это теория дедуктивного вывода, построенного на основе высказываний вида SaP , SeP , SiP , SoP . Выводы в силлогистике подразделяются на непосредственные и опосредованные. Они отличаются друг от друга по числу посылок, из которых получается заключение.

Вывод, в котором заключение получается из одной посылки, называется **непосредственным**. Непосредственный вывод принимает одну из следующих форм: вывод по логическому квадрату, обверсия, конверсия, контрапозиция, инверсия.

Руководствуясь отношениями, фиксируемыми диаграммой, которая называется логическим квадратом, можно сформулировать следующие правила вывода:

а) в соответствии с отношением противоречия —

$$\frac{SaP}{\neg(SoP)}; \frac{\neg(SoP)}{SaP}; \frac{\neg(SaP)}{SoP}; \frac{SoP}{\neg(SaP)};$$

$$\frac{SeP}{\neg(SiP)}; \frac{\neg(SiP)}{SeP}; \frac{\neg(SeP)}{SiP}; \frac{SiP}{\neg(SeP)}$$

б) в соответствии с отношением противности —

$$\frac{SaP}{\neg(SeP)}; \frac{SeP}{\neg(SaP)}$$

в) в соответствии с отношением частичной совместимости —

$$\frac{\neg(SiP)}{SoP}; \frac{\neg(SoP)}{SiP}$$

г) в соответствии с отношением подчинения (следования) —

$$\frac{SaP}{SiP}; \frac{SeP}{SoP}$$

$$\frac{\neg(SiP)}{\neg(SaP)}; \frac{\neg(SoP)}{\neg(SeP)}$$

В качестве иллюстраций к этим правилам можно воспользоваться примерами из предыдущего параграфа.

Обверсия (лат. — превращение) — непосредственный вывод, в процессе которого предикат посылки заменяется на противоречащее ему имя и изменяется ее качество, т.е. утвердительная посылка заменяется на отрицательную и наоборот. При этом могут быть использованы следующие правила:

$$\frac{SaP}{SeP'}; \frac{SeP}{SaP'}; \frac{SiP}{SoP'}; \frac{SoP}{SiP'}$$

Путем обверсии знание об отношении S и P дополняется знанием отношения S к имени, противоречащим P , или дополняющим P , что в ряде случаев позволяет более точно и однозначно понимать выражаемые мысли.

Конверсия (лат. — обращение) — непосредственный вывод, в заключении которого субъектом является предикат, а предикатом — субъект исходного высказывания-посылки. Это означает, что при конверсии происходит преобразование атрибутивных высказываний путем перестановки *S* и *P* местами. Качество посылки при этом остается неизменным.

Правила конверсии:

$$\frac{SeP}{PeS}; \quad \frac{SiP}{PiS}; \quad \frac{SaP}{PiS}$$

Первые из двух правил называются правилами конверсии обычной, или конверсией без ограничения, при которой происходит преобразование общей посылки в общее заключение и преобразование частной посылки в частное заключение.

Вывод по третьему правилу называется конверсией с ограничением, поскольку здесь общая посылка преобразуется в частное заключение. Например: «Все студенты — учащиеся (*SaP*), следовательно, некоторые учащиеся — студенты (*PiS*)».

Как видим, конверсия применяется к высказываниям вида *SaP*, *SeP* и *SiP*. К высказываниям вида *SoP* в разговорных процессах конверсия не применяется, поскольку получающаяся конструкция имеет явно искусственный характер и может вести от истинной посылки к ложному заключению (например, «Некоторые птицы не являются певчими, следовательно, ни одна певчая птица не является некоторой (а может быть, и всякой) птицей»).

Контрапозиция (лат. — противопоставление) и **инверсия** (лат. — преворачивание, перестановка) являются производными от обверсии и конверсии. При полной контрапозиции и полной инверсии заключение имеет то же качество, что и посылки. Частичная контрапозиция и частичная инверсия ведут к заключениям, качество которых отличается от качества посылок.

Частичная контрапозиция — вывод, при котором в заключении субъект выражается именем, противоречащим предикату посылки, а на место предиката становится ее субъект; при этом посылка изменяет свое качество. Частичную контрапозицию можно осуществить путем последовательного применения превращения и обращения. Высказывание вида *SiP* посредством контрапозиции не преобразуется.

Правила частичной контрапозиции:

$$\frac{SaP}{P'eS}; \quad \frac{SeP}{P'iS}; \quad \frac{SoP}{P'iS}$$

Полная контрапозиция — вывод, при котором в заключении субъект выражается именем, противоречащим предикату посылки, а предикат — именем, противоречащим субъекту посылки; при этом качество заключения не изменяется. Полную контрапозицию можно осуществить, применив к результату, полученному при частичной контрапозиции, правило обверсии.

Правила полной контрапозиции:

$$\frac{SaP}{P'aS'}; \quad \frac{SeP}{P'oS'}; \quad \frac{SoP}{P'oS'}$$

Инверсия (лат. переворачивание, перестановка). Она также подразделяется на полную и частичную. **Полная инверсия** — вывод, в процессе которого субъект и предикат посылки заменяются на противоречащие имена без изменения ее качества. Правилами полной инверсии являются схемы

$$\frac{SaP}{S'iP'}; \quad \frac{SeP}{S'oP'}$$

Полную инверсию целесообразно осуществлять путем последовательного применения контрапозиции.

Частичной инверсии соответствуют правила:

$$\frac{SaP}{S'oP}; \quad \frac{SeP}{S'iP}$$

Частичный вариант инверсии можно получить, применив к результату полной инверсии правило обверсии.

Таким образом, если превращение и обращение служат раскрытию свойств S и P , то контрапозиция и инверсия — свойств их дополнений S' и P' .

В непосредственных выводах необходимо соблюдать следующее общее правило: *термин, не распределенный в посылке, не может быть распределен в заключении*. Поэтому из высказываний вида SaP при обращении выводится высказывание вида PiS , а не PaS . Ошибка, воз-

можная как результат нарушения этого правила, называется «незаконное расширение термина». Термин же, распределенный в посылке, может оказаться нераспределенным в заключении, как это имеет место, например, в выводах по логическому квадрату при переходе от общих к частным высказываниям того же качества.

Упражнения:

1. Докажите производность правил контрапозиции и инверсии (полных и частичных).

2. Произведите обверсию следующих высказываний:

а) Все вещества — магниты

б) Некоторые государства не проводят независимую внешнюю политику.

в) Некоторые многолетние растения цветут один раз в жизни.

г) Пауки не являются насекомыми.

3. Произведите конверсию следующих высказываний:

а) Ни одно насекомое не имеет более трех пар ног.

б) Некоторые существительные — слова, изменяющиеся по падежам.

в) Все неисследованное пленяет воображение.

4. Выведите заключение путем полной контрапозиции из следующих посылок:

а) Все тюлени — пастоногие животные.

б) Многие металлы не растворяются в воде.

в) Квадрат не является коническим сечением.

5. Кто был неправ в следующем диалоге? Какая логическая ошибка им допущена?

«— Так бы и сказала, — заметил Мартовский Заяц. — Нужно всегда говорить то, что думаешь.

— Я так и делаю, — поспешила объяснить Алиса. — По крайней мере я всегда думаю то, что говорю ... а это одно и то же.

— Совсем не одно и то же, — возразил Болванщик. — Так ты чего доброго скажешь, будто «Я вижу то, что ем» и «Я ем то, что вижу», — одно и то же» (*Л. Керролл. Приключения Алисы в Стране чудес*).

6. Можно ли произвести конверсию следующего высказывания: «Некоторые государства не проводят независимую внешнюю политику»?

7. Можно ли осуществить контрапозицию высказывания «Некоторые существительные — слова, изменяющиеся по падежам».

8. Осуществите полную инверсию высказываний:

а) Все справедливые люди благородны;

б) Ни один мужественный не боязлив.

9. Можно ли инверсировать высказывания, приведенные в упражнениях 6 и 7?

10. Означает ли высказывание «Кто не рискует, тот не пьет шампанское» то же, что и:

а) «Кто рискует, тот пьет шампанское»;

б) «Кто пьет шампанское, тот рискует»;

в) «Кто не пьет шампанское, тот не рискует»?

Правила какого непосредственного силлогистического вывода позволяют найти верный ответ?

11. Произведите обверсию, конверсию, контрапозицию и инверсию высказывания «Все то, что не запрещено, разрешено».

13. Выведите все возможные следствия из посылки «Все то, что не запрещено, разрешено» в соответствии с отношениями, устанавливаемые с помощью «логического квадрата».

14. Выведите следствия, насколько это возможно, из посылки «Кое-что из того, что не запрещено, не разрешено» в соответствии с отношениями, устанавливаемыми с помощью «логического квадрата».

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 114–120.

2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 147–152.

3. Никифоров А.Л. Общедоступная и увлекательная книга по логике. М., 1995. С. 100–109.

4. Формальная логика. Л., 1977. С. 89–98.

§ 3. Опосредованные силлогистические выводы

а) Простой категорический силлогизм

Вывод, в котором заключение получается из двух или более посылок, называется **опосредованным**. Важнейшей формой опосредо-

ванного вывода является простой категорический силлогизм (от греч. *sillogismo* — сосчитывание). Это вывод, в котором из двух высказываний формы *SaP*, *SeP*, *SiP* или *SoP*, связанных общим термином, делается заключение также одной из этих форм.

В структуре простого категорического силлогизма выделяется три термина: меньший, средний и больший. Субъект заключения называют **меньшим термином**, предикат заключения — **большим термином**. Меньший и больший термины называются **крайними терминами**, они обозначаются соответственно буквами *S* и *P*.

Общий термин, присутствующий в обеих посылках, но отсутствующий в заключении, называется **средним**. Его принято обозначать буквой *M* (лат. *medio* — средний). Он выступает связующим звеном между крайними терминами, благодаря ему делается возможным то, что утверждается или отрицается в заключении.

Посылка, в которой находится меньший термин, называется **меньшей посылкой**. Посылка, в которой находится больший термин, называется **большей**. Устанавливая посылки — большую и меньшую, — нужно руководствоваться только данными определениями.

Между посылками и заключениями правильного силлогизма имеет место отношение следования, то есть истинность посылок гарантирует истинность заключения. Это выражается в том, что связь между *S* и *P* в заключении устанавливается однозначно и необходимым образом благодаря форме, в которую воплощено содержательное рассуждение.

Обобщение самых разнообразных отношений между терминами в традиционной логике дало возможность сформулировать **общие правила простого категорического силлогизма**. Всего их шесть.

1. В простом категорическом силлогизме должно быть только три термина. Наиболее распространенная ошибка, связанная с нарушением этого правила, носит наименование «**учетверение терминов**».

2. Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок. При его нераспределенности отношение между терминами в посылках не обуславливает определенного, одного единственного, отношения между *S* и *P* в заключении.

3. Термин (крайний), не распределенный в посылках, не может быть распределен в заключении. Это правило фиксирует тот очевидный факт, что неправомерно в заключении говорить о всех предметах некоторого класса, если в посылках речь идет об их части. Связанная

с нарушением этого правила ошибка называется «**незаконное расширение крайнего термина**».

4. *Из двух отрицательных посылок не делается заключения.*

5 *Если одна из посылок отрицательная, то и заключение должно быть отрицательным.*

6. *Если обе посылки утвердительные, то и заключение должно быть утвердительным.*

Проверка правильности рассуждений может быть упрощена с помощью фигур простого категорического силлогизма. По месту расположения среднего термина различают **четыре фигуры**.

В первой фигуре средний термин является субъектом в большей посылке и предикатом в меньшей. Во второй фигуре средний термин является предикатом в обеих посылках. В третьей фигуре средний термин является субъектом в обеих посылках. В четвертой фигуре средний термин является предикатом в большей посылке и субъектом в меньшей.

Каждая фигура имеет свои правила, соблюдение которых является необходимым (но не достаточным) условием для получения истинного заключения из истинных посылок.

Правила первой фигуры:

1. *Большая посылка должна быть общей.*
2. *Меньшая посылка должна быть утвердительной.*

Правила второй фигуры:

1. *Большая посылка должна быть общей.*
2. *Одна (и только одна) из посылок должна быть отрицательной.*

Правила третьей фигуры:

1. *Меньшая посылка должна быть утвердительной.*
2. *Заключение должно быть частным.*

Эти правила являются следствиями общих правил силлогизма.

Разновидности фигур, отличающиеся качественной и количественной характеристиками входящих в них посылок и заключения, называются **модусами** простого категорического силлогизма. Всего с точки зрения всевозможных сочетаний посылок и заключений в каждой фигуре насчитывается 64 модуса, а в четырех фигурах — 256. Из них правилам силлогизма соответствуют лишь 24 модуса.

б) **Сложные силлогизмы**

Цель силлогизмов, упорядоченных таким образом, что заключение одного силлогизма (просиллогизма) становится одной из посылок

другого (эписиллогизма), называется **полисиллогизмом**. Известны два вида полисиллогизмов: прогрессивный полисиллогизм и регрессивный полисиллогизм. Если заключение полисиллогизма становится большей посылкой эписиллогизма, то такой полисиллогизм называют **прогрессивным**. Если заключение просиллогизма становится меньшей посылкой эписиллогизма, то полисиллогизм называют **регрессивным**:

Второй разновидностью сложных силлогизмов является **эпихейрема** (от греч. — нападение, наложение рук) — «дерево» силлогизмов, упорядоченных так, что посылки некоторого силлогизма являются заключениями других силлогизмов.

Проверка правильности сложного силлогизма состоит в проверке каждого из входящих в него простых силлогизмов.

в) Сокращенные силлогизмы

Для интеллектуально-речевой деятельности является типичным использование эллипсисов, т.е. выражений с пропущенными, но подразумеваемыми частями. К таким выражениям относятся **энтимемы** (от греч. en time — в уме), — сокращенные силлогизмы, в которых опускается одна из посылок или заключение.

Примечательная особенность многих энтимем — способность делать малозаметными формальные или материальные погрешности. Погрешность становится, как правило, явной в результате восстановления энтимемы до полного силлогизма. Поэтому овладение процедурой восстановления имеет важное практическое значение.

Методика восстановления и оценки энтимемы на ее состоятельность состоит из следующих шагов:

1. Энтимема записывается в стандартном виде: имеющиеся посылки помещаются над чертой, заключение — под ней;
2. В соответствии с принятой классификацией устанавливается разновидность данного вывода (это может быть категорический силлогизм, условный силлогизм и пр.);
3. В соответствии с определениями посылок и заключения устанавливается, какая из частей вывода является подразумеваемой;
4. С использованием определений и правил, характерных для данного класса выводов, восстанавливается недостающая часть вывода;
5. Производится анализ восстановленной посылки на соответствие действительному положению дел. Ее ложность означает наличие содержательной ошибки в энтимеме;

6. Производится анализ связей между посылками и заключением на соответствие логическим правилам. Нарушение хотя бы одного из правил свидетельствует о наличии формальной ошибки в энтимеме.

Полисиллогизм с подразумеваемыми посылками называется **соритом** (от греческого «куча»). Различают прежде всего сориты гоклениевский и аристотелевский. **Гоклениевский сорит** представляет собой прогрессивный полисиллогизм с пропущенными большими посылками эписиллогизмов. В **аристотелевском сорите** пропускаются меньшие посылки регрессивного полисиллогизма.

В речевой практике широкое применение находит сорит, являющийся совокупностью сокращенных эпихейрем, в которых посылками выступают энтимемы.

Упражнения:

1. Проанализируйте логическую структуру следующих простых категорических силлогизмов — найдите заключения, установите термины (меньшие, большие и средние), большие и меньшие посылки, определите их фигуры.

а) Некоторые металлы не тонут в воде, так как натрий — металл, а натрий не тонет в воде.

б) «Поскольку все мы были Джонами, нас всех стали звать Джеками, ибо в этой части города, где мы росли и воспитывались, ...всех Джонов принято было называть Джеками» (*Д. Дефо. История полковника Джека*).

в) Некоторые пчеловоды не являются химиками, ибо некоторые пчеловоды — художники, а ни один химик не является художником.

2. Проверьте правильность следующих силлогизмов. Какие из общих правил силлогизма нарушены при их построении:

а) Все города — населенные пункты. Село не является городом. Следовательно, село не является населенным пунктом.

б) Некоторые автомашины дребезжат на ходу. Мой «Запорожец» — автомашина. Поэтому неудивительно, что он дребезжит на ходу.

в) Ни одна работа, в которой нет новых идей, не может быть премирована. Работа Петрова не премирована. Следовательно, в ней нет новых идей.

г) Некоторые люди обладают способностью к быстрому и точному счету. Некоторые люди — математики. Следовательно, все математики обладают способностью к быстрому и точному счету.

д) Все прилагательные склоняются. Некоторые существительные не склоняются. Следовательно, ни одно существительное не является прилагательным.

е) Некоторые существительные не склоняются. Слово «стол» склоняется. Следовательно, слово «стол» — существительное.

ж) Тот, кто всего более голоден, всего более ест. Тот, кто всего менее ест, всего более голоден. Следовательно, тот, кто всего менее ест, ест всего более.

3. Какие из правил фигур простого категорического силлогизма нарушены в следующих случаях:

а) Ни один честный человек не прибегает к помощи лжи, а некоторые фальсификаторы истории не являются честными людьми. Следовательно, некоторые фальсификаторы прибегают к помощи лжи.

б) Всякий правильный силлогизм имеет три термина. Этот силлогизм имеет три термина. Следовательно, этот силлогизм правильный.

в) Некоторые элементарные частицы имеют отрицательный заряд. Некоторые элементарные частицы — электроны. Следовательно, все электроны имеют отрицательный заряд.

4. Дайте анализ каверзы «злоречивого диалектика» — и с точки зрения общих правил, и с точки зрения правил фигур, — о которой сообщается в следующем фрагменте:

«Кому не смешны жалкие умозаключения, которыми ученые люди изводят одновременно и себя и других и на которые растрачивают всю жизнь, на другое дело не годные, в своем прямо вредные? Вот над чем во многих местах издеваются Цицерон и Сенека; вот что имел в виду Диоген, отвечая злоречивому диалектику. Когда тот подступил к нему со словами: «Я не есть то же, что ты», Диоген кивнул в знак согласия; тот продолжал: «Но я — человек», Диоген и этого не отрицал; тогда крючкотвор сделал вывод из своих посылок: «Следовательно, ты не человек». «Однако последнее, — возразил Диоген, — ложно, и если хочешь стать истинно человеком, начни свой силлогизм с меня» (*Ф. Петрарка*. Книга писем о делах повседневных).

5. Проанализируйте следующее суждение: «Кто от бога, тот слушает слова Божии; вы потому не слушаете, что вы не от Бога» (из

Библии). При какой распределенности терминов в большей посылке этот силлогизм является правильным?

6. (По Льюису Кэрроллу). Выведите (если это возможно) заключение из каждой пары посылок.

а) Картошка — не ананас. Все ананасы приятны на вкус.

б) Ни одна булавка не имеет честолюбивых намерений. Ни одна иголка — не булавка.

в) Все мои друзья простудились. Тому, кто простужен, нельзя петь.

г) Некоторые устрицы молчаливы. Молчаливые существа не очень-то забавны.

д) Ни один мост не сделан из сахара. Некоторые мосты очень красивы.

е) Ни одна кочерга не мягкая. Все подушки мягкие.

ж) Все антилопы стройные. Стройные животные радуют глаз.

з) Некоторые дядюшки не отличаются щедростью. Все купцы щедры.

и) Ни один вор не честен. Некоторых нечестных людей удается уличить.

к) Все осы не общительны. Все щенки общительные.

л) Ни один старый скряга не весел. Некоторые старые скряги тощи.

м) Ни один скряга не щедр. Некоторые старики не щедры.

н) Все реальные самопроизвольные процессы являются неравновесными. Все реальные самопроизвольные процессы являются необратимыми.

7. Почему нельзя сделать заключения из следующих пар посылок?

а) Древние греки изобрели «греческий огонь», спартанцы — древние греки.

б) Цыгане — представители индоевропейской семьи народов, «Цыгане шумною толпой по Бессарабии кочуют» (*А. С. Пушкин*).

в) История — гуманитарная наука, Атилла сыграл важную роль в истории.

г) Движение вечно, движение — действенное профилактическое средство.

8. Восстановите энтимемы до полных силлогизмов с соблюдением их правил. По каким признакам, после этого, можно установить неприемлемость этих энтимем?

а) Он не болен, так как у него нет повышенной температуры.

б) Ни одна женщина не мужчина, поскольку всякий мужчина — человек.

в) Некоторые металлы — химические элементы, так как все химические элементы — вещества.

г) Наивысшим достижением современного литературоведения я считаю книгу М., потому что в ней использован богатейший фактический материал, который никогда не утратит своей ценности.

9. Можно ли восстановить следующие энтимемы до полных силлогизмов с соблюдением их правил:

а) Некоторые писатели не талантливы, так как некоторые деятели искусства — не талантливые люди.

б) Это растение — папоротник, так как ни один папоротник никогда не цветет.

в) Все шутки придуманы, чтобы смешить людей. Поэтому ни один парламентский акт не придуман, чтобы смешить людей.

г) Трус не играет в хоккей, поскольку в хоккее играют настоящие мужчины.

д) «Учить для нас — значит всегда учиться. А учиться — значит достигать такой ясности и полноты, при которых знание становится очевидным для всякого» (А.А. Ухтомский).

е) «Называла она себя старою девой — значит, была уверена, что выйдет замуж» (А. П. Чехов. Учитель словесности).

ж) Он стал поэтом, так как у него не хватало для занятия физической воображения.

10. Выделите энтимему в следующем тексте, установите, в чем ее несостоятельность:

«Напоил монах стражника до бесчувствия, вывел на большую дорогу, надел на него свою рясу, а себе взял его платье. Потом обрил ему голову и бросил мертвецки пьяного на дороге.

Очнулся стражник под вечер, вспомнил, что было, и обмер от страха.

— Вдруг монах убежал, пока я тут спал?

Увидел он на себе рясу, пощупал свою бритую голову и успокоился:

— А-а, бонза здесь! Остается только узнать: где же я сам?» (Японские сказки. М., 1956. С. 202).

11. Определите вид следующих полисиллогизмов:

а) Ни один, способный к самопожертвованию, не эгоист; все великодушные люди способны к самопожертвованию; ни один великодушный — не эгоист; все трусы — эгоисты; следовательно, ни один трус не великодушен.

б) Все позвоночные — животные; все тигры — позвоночные; все тигры — животные; все животные — организмы; следовательно, все тигры — организмы.

12. Определите виды следующих сложно-сокращенных силлогизмов:

а) 2 — простое число; все простые числа — натуральные числа; все натуральные числа — действительные числа; следовательно, 2 — действительное число.

б) Ни одна птица не примат, так как ни одна птица не млекопитающее; следовательно, данные особи — птицы, так как они имеют перьевой покров. Следовательно, данные особи — не приматы.

в) В библиотеке можно уснуть. И дома можно уснуть. Поэтому я готовлюсь к занятиям в библиотеке или дома.

13. Найдите заключение следующего сорита (задача Льюиса Кэрролла):

Всякий, кто не танцует на туго натянутом канате и не ест пирожков за один пенс, стар.

Со свиньями, которые испытывают временами головокружение, обращаются почтительно.

Разумный человек, отправляясь в путешествие на воздушном шаре, берет с собой зонтик.

Не следует завтракать в присутствии посторонних тому, кто имеет смешной вид и ест пирожки за один пенс.

Юные существа, отправляющиеся в путешествие на воздушном шаре, временами испытывают головокружение.

Жирные существа, имеющие смешной вид, могут завтракать при посторонних, если они только не танцуют на туго натянутом канате.

Ни одно разумное существо не станет танцевать на туго натянутом канате, если оно временами испытывает головокружение.

Свинья с зонтиком имеет смешной вид.

Все, кто не танцует на туго натянутом канате и с кем обращаются почтительно, жирны.

14. Дайте логический анализ следующего сложно-сокращенного рассуждения:

«Моя жена, кажется, думает, что я взломщик. Я никогда раньше не слышал, чтобы она была помешана, следовательно, помешан я. А раз я помешан, то мне ничего не сделают, если я в состоянии помешательства убью вас, двух дураков» (*О. Генри. Сестры золотого кольца*).

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. 120–137.
2. Бочаров В.А. Аристотель и традиционная логика. М., 1984.
3. Бочаров В.А. Маркин В. И. Основы логики. М., 1994. С. 152–158, 166–169.
4. Мельников В. Н. Логические задачи. К.-Одесса. 1989. С. 295–314.
5. Формальная логика. Л., 1977. С. 98–114.

§ 4. Силлогистика и логика предикатов

Логика предикатов строится на основе логики высказываний и использует все ее операции и союзы. Она отличается от логики высказываний прежде всего такими понятиями, как имя, предикат и квантор.

В логике предикатов **предикат** — это то же, что и пропозициональная функция с одной или несколькими именованными переменными. Переменная x путем подстановки может принимать значения из строго определенной области (в противном случае можно получить бессмысленные выражения). Эта область называется предметной областью соответствующего предиката.

Допустим, предикат $A(x)$ принимает значения из строго определенной области M , или, иначе говоря, предикат $A(x)$ определен на множестве M . Тогда на этом же множестве определен и предикат $\neg A(x)$, который превращается в истинное высказывание при тех значениях из множества M , при котором $A(x)$ превращается в ложное высказывание, и наоборот. Например, отрицание предиката « x делится на два», определенного на множестве чисел, превращается в истинное высказывание, если вместо x подставлять нечетные числа, и в ложное, если вместо x подставлять четные числа. В то же время предикат « x делит-

ся на два» в первом случае превращается в ложное высказывание, а во втором — в истинное.

Если же на некотором множестве M определены два предиката $A(x)$ и $B(x)$, то на этом же множестве можно определить и сложные предикаты $A(x) \wedge B(x)$, $A(x) \vee B(x)$, $A(x) \rightarrow B(x)$, $A(x) \leftrightarrow B(x)$, причем:

– предикат $A(x) \wedge B(x)$ превращается в истинное высказывание при тех и только тех значениях x , при которых оба предиката $A(x)$ и $B(x)$ превращаются в истинные высказывания;

– предикат $A(x) \vee B(x)$ превращается в истинное высказывание при тех и только тех значениях x , при которых хотя бы один из предикатов $A(x)$ и $B(x)$ превращается в истинное высказывание;

– предикат $A(x) \rightarrow B(x)$ превращается в ложное высказывание при тех и только тех значениях x , при которых $A(x)$ превращается в истинное высказывание, а $B(x)$ превращается в ложное высказывание;

– предикат $A(x) \leftrightarrow B(x)$ превращается в истинное высказывание при тех и только тех значениях x , при которых предикаты $A(x)$ и $B(x)$ превращаются либо в истинные, либо в ложные высказывания.

Логика предикатов реконструирует всякое атрибутивное высказывание таким образом, что при его выражении используется имена, предикаты, кванторы (слова «каждый», «существует»), а также конъюнкция, дизъюнкция и другие функторы, позволяющие строить более сложные логические формы из менее сложных. SaP , SeP , SiP и SoP соответственно записываются:

$$\begin{aligned} & \forall x (S(x) \rightarrow P(x)), \\ & \forall x (S(x) \rightarrow \neg P(x)), \\ & \exists x (S(x) \wedge P(x)), \\ & \exists x (S(x) \wedge \neg P(x)). \end{aligned}$$

Поскольку « $\alpha A(x)$ истинно, если $A(x)$ превращается в истинное высказывание при подстановке вместо x каждого элемента a, b, c, \dots , определенного на предметной области M , и ложно в противном случае, постольку квантор общности можно рассматривать как обобщение конъюнкции с бесконечным числом членов $A(a) \wedge A(b) \wedge A(c) \wedge \dots$

Поскольку выражение $\exists x A(x)$ превращается в истинное высказывание при подстановке вместо x хотя бы одного элемента a, b, c, \dots , определенного на предметной области M , и ложно в противном слу-

чае, постольку квантор существования можно рассматривать как обобщение слабой дизъюнкции с бесконечным числом членов $A(a) \vee A(b) \vee A(c) \vee \dots$

В этом проявляется тесная связь логики предикатов и логики высказываний и объясняется тот факт, что правила выводов и законы последней являются правилами выводов и законами логики предикатов. Однако обратное неверно: некоторые правила выводов и законы логики предикатов, в частности правила удаления и введения кванторов, о которых речь пойдет ниже, не являются характерными для логики высказываний.

Правила выводов логики предикатов, как и в логике высказываний, можно подразделить на основные и производные. К основным относятся все основные правила выводов логики высказываний, а также правила удаления и введения кванторов.

Формулировку правил удаления и введения кванторов предварим разъяснением понятия **правильной подстановки** в логике предикатов первой ступени с одной переменной, т.е. такой подстановки, в результате которой из истинных выражений получаются истинные выражения. Чтобы выполнить требование правильной подстановки, нужно придерживаться следующих ограничений.

1. *Подставляемые имена должны принадлежать той же предметной области, на которой определена переменная x .*

2. *Подстановка имен вместо переменной x возможна лишь там, где она свободна.*

3. *Подстановка имени вместо переменной x , если мы к ней прибегаем, должна осуществляться везде, где встречается переменная x в данном выражении.*

Теперь перейдем к формулировке правил удаления и введения кванторов в т. н. логике предикатов первой ступени с одной переменной, формализующей силлогические рассуждения.

Правило удаления квантора общности ($\forall\vee$):

$$\frac{\forall x A(x)}{A(a)}$$

В соответствии с правилом удаления квантора общности, из того, что все предметы некоторой области имеют указанное свойство, можно сделать вывод о том, что и каждый отдельно взятый предмет данной

области имеет это свойство. Логический закон, соответствующий этому правилу, в традиционной логике получил наименование аксиомы силлогизма: «Все, что утверждается (или отрицается) относительно всех предметов данного класса, утверждается (или отрицается) относительно каждого предмета данного класса».

Правило введения квантора общности (ВЭ):

$$\frac{A(a)}{\exists xA(x)}$$

Это правило известно также под названием **правила Локка**. Оно устанавливает, что свойство, присущее любому предмету некоторого класса, принадлежит также всем предметам этого класса, но лишь при условии, что знание об этом свойстве получается на основе анализа этих предметов, заранее отождествленных и обобщенных между собой по каким-то параметрам. В соответствии с этим правилом можно, например, доказывая теорему о равенстве диагоналей квадрата, пользоваться некоторым квадратом, нарисованном на доске. Этот квадрат, однако, следует рассматривать как любой квадрат, определяемый равенством углов и сторон, из чего выводится равенство его диагоналей. Но, доказав, что диагонали этого квадрата равны, по правилу ВЭ можно распространить это свойство на все квадраты.

Близким правилу Локка является **правило математической индукции**. Оно опирается на использование двух обоснованных высказываний. В первом, называемом базой математической индукции, утверждается, что предикат $A(x)$ превращается в истинное высказывание при некотором значении x , например, при $x=1$. Во втором говорится, что если натуральное число $x=k$ обладает свойством A , то и непосредственно следующее за ним число $k+1$ также обладает этим свойством. Отсюда заключается, что для всякого числа x предикат $A(x)$ превращается в истинное высказывание. Так с помощью математической индукции можно доказать наличие некоторых свойств у бесконечного ряда чисел, хотя человеческий разум не в состоянии это проверить для всех чисел.

Правило введения квантора существования (ВЭ):

$$\frac{A(a)}{\exists xA(x)}$$

Согласно правилу ВЭ из утверждения, что любой произвольно взятый или определенный предмет имеет какое-то свойство, можно сделать вывод о том, что существует предмет, обладающий этим свойством.

Правило удаления квантора существования (УЭ):

$$\frac{\exists x A(x)}{A(a)}$$

Это означает, что из истинности частного высказывания $\exists x A(x)$ можно делать вывод об истинности единичного высказывания вида $A(a)$, являющегося результатом подстановки постоянной a вместо переменной x .

Однако дело усложняется, если в посылках или допущениях имеется более одного высказывания с квантором существования. Например, если в качестве посылок имеются высказывания «Существует x такой, что x — студент исторического факультета» и «Существует x такой, что x — студент физического факультета», то мы не можем уже вместо переменной x подставлять одно и то же имя, так как есть опасность перехода от истинных посылок к ложному заключению.

Данное обстоятельство требует определенного ограничения к правилу УЭ. Это ограничение сформулируем следующим образом: *если в процессе вывода приходится применять правило УЭ n раз, то необходимо n раз вводить новую постоянную (имя), отличающуюся от всех ранее введенных постоянных (имен).*

Опираясь на правила выводов логики высказываний, распространенные на выражения логики предикатов и правила удаления и введения кванторов, можно вывести производные правила выводов логики предикатов. Вот одно из них, называемое правилом отрицания квантора общности (ОА):

$$1) \frac{\neg \forall x A(x)}{\exists x \neg A(x)} \quad 2) \frac{\exists x \neg A(x)}{\neg \forall x A(x)}$$

Правило отрицания квантора общности можно вывести следующим образом:

- 1)
1. $\neg\forall xA(x)$ (посылка)
 2. $\neg\exists x\neg A(x)$ (1-е допущение)
 3. $\neg A(x)$ (2-е допущение)
 4. $\exists x\neg A(x)$ (В \exists : 3)
 5. $A(x)$ («сведение к абсурду»: 2, 4)
 6. $\forall xA(x)$ (В \forall : 5)
7. $\exists x\neg A(x)$ («сведение к абсурду»: 1, 6)

- 2)
1. $\exists x\neg A(x)$ (посылка)
 2. $\forall xA(x)$ (допущение)
 3. $\neg A(a)$ (У \exists : 1)
 4. $A(a)$ (У \forall : 2)
5. $\neg\forall xA(x)$ («сведение к абсурду»: 3, 4).

Согласно правилу отрицания квантора общности из того, что не все предметы данной предметной области имеют какое-то свойство, можно заключить, что существует предмет из этой же предметной области, который не имеет этого свойства, и наоборот.

Вместе с правилами отрицания квантора существования (О \exists)

$$1) \frac{\neg\exists x(Ax)}{\forall x\neg A(x)} \quad 2) \frac{\forall x\neg A(x)}{\neg\exists xA(x)}$$

Правила отрицания квантора общности (О \forall) выражают на языке логики предикатов те правила силлогистики, которые формулируются на основании отношения противоречия по логическому квадрату.

Следует иметь в виду тот факт, что обоснование всех модусов категорического силлогизма средствами логики предикатов возможно лишь при ограничении, гласящем, что классы предметов, фиксируемых субъектами высказываний, не являются пустыми. Например, неправомерность вывода, имеющего конфигурацию

$$\frac{\forall x(S(x) \rightarrow P(x))}{\exists x(S(x) \wedge P(x))}$$

(она соответствует правилу $\frac{SaP}{SiP}$ по логическому квадрату)

можно обнаружить, если вместо S подставить выражение «нынешний король Польши», а вместо P — «имеет мать». В результате такой подстановки оказывается, что подчиняющее высказывание «Для всякого x верно, что если x — нынешний король Польши, то он имеет мать» является истинным. Подчиненное же высказывание «Существует такой x , что x — нынешний король Польши и имеет мать» ложно, ибо человека, являющегося нынешним королем Польши на самом деле не существует.

Таким образом, силлогистика — своеобразная логическая система.

Упражнения:

1. Выразите на языке логики предикатов следующие высказывания:

а) Некоторые выдающиеся писатели были талантливыми музыкантами.

б) Все члены нашей команды обладают хорошими волевыми качествами.

в) Никто не имеет права нарушать правила уличного движения.

г) Некоторые непризнаваемые положения не являются заблуждениями.

д) «Математик, который не есть отчасти и поэт, никогда не будет настоящим математиком» (*К. Вейерштрасс*).

е) Неверно, что существуют вещества, которые не обладают магнитными свойствами.

2. Можно ли подставить:

а) имя «великий мыслитель древности Аристотель» вместо x в выражении « x — гражданин Франции», если предметная область, на которой определена переменная x — множество лиц женского пола; (множество лиц мужского пола)?

б) а вместо x в выражении $\forall x(S(x) \rightarrow P(x))$;

в) а вместо x в выражении $S(x) \rightarrow P(x)$?

3. Используя правила отрицания кванторов, сформулируйте высказывания, противоречащие следующим:

а) Существует наибольшее простое число.

б) Все студенты конспектируют первоисточники.

в) Некоторые практические занятия не являются формой самостоятельной работы студентов.

г) Ни одна гипотеза, выдвигаемая студентами при написании дипломных работ, не имеет теоретической ценности.

4. Докажите, что следующие рассуждения выполняют правила выводов логики предикатов:

а) Все люди, и только они, являются разумными существами. Следовательно, все разумные существа являются людьми.

б) Всякий, кто работает в этом учреждении, работает на совесть. Следовательно, всякий, кто не работает на совесть, не работает в этом учреждении или работает в другом учреждении.

в) Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если оно не вынуждено изменить его под влиянием действующих сил. Неверно, что данное тело сохраняет состояние покоя или равномерного движения. Следовательно, оно вынуждено изменить его под влиянием действующих сил.

5. (Задача Э. Шредера.)

Один химик, имея в виду на этом построить дальнейшее заключение, выдвинул положение: «Соли, которые не окрашены, суть соли, которые не являются органическими веществами, т.е. суть органические вещества, которые не окрашены». Другой химик с ним не согласился. Кто прав?

Литература:

1. Берков В. Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 137–146.
2. Бочаров В. А., Маркин В. И. Основы логики. М., 1994. С. 72–115.
3. Бочаров В. А. Аристотель и традиционная логика. М., 1984.
4. Формальная логика. Л., 1977. С. 322–344.
5. Субботин А. Л. Теория силлогистики в современной формальной логике. М., 1965.

ГЛАВА 4. НЕДЕДУКТИВНАЯ ЛОГИКА

Снятие силлогистического ограничения, в соответствии с которым термин, не распределенный в посылке, не может быть распределен в заключении, приводит к образованию класса **непосредственных вероятностных выводов**. Среди них выделим вероятностную конверсию и вероятностную инверсию.

Вероятностная конверсия на языке силлогистики — это вывод по правилу

$$\frac{SaP}{\overline{PaS}}$$

(Здесь, как и в прочих случаях, разрывная черта указывает на вероятностный характер следования заключения из посылок.) На языке логики высказываний правило вероятностной конверсии выражается схемой:

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

Вероятностная инверсия в силлогистике выражается схемами

$$\frac{SaP \quad SeP}{\overline{S'aP' \quad S'eP'}}$$

а в логике высказываний —

$$\frac{A \rightarrow B}{\overline{\neg A \rightarrow \neg B}}$$

Как и вероятностная конверсия, она также не соответствует логическому закону, и получаемые в соответствии со схемами вероятностной инверсии заключения не носят достоверного характера.

Как и опосредованные дедуктивные выводы, опосредованные недедуктивные — это выводы более чем из одной посылки. Значительную их группу составляют выводы по аналогии (от греч. *analogia* — пропорция, соразмерность). **Вывод по аналогии**, или просто **аналогия**, — это вывод, характеризующийся переносом признака, присущего одному предмету, на другой, подобный первому, предмет. Предмет, признак которого переносится на другой предмет, называется **моделью**; предмет, на который переносится признак другого предмета, называется **оригиналом**.

Вывод по аналогии опирается на самое «слабое» из отношений совместимости — сцепление. Поэтому истинность заключения здесь крайне ненадежна, хотя аналогия находит широкое применение в самых разнообразных сферах человеческой деятельности — в науке, искусстве, повседневной жизни.

Вместе с тем, выводы по аналогии в ряде случаев дают достоверные результаты, в частности, если между сопоставляемыми системами (моделью и прототипом) имеет место отношение изоморфизма или гомоморфизма. Модель и прототип называются **изоморфными** тогда и только тогда, когда каждому элементу, свойству или отношению модели соответствует единственный элемент, свойство или отношение прототипа, и наоборот. Отсутствие обратного отношения делает модель и прототип **гомоморфными**. Отношение изоморфизма рефлексивно, симметрично и транзитивно; отношение гомоморфизма рефлексивно, транзитивно, но не симметрично. Всякая модель изоморфна сущностным характеристикам прототипа, но, как правило, гомоморфна относительно всех его характеристик.

Для выводов по аналогии характерна ошибка, которая называется «слишком далекая аналогия». Вероятность ее появления тем выше, чем более разнородны предметы, выступающие в качестве модели и прототипа. Эта ошибка обычно сопутствует выводам, основанным на чисто внешнем, поверхностном сходстве предметов.

Вторая большая группа опосредованных недедуктивных выводов — редуцирующие выводы, или просто редуция (лат. *reductio* — отодвигание назад, возвращение к прежнему состоянию). **Редуция** — вывод, дающий заключение, которое не следует из посылок, но из которого — в конъюнкции с одной или несколькими заданными посылками — следуют другие посылки.

Прием, при котором односторонне принимаются во внимание выгодные данные и отбрасываются невыгодные, называется **просеиванием (подтасовкой) фактов**. Чаще всего этот прием осуществляется по схеме редуکتивного вывода.

Особая разновидность редуکتивных выводов — индуктивные выводы, или просто индукция. **Индукция** (от лат. *inductio* — наведение) — редуکتивный вывод, при котором на основе множества единичных посылок, констатирующих принадлежность некоторого признака отдельным предметам определенного класса, делается обобщающее заключение о принадлежности этого признака всем предметам этого класса.

Бывают случаи, когда обобщающее заключение принимается на основе высказываний, охватывающих все отдельные случаи принадлежности признака предметам некоторого класса. Такая индукция называется **полной**. В прочих случаях индукция называется **неполной**. При полной индукции заключение с необходимостью вытекает из посылок.

Неполная индукция подразделяется на простую и научную. Для **простой индукции** характерен чисто формальный подход, когда обобщение делается на основе первых попавшихся, а следовательно, случайных фактов. Поэтому существует реальная опасность ложного заключения. **Научная индукция** опирается в своих посылках не на всякие, а на существенные признаки рассматриваемого класса предметов. Ясно, что в случае научной индукции степень вероятности заключения значительно выше, чем при простой индукции.

Индуктивным выводам нередко свойственна ошибка «**носпешное обобщение**». Она допускается, когда признак, присущий лишь части предметов, переносится на все предметы рассматриваемого класса. Обобщение при сознательном игнорировании противоречащих фактов в просторечии называется **натяжкой**.

Упражнения:

1. Осуществите вероятностную конверсию высказываний:

а) Кто изучает прошлое, знает настоящее.

б) Все моря имеют соленую воду.

в) Если это слово — глагол, то оно обозначает действие.

2. Можно ли осуществить вероятностную конверсию высказываний:

а) Ничто не вечно.

б) Некоторые книги интересны.

в) Некоторые книги не интересны.

3. Осуществите вероятностную инверсию высказываний из упр. 1.

4. Можно ли осуществить вероятностную инверсию высказываний из упр. 2.

5. Установите отношения между посылками и заключениями следующих непосредственных недедуктивных выводов:

а) Если данное предложение — цитата, то оно заключается в кавычки. Следовательно, если данное предложение — не цитата, то оно не заключается в кавычки.

б) Некоторые советы не бесполезны. Следовательно, некоторые советы бесполезны.

в) Некоторые равносторонние треугольники подобны. Следовательно, все равносторонние треугольники подобны.

6. Установите виды следующих выводов:

а) «Один свет затемняет другой, например, солнце — свет свечи; подобно тому, как более сильный голос заглушает другой, более слабый. Отсюда следует, что свет есть материя» (*М. Ломоносов*).

б) Москва расположена на реке. Киев расположен на реке. Минск расположен на реке. Варшава расположена на реке. Берлин расположен на реке. Рим расположен на реке. Лондон расположен на реке. Москва, Киев, Минск, Варшава, Берлин, Рим, Лондон — столицы европейских государств. Следовательно, все столицы европейских государств расположены на реках.

в) Охотник ошибся, что видит белку или ее не существовало. Охотник ошибся, что видит белку. Следовательно, белка существовала.

г) Слова «мышление» и «рыхление» имеют ряд общих черт: то и другое обозначают действия, имеют одинаковое число букв, один и тот же суффикс и окончание, их корни оканчиваются на букву «л». Но в слове «рыхление» ударение падает на второй слог. Следовательно, и в слове «мышление» ударение падает на второй слог.

7. Выясните, по каким логическим схемам рассуждал Дерсу Узала. Можно ли утверждать, что его выводы носят необходимо достоверный характер?

«На самом берегу был след костра. Зола, угли и обгоревшие головешки — вот все, что я заметил, но Дерсу увидел больше. Прежде

всего он заметил, что огонь зажегся на одном и том же месте много раз. Значит, здесь был постоянный брод через реку. Затем Дерсу сказал, что последний раз три дня тому назад, у огня ночевал человек. Это был старик, китаец, зверолов, он всю ночь не спал, а утром не решился переходить реку и возвратился назад. То, что здесь ночевал один человек, положим, можно было усмотреть по единственному следу на песке; что он не спал, видно было по отсутствию лежки у огня; что он был зверолов, Дерсу вывел заключение по деревянной палочке с зазубринками, которую употребляют обыкновенно для устройства западней на мелких четвероногих; что это был китаец, он узнал по брошенным улам и по манере устраивать бивак. Все это было понятно. Но как Дерсу узнал, что человек этот был старик? Не находя разгадки, я обратился к нему за разъяснениями.

— Как тебе столько лет в сопках ходи, понимай нету? — обратился он ко мне в свою очередь с вопросом.

И он поднял с земли улы. Они были старые, много раз чиненные, дырваты. Для меня ясно было только то, что китаец бросил их за негодностью и пошел назад.

— Неужели понимай нету? — продолжал удивляться Дерсу. — Молодой человек сперва проносит носок, а старик непременно топчет пятку.

Как это было просто! В самом деле, стоит только присмотреться к походке молодого человека и старого, чтобы увидеть, что молодой ходит легко, почти на носках, а старый ставит ногу на всю ступню и больше надавливает пятку» (*В. К. Арсеньев. Дерсу Узала*).

8. Проанализируйте следующие рассуждения по аналогии. Выделите в них модели и прототипы.

«С некоторых пор философские, особенно натурфилософские, системы растут в Германии, как грибы после дождя, не говоря уже о бесчисленных новых системах политики, политической экономии и т. д. Подобно тому как в современном государстве предполагается, что каждый гражданин способен судить обо всех тех вопросах, по которым ему приходится подавать голос; подобно тому как в политической экономии исходят из предположения, что каждый покупатель является также и знатоком тех товаров, которые ему приходится покупать для своего жизненного обихода, — подобно этому теперь считается, что в науке следует придерживаться такого же предположе-

ния. Каждый может писать обо всем, и «свобода науки» понимается именно как право человека писать в особенности о том, чего он не изучал, и выдавать это за единственный строго научный метод» (Ф. Энгельс. Диалектика природы).

9. Какие ошибки допущены в следующих рассуждениях:

а) Если я встану и буду смотреть стоя, то я лучше буду видеть футбольное поле. Следовательно, если все встанут и будут смотреть стоя, то все лучше будут видеть футбольное поле.

б) Во времена республики в Англии (1649–1660 гг.) защитники ежегодных выборов в парламент обосновывали свои доказательства на свойстве змеи ежегодно менять свою кожу: «Посмотрите на мудрейшее из животных — на змею, эмблему вечности и прочности государственного порядка; каждый год она меняет кожу и со свежей силой и обновленной жизнью выходит после каждой такой смены. Британия! Подражай змее... Возобновляй Палату Общин, твой государственный покров, ежегодными выборами. Тогда ты будешь жить в безопасности икрепишь за твоими сынами свободу, которая сохранится нерушимой до окончания века!».¹

в) Повышение зарплаты шахтеров, сельскохозяйственных рабочих, врачей, учителей повысило их уровень жизни. Следовательно, повышение зарплаты всех, кто занят физическим или умственным трудом, приведет к повышению их уровня жизни.

10. Как расценить старания свахи Феклы, описанные в следующем отрывке из пьесы Н. Гоголя «Женитьба»?

«Фекла...каких женихов тебе припасла! То есть и стоял свег и будет стоять, а таких еще не было! Сегодня же иные и придут. Я забежала нарочно тебя предварить.

Агафья Тихоновна. Как же сегодня? Душа моя, Фекла Ивановна, я боюсь.

Арина Пантелеймоновна. Ну уж, чай, хороших приманила!

Агафья Тихоновна. А сколько их? Много?

Фекла. Да человек шесть есть.

Агафья Тихоновна (вскрикивает). Ух!

Фекла. Ну что ж ты, мать моя, так вспорхнула? Лучше выбирать: один не придется, другой придется.

¹ Цит. по: Митто В. Дедуктивная и индуктивная логика. М., 1995. С. 382.

А г а ф ь я Т и х о н о в н а. Что ж они: дворяне?

Ф е к л а. Все как на подбор. Уж такие дворяне, что еще и не было таких.

А г а ф ь я Т и х о н о в н а. Ну, какие же, какие?

Ф е к л а. А славные такие, хорошие, аккуратные. Первый Балтазар Балтазарович Жевакин, такой славный, во флоте служил, — как раз по тебе придется. Говорит, что ему нужно, чтобы невеста была в теле, а поджаристых совсем не любит. А Иван-то Павлович, что служит езекухтором, такой важный, что и приступу нет. Такой видный из себя, толстый; как закричит на меня: «Ты мне не толкуй пустяков, что невеста такая и эдакая! Ты скажи напрямик, сколько за ней движимого и недвижимого?» — «Столько-то и столько, отец мой!» — «Ты врешь, собачья дочь!» Да еще, мать моя, вклеил такое словцо, что и неприлично тебе сказать. Я так вмиг и спознала: э, да это должен быть важный господин.

А г а ф ь я Т и х о н о в н а. Ну, а еще кто?

Ф е к л а. А еще Никанор Иванович Анучкин. Это уж такой великатный! а губы, мать моя, — малина, совсем малина! такой славный. «Мне, говорит, нужно, чтобы невеста была хороша собой, воспитанная, чтобы по-французскому умела говорить». Да, тонкого поведения человек, немецкая штука! А сам-то такой сублильный, и ножки узенькие, тоненькие» (*Н. Гоголь. Женитьба*).

11. Нострадамус предсказывал: «Под знаком Овена третий край разбросан. Октябрь, год тысяча семьсот двадцать и семь. Царя персидского они в Египте примут. Конфликт, смерть, кровь: приспущен крест совсем». Астрологи считают, что край под знаком Овена — это место, где в настоящее время находится Сирия, Палестина, часть Иордании и Ирака. В октябре 1727 года здесь ничего особенного не произошло. Однако один из толкователей разъяснил это предсказание следующим образом: «1700, 20 и 7 нужно понимать так: $20 \times 7 = 140$. $140 + 140 = 280$. $1700 + 280 = 1980$ — год, $20 + 7$ — число, 7 — месяц. Но 27 июля 1980 года — день смерти шаха Ирана Мухаммеда Рези Пехлеви. Следовательно, предсказание сбылось». (Звезда, 1995. 6 верасня).

Какой прием применен толкователем?

12. Докажите, что при условии, что q влечет r , из $(p \rightarrow q) \wedge q$ следует $(p \rightarrow r) \wedge r$ и $(p \rightarrow q) \wedge q$ существеннее $(p \rightarrow r) \wedge r$.

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. 152–165.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994. С. 213–227, 259–262.
3. Ивин А.А. Логика М., 2000, С. 197–227.
4. Индуктивная логика и формирование научного знания. М., 1987.

ГЛАВА 5. ПРОЦЕДУРЫ ОБОСНОВАНИЯ ЗНАНИЙ

§ 1. Виды процедур обоснования знаний

Существует несколько процедур обоснования знаний. Важнейшими среди них являются доказательство, опровержение, подтверждение, возражение, объяснение, интерпретация.

Доказательство — логическая процедура, при которой выражение, о котором пока неизвестно, истинно оно или нет, логически выводится из высказываний, истинность которых уже установлена. Тем самым относительно выражения с неизвестным истинностным значением исчезают всякие сомнения — доказательство вынуждает признать его истинность. Доказываемое выражение называется **тезисом**. Высказывания, с помощью которых доказывается тезис, называются **основаниями (аргументами, доводами)**. Форма логической связи между основаниями и тезисом называется **демонстрацией**.

Различают доказательства прямые и косвенные. В **прямом доказательстве** тезис непосредственно вытекает из найденных доводов. При **косвенном доказательстве** идут окольным путем, используя при этом ложность некоторых высказываний, что, однако, приводит к признанию истинности тезиса. Наиболее распространенными разновидностями косвенного доказательства являются апагогическое (лат. *apagoge* — уводящий, отводящий) и разделительное доказательства.

При **апагогическом** доказательстве (оно называется также доказательством «от противного») устанавливается ложность **антитезиса**, т.е. высказывания, противоречащего тезису. Обычно это делается так. Сначала антитезис принимается за истинный, и из него выводятся следствия. Если хотя бы одно из полученных следствий вступает в противоречие с наличными истинными суждениями, то следствие признается ложным, а вслед за ним и сам антитезис, породивший данное следствие. Следовательно, тезис является истинным.

При **разделительном доказательстве** истинность тезиса устанавливается путем исключения всех противостоящих ему альтернатив.

Опровержение — логическая процедура, устанавливающая ложность тезиса. Для опровержения некоторого положения достаточно вывести из него хотя бы одно ложное следствие. Такое следствие будет свидетельством ложности основания, из которого следствие получено. Опровержение с помощью установления ложности следствий, вытекающих из тезиса, известно под названием «сведения к абсурду».

В науке и практике наряду с доказательствами и опровержениями широкое применение находит такая разновидность обоснования знаний, как **подтверждение**. Она играет особую роль в случаях, если в науке образуются **гипотезы**, т.е. положения, истинность которых еще в должной мере не установлена и отсутствуют достаточные аргументы для их принятия.

Если при доказательстве достигается полное обоснование истинности некоторого высказывания, то при подтверждении — частичное. Высказывание *B* подтверждает гипотезу *A*, если и только если *B* есть истинное следствие *A*.

Таким образом, при подтверждении тезиса а) в качестве аргументов выступают его следствия, б) демонстрация не носит необходимого (дедуктивного) характера.

Если подтверждение служит усилению некоторого тезиса в плане его истинности, то **возражение** направлено на его ослабление. Можно различать два вида возражений: прямое и косвенное возражение. При прямом недостатки тезиса выявляют непосредственным его рассмотрением. При этом, например, приводят истинный антитезис, и тогда возражение против тезиса тождественно его опровержению. Это наиболее сильный случай возражения. В иных случаях используют антитезис, который недостаточно обоснован или обладает определенной степенью вероятности. Самая слабая форма прямого возражения — обращение к мнению или вере как объективно недостоверным источникам признания истинности.

Косвенное возражение направлено не против самого тезиса, а против приводимых в его обоснование аргументов или логической формы его связи с аргументами (демонстрации). И тут надо иметь в виду следующее. Во-первых, в соответствии с правилом логики, гласящем, что ложность основания не свидетельствует о ложности след-

ствий, установление ложности аргументов не означает ложности вытекающего из них тезиса. То же самое и в случае некорректности его логической связи с аргументами (демонстрации).

Объяснить некоторое явление — значит указать, следствием какой причины оно является или раскрыть его существенные характеристики. В качестве аргументов при объяснении выступают законы или их совокупности (научные теории), а также положения о причинах тех или иных явлений. Как и при доказательстве, демонстрация в объяснении носит дедуктивный характер, но в отличие от доказательства истинность тезиса объяснения уже заранее известна.

Под **интерпретацией** в логике понимается приписывание некоторого содержательного смысла или значения символам и формулам формальной системы. В результате формальная система превращается в язык, описывающий ту или иную предметную область. Сама эта предметная область, как и значения, приписываемые символам и формулам, также называется интерпретацией. Формальная теория не обоснована, пока не имеет интерпретации. Может наделяться иным смыслом и потому по-новому интерпретироваться также ранее выработанная содержательная теория.

Логической основой интерпретации выступают отношения изоморфизма и гомоморфизма между обосновываемой системой и ее моделью.

Есть и иное значение термина «интерпретация» — как истолкование смысла того или иного предложения, исторического источника, художественного произведения и т.д. Способом интерпретации в таких случаях выступают вероятностные выводы — редукция или аналогия. Интерпретация в этом смысле — необходимая составляющая процесса общения.

Упражнения:

1. Найдите тезис и основания в следующем доказательстве. Установите, что представляет собой его демонстрация.

Диагонали данного четырехугольника равны, поскольку он является прямоугольником, а если четырехугольник — прямоугольник, то его диагонали равны.

2. Тезис о том, что существует по крайней мере двое людей, у которых число волос на голове одинаково, можно доказать следу-

ющим образом. Допустим, что не у любых двух людей количество волос не одинаково (различно). Так как число волос на голове человека не превышает 500 тыс., то число людей, имеющих различное число волос, не может превышать 500 тыс. Так как число жителей в больших городах, например, в Минске, превышает 500 тыс., то даже не любая пара жителей больших городов имеет различное число волос, т. е. существует, и притом даже в любом достаточно большом городе, по крайней мере одна пара людей, имеющая одинаковое число волос. Какой вид доказательства используется в данном случае?

3. Опровергните способом «сведения к абсурду» утверждение «Все хорошие писатели — хорошие ораторы».

4. Можно ли доказать (опровергнуть) общеутвердительное высказывание (SaP) частноотрицательным (SoP)?

5. Можно ли доказать (опровергнуть) общеотрицательное высказывание (SeP) частноотрицательным (SoP)?

6. Можно ли доказать (опровергнуть) частноутвердительное высказывание (SiP) частноотрицательным (SoP)?

7. Можно ли доказать (опровергнуть) высказывание $p \wedge q$ высказыванием $\neg p \wedge \neg q$?

8. Можно ли доказать (опровергнуть) высказывание $\neg p \wedge \neg q$ высказыванием $p \vee q$?

9. Можно ли доказать (опровергнуть) высказывание $\neg p \wedge \neg q$ высказыванием $p \wedge q$?

10. Можно ли доказать (опровергнуть) высказывание $p \rightarrow q$ высказыванием $q \rightarrow p$?

11. Можно ли подтвердить общеотрицательное высказывание (SeP) частноотрицательным высказыванием (SoP)?

12. Можно ли подтвердить высказывание $p \wedge q$ высказыванием $p \vee q$?

13. Можно ли подтвердить высказывание $p \rightarrow q$ высказыванием $q \rightarrow p$?

14. Можно ли опровергнуть высказывание $p \rightarrow q$ а) опровержением высказывания $p \wedge q$, б) опровержением высказывания $p \vee q$?

15 а) Что легче доказать — конъюнкцию или дизъюнкцию одних и тех же высказываний? б) Что легче опровергнуть — конъюнкцию или дизъюнкцию одних и тех же высказываний?

16. В суде прокурор изложил аргументы, из которых следовал тезис о виновности подсудимого. Однако адвокату удалось доказать ложность некоторых из этих аргументов. Можно ли считать, что адвокат а) доказал невиновность подсудимого? б) опроверг виновность подсудимого? в) подтвердил невиновность подсудимого? г) оспорил виновность подсудимого?

17. Совсем недавно в науке господствовал тезис, согласно которому в доколумбовские времена американский материк был изолирован от остального мира настолько, что жители Старого Света не имели с жителями Америки никаких контактов. Видный французский ботаник де Кондоль, его ученик Мерилл и др. обосновывали этот тезис полным и безусловным отсутствием общих для двух полушарий видов растений. В самом деле, рассуждали они, если между доколумбовой Америкой и Старым Светом существовали какие-либо связи, то почему ни одна из зерновых культур Старого Света не проникла в Мексику или Перу? Почему остальные континенты не знали американской кукурузы или батата?

Как видим, сторонники названной теории приводили весьма веские основания против трансокеанских плаваний. Зато стоило бы найти хоть одно растение, представляющее исключение из общего правила, как их доказательство рухнуло бы. И такое растение было найдено (и не одно). В 1946 г. было установлено, что американский батат вывозился на далекие острова Тихого океана задолго до Магеллана. Затем были обнаружены факты, свидетельствующие о распространении через океан в доколумбовские времена кокосового ореха, бутылочной тыквы, банана, ананаса, фасоли и других растений. а) Опровергнут ли тезис де Кондоля? б) Доказан ли антитезис его противников?

18. Какого рода обоснование используется А.И. Герценом в следующем рассуждении: «История нашей литературы — это или мартиролог, или реестр каторги. Погибают даже те, которых пощадил правительство, — едва успев расцвести, они спешат расстаться с жизнью... Рылеев повешен Николаем. Пушкин убит на дуэли... Грибоедов предательски убит в Тегеране. Лермонтов убит на дуэли, тридцати лет, на Кавказе. Веневитинов убит обществом, двадцати двух лет. Кольцов убит своей семьей, тридцати трех лет. Белинский убит, тридцати пяти лет, голодом и нищетой... Баратынский умер после двенадцатилетней ссылки»

ки. Бесстужев погиб на Кавказе, совсем еще молодым, после сибирской каторги» (А.И. Герцен. О развитии революционных идей в России).

19. Каким способом Рудин опровергает утверждения Пигасова?

а) «— Прекрасно, — промолвил Рудин, — стало быть, по-вашему, убеждений нет?

— Нет и не существует.

— Это ваше убеждение?

— Да.

— Как же вы говорите, что их нет? Вот вам уже одно на первый случай.

Все в комнате улыбнулись и переглянулись» (И.С. Тургенев. Рудин)

б) «— Вот в чем, — проговорил Рудин, — я, признаюсь, не могу не чувствовать искреннего сожаления, когда умные люди при мне нападают...

— На системы? — перебил Пигасов.

— Да, пожалуй, хоть на системы. — Что вас пугает это слово? Всякая система основана на знании основных законов, начал жизни...

— Вот вы куда-с! — перебил растянутым голосом Пигасов. — Я практический человек и во все эти метафизические тонкости не вдаюсь и не хочу вдаваться.

— Прекрасно! Это в вашей воле. Но заметьте, что самое ваше желание быть исключительно практическим человеком есть уже своего рода система, теория...» (Там же).

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С.209–217.
2. Войцехович Е.К., Дегтярев М.Г. Логика. М., 1998. С.466–494.
3. Ивин А.А. Логика. М., 1998. С. 181–186, 253–295.
4. Никитин Е.Н. Открытие и обоснование. М., 1988.

§ 2. Правила обоснования знаний

Правила по отношению к тезису аргументации.

1. Тезис должен излагаться ясно, точно, однозначно и лаконично.
2. Тезис должен правильно пониматься адресатом.
3. Тезис должен оставаться одним и тем же на протяжении всего процесса аргументации.

Правила по отношению к аргументам.

1. Аргументы должны быть истинными высказываниями. Обоснование с помощью недоказанных аргументов называется **«предвосхищение основания»**. Обоснование с помощью ложных аргументов называется **«ложное основание»**.

2. Аргументы должны быть высказываниями, оценка которых с точки зрения истинности, ложности, вероятности и т.д. устанавливаются независимо от тезиса. При нарушении этого требования возникает ошибка, называемая **«порочный круг в аргументации»**.

3. В доказательствах и опровержениях аргументы должны быть достаточными для принятия тезиса. **Достаточным** называется аргумент, истинность которого гарантирует истинность тезиса. Нарушение данного требования приводит к ошибкам, имеющим несколько разновидностей: **«не следует»**, **«кто много доказывает, тот ничего не доказывает»** и др..

С нарушением требования достаточности аргументов связан ряд эристических приемов, так или иначе влияющих на формирование убеждений и умонастроений: **«аргумент к публике»**, **«аргумент к личности»**, **«аргумент к авторитету»**, **«аргумент к тщеславию»**, **«аргумент к жалости»** и др.

Правила по отношению к демонстрации. По отношению к демонстрации должно выполняться следующее требование — **сохранение логических связей, характерных для той или иной разновидности обоснования**. Наиболее распространенная погрешность — уже упоминавшаяся **«не следует»**. Она связана с игнорированием логических законов при выведении тезиса из аргументов. С нарушением требования к демонстрации, в частности, при опровержении способом доказательства антитезиса, связан прием (эристический прием), называющийся **«бабьей аргументацией»**. При подтверждениях широкое распространение находит прием, который называется **«просеивание (подтасовка) фактов»**, при индуктивных выводах — **«поспешное обобщение»**.

Упражнения:

1. Какое из выражений нужно уточнить, чтобы однозначно ответить на поставленный вопрос? Нарушение какого правила возможно при неуточненном выражении?

Охотник увидел белку и захотел подойти к ней спереди. Однако белка все время поворачивалась к нему спиной до тех пор, пока охотник не вернулся на прежнее место. Обошел ли охотник белку?

2. Согласно старому английскому анекдоту, три студента решили во время каникул путешествовать на воздушном шаре. Все шло превосходно, но на второй день странствий они попали в густой туман. Когда туман рассеялся, они увидели на лужайке созерцающего окрестности джентльмена. «Не скажете ли, сэр, где мы находимся?» — спросили воздухоплаватели у джентльмена. Поразмыслив, тот ответил: «Вы находитесь в корзине воздушного шара, сэры». Подул ветер и унес ошеломленных путешественников. Прийдя в себя, они стали гадать, кем бы мог быть этот странный человек. «Я знаю, — сказал один, — это математик: во-первых, он не ответил, не подумав; во-вторых, его ответ абсолютно точный; в-третьих, его ответ совершенно бесполезный». Дайте логическую характеристику вопроса, породившего столь необычный ответ.

3. Нарушение какого правила демонстрирует следующая задача?

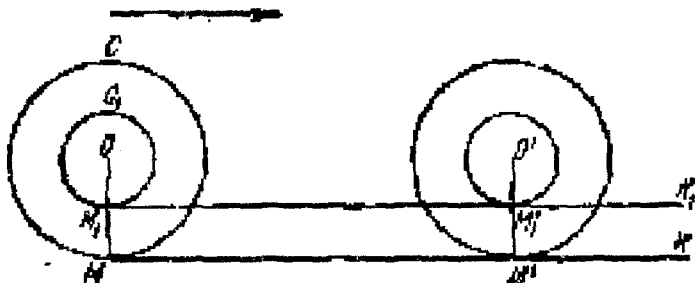
«Некто взялся доказать, что 3 раза по 2 будет не 6, а 4. Выполняя свою странную затею, он взял в руки обыкновенную спичку и попросил присутствующих внимательно следить за ходом его мысли.

— Переломив спичку пополам, — заявил странный математик, — будем иметь один раз 2. Прodelав то же самое над одной из половинок, будем иметь второй раз 2. Наконец, прodelав эту же операцию над второй из половинок, получим третий раз 2,

Итак, беря три раза по два, мы получим четыре, а не шесть, как принято обычно думать» (Брадис В.М., Минковский В.Л., Харчева А.К. «Ошибки в математических рассуждениях»).

4. Еще в древней Греции было известно следующее «доказательство» утверждения «Все окружности имеют одинаковую длину». Брали две скрепленные одна с другой концентрические окружности C и C_1 разных радиусов (см. рис.). К ним соответственно в точках M и M_1 , лежащих на одном радиусе, проводили касательные MK и M_1K_1 и рассуждали следующим образом. Так как окружности жестко скреплены, то они должны катиться в направлении, указанном стрелкой, как одно целое, и если окружность C катится по касательной MK , то окружность C_1 катится по касательной M_1K_1 . При полном обороте окружности точка M должна занять положение M' ,

а точка M_1 — положение M' , на радиусе $O'M'$, параллельном OM . В связи с тем, что MM' параллельна $M_1M'_1$, $MM' = M_1M'_1$, т. е. обе катящиеся окружности при полном обороте проходят одинаковые пути, а значит, имеют одинаковые длины. А так как окружности взяты совершенно произвольно, то требуемое доказано. В чем ошибка в этом доказательстве?



5. В чем суть логических ошибок в следующих диалогах?

а) «— Бог существует, — утверждает верующий, — ибо все в мире целесообразно и разумно упорядочено.

Атеист возражает:

— В мире существует много нецелесообразных, абсурдных и, более того, трагических явлений в природе и жизни людей: страшные эпидемии, многочисленные случаи насильственной смерти, пожирание животных друг другом, рождение уродов, космические катастрофы...

— На это верующий отвечает:

— Конечно, зло существует. Но его существование является результатом свободной воли, данной человеку богом. А что касается нецелесообразности, то тут можно спорить, ибо то, что нецелесообразно с точки зрения ограниченного человеческого ума, является целесообразным с точки зрения неограниченного божьего разума».

б) «Девочка. Я так рада, что не люблю спаржу.

П о д р у г а. От чего же, милая?

Девочка. Потому что, если б я ее любила, мне бы пришлось ее есть, а я ее не выношу» (*Л. Керролл. Приключения Алисы в Стране чудес*).

6. Какой эристический прием применяется в следующих диалогах?

а) «М а т ь. Что ты так сухо обошлась с ним? Он, бедный, чувствовал себя у нас так неловко.

Д о ч ь. А как же прикажешь мне с ним обращаться? Поместить в угол вместо образов и молиться?».

б) «П о с е т и т е л ь. Официантка! Что у вас делается?

О ф и ц и а н т к а. А что такое?

П о с е т и т е л ь. Смотрите, нитка в суп попала...

О ф и ц и а н т к а. Что ж вы хотели — чтобы вам целый костюм положили?!»

7. Какие из эристических приемов изображены в следующих зарисовках?

а) «Эй, старуха, ты торгуешь тухлыми яйцами! — говорит покупательница торговке. — Что? — кричит та. — Мои яйца тухлые?! Сама ты тухлая! Ты мне смеешь говорить такое про мой товар?! Ты! Да не твоего ли отца вши в канаве заели, не твоя ли мать с французами крутила, не твоя ли бабка сдохла в богадельне! Ишь, целую простыню на платок извела! Знаем, небось, откуда все эти тряпки да шляпки! Если бы не офицеры, не щеголять тебе в нарядах! Порядочные-то за своим домом следят, а таким — самое место в каталажке! Дырки бы на чулках заштопала!» (Г. В. Гегель. Кто мыслит абстрактно?).

б) «Когда товарищ прокурора сумел доказать, что подсудимый виновен и не заслуживает снисхождения; когда он уяснил, убедил и сказал: «Я кончил», — поднялся защитник. Все наострили уши. Возцарилась тишина. Адвокат заговорил, и... пошли плясать нервы N...ской публики!..

— Мы — люди, господа присяжные заседатели, будем же и судить по-человечески! — сказал, между прочим, защитник. Прежде чем предстать перед вами, этот человек выстрадал шестимесячное предварительное заключение. В продолжение шести месяцев жена лишена была горячо любимого супруга, глаза детей не высыхали от слез при мысли, что около них нет дорогого отца! О, если бы вы посмотрели на этих детей! Они голодны, потому что их некому кормить, они плачут, потому что они глубоко несчастны... Да поглядите же! Они протягивают к вам свои ручки, прося вас вернуть им их отца!..

В публике послышались всхлипывания... Заплакала какая-то девушка с большой брошкой на груди. Вслед за ней зарыдала соседка ее, старушонка

Защитник говорил и говорил... Факты он миновал, а напирал больше на психологию.

— Знать его душу — значит знать особый, отдельный мир, полный движений. Я изучил этот мир... Изучая его, я, признаюсь, впервые изучил человека. Я понял человека... Каждое движение его души говорит за то, что в своем клиенте я имею честь видеть идеального человека...

Судебный пристав перестал глядеть угрожающе и полез в карман за платком... Прокурор, этот камень, этот лед, бесчувственный из организмов, беспокойно завертелся в кресле, покраснел и стал глядеть под стол... Слезы засверкали сквозь его очки.

«Было б мне отказаться от обвинения! — Ведь этакое фиаско потерпеть! А?»

— Взгляните на его глаза, — продолжал защитник (подбородок его дрожал, голос дрожал и сквозь глаза глядела страдающая душа). — Неужели эти кроткие глаза могут равнодушно глядеть на преступление? О, нет! Они, эти глаза, плачут! Под этими калмыцкими скулами скрываются тонкие нервы! Под этой грубой, уродливой грудью бьется далеко не преступное сердце! И вы, люди, дерзнете сказать, что он виноват?!

Тут не вынес и сам подсудимый. Пришла и его пора заплакать. Он замигал глазами, заплакал и беспокойно задвигался.

— Виноват! — заговорил он, — перебивая защитника. — Виноват! Сознаю свою вину. Украд и мошенства строил! Окаянный я человек! Деньги я из сундука взял, а шубу краденую велел свояченице спрятать... Каюсь! Во всем виноват! (А. Чехов. Случай из судебной практики).

8. Каким приемом пользуется Калигула в своих придирах к Мерее?

К а л и г у л а (*лежи*). Что это ты там пьешь, Мерей?

М е р е я. Это от астмы, Гай.

К а л и г у л а (*распиная других, идет к нему и обнюхивает его губы*) Нет, это противоядие.

М е р е я. Да нет же, Гай. Ты смеешься. Я задыхаюсь по ночам и уже очень давно лечусь от этого.

К а л и г у л а. Следовательно, ты боишься, что тебя отравят?

М е р е я. Моя астма...

К а л и г у л а. Нет! Назовем вещи своими именами: ты боишься, что я тебя отравлю. Ты меня подозреваешь. Ты следишь за мной.

М е р е я. Да нет, клянусь богами!

К а л и г у л а. Ты опасаясь меня. Одним словом, ты мне не доверяешь.

М е р е я. Гай!

К а л и г у л а (*зробо*) Отвечай! (*С математической логикой*) Если ты принимаешь противоядие, то это значит, что ты приписываешь мне намерение отравить тебя.

М е р е я. Да... я хочу сказать... нет...

К а л и г у л а. И с той самой минуты, как я, по-твоему, принял решение тебя отравить, ты делаешь все вопреки этой моей воле»(*А. Камю. Калигула*).

9. Какими эристическими приемами пользуется Остап Бендер, выступая перед васюкинскими шахматистами?

«Шахматы! — говорил Остап. — Знаете ли вы, что такое шахматы? Они двигают вперед не только культуру, но и экономику! Знаете ли вы, что ваш «Шахклуб четырех коней» при правильной постановке дела сможет совершенно преобразовать Васюки?.. В Васюках надо устроить международный шахматный турнир.

...Если вы согласитесь на мой проект, то спускаться из города на пристань вы будете по мраморным лестницам! Васюки станут центром десяти губерний!.. Сотни тысяч людей, богато обеспеченных людей, будут стремиться в Васюки. Во-первых, речной транспорт такого количества пассажиров поднять не сможет. Следовательно, НКПС построит железнодорожную магистраль Москва — Васюки. Это раз. Два — это гостиницы и небоскребы для размещения гостей. Три — поднятие сельского хозяйства в радиусе на тысячу километров: гостей нужно снабжать — овощи, фрукты, икра, шоколадные конфеты. Дворец, в котором будет происходить турнир, — четыре. Пять — постройка гаражей для гостевого автотранспорта. Для передачи всему миру сенсационных результатов турнира придется построить сверхмощную электростанцию. Это — в шестых. Теперь относительно железнодорожной магистрали Москва — Васюки. Несомненно, таковая не будет обладать такой пропускной способностью, чтобы перевезти в Васюки всех желающих. Отсюда вытекает аэропорт «Большие Васюки» — регулярное отправление по-

чтовых самолетов и дирижаблей во все концы света, включая Лос-Анжелос и Мельбурн.

Ослепительные перспективы развернулись перед васюкинскими любителями» (*И. Ильф, Е. Петров. Двенадцать стульев*).

10. Какую ошибку демонстрирует М. Твен следующим замечанием?

«Одно из доказательств бессмертия души то, что миллионы верили в это. Те же миллионы верили, что земля плоская» (*М. Твен. Из «Записных книжек»*).

11. Проанализируйте аргументы, приводимые в доказательство виновности брата Авдотьи Романовны (Раскольников):

«— «Вот ваше письмо», — начала она (Авдотья Романовна. — *Авт.*) положив его на стол. — «Вы намекаете на преступление, совершенное будто бы моим братом... Вы обещали доказать: говорите же!»... — «Что же касается до вашего брата, то что же я вам скажу? Вы сейчас видели его сами. Каков?» — «Не на этом же одном вы основываете?» — «Нет, не на этом, а на его собственных словах. Вот сюда два вечера сряду он приходил к Софье Семеновне. Я вам показывал, где они сидели. Он сообщил ей полную свою исповедь. Он убийца. Он убил старуху чиновницу, процентщицу, у которой и сам закладывал вещи: убил тоже сестру ее, торговку, по имени Лизавета, нечаянно вошедшую во время убийства сестры. Убил их топором, который принес с собой. Он их убил, чтобы ограбить, и ограбил; взял деньги и кой-какие вещи... Он сам это все передал слово в слово Софье Семеновне...» (*Ф.М. Достоевский. Преступление и наказание*).

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 260–285.
2. Есмерен Ф.Х., ван, Гроотендорст Р. Аргументация, коммуникация и ошибки. СПб., 1992.
3. Никифоров А.Л. Общедоступная и увлекательная книга по логике. М., 1995. С. 183–221
4. Поварнин С.И. Спор. О теории и практике спора. СПб., 1996.
5. Рузавин Г.И. Логика и аргументация. М., 1997. С. 244–345.

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКИ В ТЕХНИКЕ

Терминологический аппарат логики оказался пригодным при конструировании и наладке технических систем, работающих в двужначном режиме (по принципу «да — нет»): «замкнуто — разомкнуто», «есть импульс — нет импульса», «есть напряжение — нет напряжения», «состояние T — состояние не- T » и т. д. Торговые автоматы, автоматы регулирования уличным движением, автоматы, управляющие самолетом, компьютеры являются примерами такого рода систем.

Возможность приложений логики в технике обусловлена глубоким сходством (изоморфизмом) между отношениями в логике и в технических устройствах дискретного (прерывистого) действия.

Так, например, высказывание, являющееся, как известно, либо истинным ($и$), либо ложным ($л$), может быть проинтерпретировано как либо замкнутый (1), либо разомкнутый (0) контакт в электрической сети. Слабая дизъюнкция $p \vee q$ предстает как схема, состоящая из параллельного соединения контактов P и Q . Она замкнута тогда и только тогда, когда хотя бы один из контактов P и Q замкнут. Конъюнкция $p \wedge q$ может быть поставлена в соответствие схема, состоящая из последовательного соединения контактов P и Q , замкнутая тогда и только тогда, когда оба эти контакта замкнуты. Отрицанию $\neg p$ может быть поставлен в соответствие контакт $\neg P$, который разомкнут, если контакт P замкнут, и замкнут, если P разомкнут.

Так как любая электрическая сеть состоит из замыкающих и размыкающих контактов, то ее можно выразить с помощью формулы логики высказываний, использующей лишь знаки конъюнкции, слабой дизъюнкции и отрицания. Верно и то, что поскольку любая формула логики высказываний приводится к форме, содержащей лишь знаки конъюнкции, слабой дизъюнкции и отрицания, постольку эту формулу можно сопоставить некоторой контактной сети. Разным, но равнозначным формулам соответствуют разные по структуре, но выполняющие одинаковые функции сети.

Первая из задач, решаемых в технике с помощью средств логики высказываний, — определение структуры дискретного устройства по заданным условиям его работы. Это задача синтеза структуры уст-

ройства. Вторая, обратная задача, связана с ее **анализом**, т.е. с определением условий работы устройства по уже известной ее логической структуре. Нередко разработчики и эксплуатационники сталкиваются с задачей упрощения структурной схемы устройства. Она решается путем упрощения соответствующей структурной формулы по законам логики высказываний.

Упражнения:

1. Составить схемы электрических цепей, соответствующие выражениям логики высказываний:

а) $(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$;

б) $((p \vee q) \wedge \neg r) \vee (\neg p \wedge q \wedge r)$;

в) $(p \wedge (\neg q \vee r)) \vee (q \wedge (r \vee \neg p))$.

2. Пойдет ли ток в электрической цепи, соответствующей выражению:

$((p \wedge q) \vee (\neg p \wedge q)) \wedge (\neg p \vee q) \wedge (p \wedge \neg q)$?

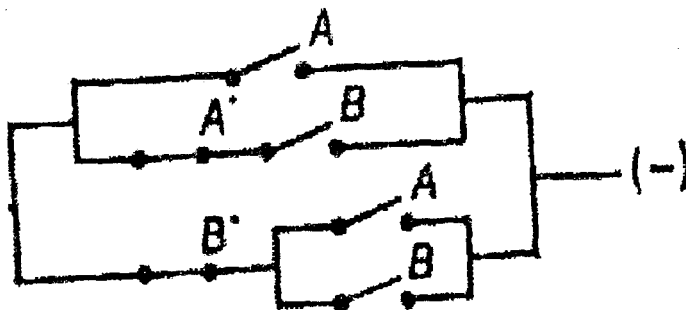
3. Пользуясь отношением равнозначности (полной совместимости), упростите электрические схемы, соответствующие выражениям:

а) $(p \wedge (p \vee q)) \vee ((p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q))$;

б) $((p \vee \neg q) \wedge (\neg p \vee q)) \wedge p \wedge q$;

в) $((p \vee \neg q) \wedge (\neg p \vee \neg q)) \vee (\neg q \vee p)$.

4. Составьте выражение логики высказываний, соответствующее следующей контактной схеме. Упростите ее.



5. Из трех контактов P, Q, R составить схему с одним входом и одним выходом так, чтобы на выходе появлялся сигнал (загорелась лампочка), если хотя бы два из трех контактов P, Q, R замкнуты.

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 324–332.
2. Гжегорчик А. Популярная логика. М., 1972. С.92–96.
4. Столяр А.А. Элементарное введение в математическую логику. М., 1965. С.72–83.
5. Применение логики в науке и технике. М., 1960.

ГЛАВА 7. ЛОГИКА НАУЧНОГО ТЕКСТА

§1. Логическая структура научного текста

Текст — это последовательность предложений, построенная по правилам данной системы языка. Простейший текст может быть представлен отдельным высказыванием, в структуре которого выделяется субъект и предикат. Такую же субъектно-предикатную структуру имеют и более сложные тексты.

Текстовый субъект, или **тема**, — это выражение, фиксирующее предмет, о котором говорится в тексте. **Текстовый предикат**, или **рема**, — это, как правило, совокупность выражений, с помощью которых раскрывается тема. И если тема формулирует уже известное, знакомое, данное, то рема привносит нечто новое в наше знание или понимание предмета. В качестве текстового субъекта (темы) часто выступает заголовок текста. Тогда весь следующий за заголовком текст можно рассматривать как текстовый предикат (рему). Подзаголовки выполняют роль субъектов частей текста.

Важно, чтобы содержание текста объединялось единой темой. Выполнение этого требования является необходимым условием формирования существенных свойств доброкачественного текста — его связности и цельности. Под **связностью** понимается смысловая соотнесенность отдельных компонентов текста — высказываний — друг с другом. **Цельность** является прагматической характеристикой текста. Она обеспечивается тем, что текст выполняет единую коммуникативную программу отправителя и воспринимается получателем в качестве законченной смысловой единицы. Самая мелкая из связанных и цельных частей текста называется **абзацем**.

С точки зрения связности все тексты (скорее, их части) можно подразделить на **констатации** и **рассуждения**. В тексте-констатации преобладают соединительные (конъюнктивные) и разделительные (дизъюнктивные) связи, в тексте-рассуждении — условные (имплицативные). Текст-констатация содержит результат ознакомления с

предметом мысли, фиксирует несомненность чего-либо, утверждает действительность чего-то свершившегося или свершающегося, происходящего на самом деле. В тексте-рассуждении одни мысли извлекаются из других мыслей, некоторые ставятся под сомнение, дается их оценка, выдвигаются предположения. Научные тексты являются по преимуществу текстами-рассуждениями.

Тексты-констатации, в свою очередь, подразделяются на **описания** и **повествования**. Если описание фиксирует некоторые фрагменты действительности в их статике и синхронической соотнесенности, то повествование излагает события, действия, процессы в их развитии во времени, т.е. отличается диахронической соотнесенностью.

Упражнения:

1. Установите вид следующего текста с точки зрения его связности, выделите его структуру. Выясните каким-либо из известных вам способов, соответствует ли она законам логики.

«Если божество обладает всеми добродетелями и имеет рассуждение, то оно обладает способностью принимать хорошие решения, поскольку эта способность есть благоразумие относительно того, что надо решить. Если же оно обладает этой способностью, то оно также и решает. Если же оно решает, то для него есть нечто неясное. Ведь если для него нет ничего неясного, то оно и не решает и не обладает способностью принимать хорошие решения, поскольку решение связано с некоей неясной вещью, будучи исследованием того, что нужно правильно поступить в тех или иных обстоятельствах. Но ведь нелепо, чтобы бог ничего не решал и не обладал способностью принимать хорошие решения. Следовательно, он имеет таковую, и для него существует нечто неясное. Если же существует что-нибудь для бога неясное, то для бога не что-нибудь иное неясно, как именно вопрос о том, существует ли для него что-либо гибельное в бесконечности. Но если это ему неясно, то, конечно, он из-за ожидания того, что должно принести ему гибель, должен быть в страхе, находясь от этого в беспокойстве и волнении. Если же он находится в таком волнении, то он будет восприимчив к перемене на худшее, а потому и пленен. Отсюда вытекает, что он совершенно не существует»(Секст Эмпирик. Против ученых).

Литература:

1. Берков В. Ф. и др. Логика. Мн., 1997. С. 340–346.
2. Добраев Л. П. Психологические основы работы над книгой. М., 1970.
3. Логика. Логические основы общения. Хрестоматия. М., 1994. С. 308–332.
4. Логика. Под ред. проф. В. Ф. Беркова. М., 1994. С. 254–258.

§ 2. Создание научного текста

Создание научного текста условно можно разделить на два этапа. Первый, предварительный, связан с ходом изучения предмета, исследованием. Второй — это этап изложения полученных результатов и подхода к ним, этап непосредственного создания научного текста. Это качественно различные этапы. Цель изложения — донести до читателя научный результат.

Изложение подчиняется определенному плану. План представляет собой мыслительную схему, выраженную в словесной форме и позволяющую контролировать порядок, в котором должны располагаться отдельные части текста. Композиция плана предусматривает формулировку названия темы, изложение вводного материала, основного текста и заключения. Хорошо продуманный план удовлетворяет требованиям таксономического или мереологического деления.

Тема является концентрированным выражением содержания текста, охватывая как предмет исследования, так и его результат. Фиксируя предмет исследования, она отмечает то, что надлежало «вырвать» из области действительности, которая противостояла исследователю и подвергалась его воздействию (из объекта исследования). Тем самым она выделяет главный вопрос, подлежащий разрешению в ходе исследования. Выражая конечный результат, тема предполагает развернутый исчерпывающий ответ на этот вопрос. Все части текста — введение, основная часть и заключение — подчиняются теме.

Введение имеет своей главной целью сориентировать читателя в дальнейшем изложении, подготовить к усвоению основного тек-

ста, ответить на вопрос о новизне излагаемого содержания, выделить и аргументировать предмет исследования.

Основная часть текста раскрывает содержание темы. Здесь исключительное внимание уделяется аргументации полученных результатов, выполняющей две главные задачи: во-первых, обосновать (доказать, объяснить, истолковать, подтвердить, оправдать) сформулированные положения, во-вторых, донести их до адресата в доступной и убедительной форме. Естественно, разрабатывая основную часть, автор текста должен ориентироваться на выполнение правил используемой логической процедуры.

Заключение составляет последнюю часть научного текста. В ней в краткой и сжатой форме излагаются основные результаты, получившие достаточное обоснование в основной части текста и представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

Итак, если введение формулирует обсуждаемый вопрос, а заключение — ответ на него, то основная часть содержит гипотезы по существу обсуждаемого вопроса и их аргументацию.

В сфере коммуникации и информативного обслуживания различают тексты первичные и вторичные. Вторичный текст создается на основе первичного и служит совершенствованию процессов хранения, накопления, переработки и использования информации, повышению «пропускной способности» информационных каналов.

Основными видами вторичных текстов являются аннотирование, реферирование, конспектирование, фрагментирование, обзор. **Аннотирование** — это создание вторичного текста (аннотации), содержащего необходимые и достаточные сведения о теме (субъекте) первичного текста. **Реферирование** — создание вторичного текста (реферата), содержащего необходимые и достаточные сведения о теме вместе с ремой текста. Краткий реферат называется **резюме**.

Близким реферированию является **конспектирование**. Подобно реферату, конспект фиксирует главное в тексте и охватывает как его тему, так и ремю. Разница в индивидуализированном характере конспекта.

Фрагментирование — выделение в первичном тексте цельных информационных блоков (фрагментов), подчиненных определенной задаче или проблеме. Если создание реферата или конспекта опре-

деляется темой первичного текста, то фрагментирование стимулируется чем-то внешним по отношению к нему.

Под **обзором** понимается вторичный текст, содержащий сводную характеристику первичных текстов, объединенных некоторым признаком (темой, методом решения вопроса, способностью удовлетворять насущную потребность и т. д.). Обзор может быть самостоятельным литературным произведением (например, обзорная статья). Но это может быть и часть другого, более крупного текста.

Упражнения:

1. Ниже приводится основная часть введения к работе З. Фрейда «Остроумие и его отношение к бессознательному» (см.: З. Фрейд. Труды разных лет. Тбилиси, 1991. Кн. 2. С. 175–404). Проанализируйте структуру введения, выделив те его части, где обозначены: а) уже достигнутое, известное; б) неисследованное, неизвестное; в) предмет исследования; г) его обоснование.

«Кто имел когда-либо повод осведомиться в литературе у эстетов и психологов, какое объяснение может быть дано сущности остроумия и его отношению к другим видам душевной деятельности, тот, конечно, должен будет признать, что философские старания не коснулись остроумия в той мере, какой оно заслуживает благодаря своей роли, которую оно играет в нашей душевной жизни. Только немногие мыслители подробнее интересовались проблемами остроумия. Правда, среди лиц, занимавшихся исследованием остроумия, имеются блестящие имена..., но и у этих авторов тема остроумия стоит на заднем плане, в то время, как главный интерес исследования сосредоточен на более широкой и более заманчивой проблеме комического.

При изучении этой литературы получается такое впечатление, как будто совершенно невозможно трактовать остроумие вне его связи с комическим.

...Указанные авторами... критерии и особенности остроумия — активность, отношение к содержанию нашего мышления, характер иригивного суждения, сочетание несходного, контраст представлений, «смысл в бессмыслице», последовательная смена смущения вследствие непонимания и внезапного уяснения, выхватывание скрытого и особый вид лаконичности остроумия — хотя и кажутся на первый взгляд очень меткими и так легко подтверждаемыми целым рядом примеров, что

мы не можем подвергнуться опасности недооценить ценность таких взглядов, но все это *disjecta membra*, которые мы хотели бы видеть объединенными в одно органическое целое. Они приводят к познанию остроумия не более, чем ряд анекдотов, характеризующих личность, биографию которой нам нужно узнать. В результате... мы совсем не знаем того, что общего имеет, например, лаконичность остроумия с его характером игривого суждения, и далее у нас нет объяснения, должно ли остроумие удовлетворять всем этим условиям, чтобы быть истинным остроумием, или только некоторым из них, и какие из этих условий могут быть заменены другими, а какие из них необходимы. Мы хотим также произвести группировку и подразделение острог, основываясь на их особенностях, признанных существенными. Подразделение, которое мы находим у авторов, опирается, с одной стороны, на технические приемы, с другой стороны, на употребление острог в разговоре (остроумие, являющееся результатом созвучия, игра слов, — карикатурная, характеризующаяся острога, остроумное отпаривание).

Нам, следовательно, нетрудно будет указать дальнейшему исследователю объяснения остроумия его цели. Чтобы иметь возможность рассчитывать на успех, мы должны были бы внести в эту работу новые точки зрения, либо попытаться проникнуть глубже путем усиления нашего внимания и углубления нашего интереса. Мы можем указать на то, что в применении этого последнего средства, по крайней мере, недостатка не было. Прямо поразительно, сколькими немногими примерами таких признанных острог довольствуются авторы для своих исследований, и как каждый заимствует те же самые остроты у своих предшественников. Мы не можем отказаться от необходимости также проанализировать те же самые примеры, которые были уже приведены классическими авторами, писавшими об остроумии, но мы намерены, кроме того, заняться исследованием и нового материала, чтобы иметь более широкие основания для наших выводов. Затем мы намерены сделать объектами нашего исследования такие примеры остроумия, которые в жизни произвели на нас самих крупнейшее впечатление и заставили нас много смеяться.

Заслуживает ли тема остроумия такого исследования? Я думаю, что это не подлежит сомнению. Помимо личных мотивов,...., я могу сослаться на существование тесной связи между душевными процес-

сами, связи, которая обещает психологическому познанию в какой-нибудь отдаленной области нечто ценное, не вполне еще признанное в других областях. Нужно помнить также и о том, какую своеобразную, прямо-таки очаровательную прелесть представляет остроумие в нашем обществе. Новая острота обладает таким же действием, как событие, к которому проявляют величайший интерес; она передается от одного к другому, как только что полученное известие о победе. Даже видные люди, которые считают нужным сообщать свою биографию, рассказывать, какие города и страны они видели, не пренебрегают случаем поместить в своем жизнеописании те или иные прекрасные остроты, слышанные ими».

2. Проанализируйте следующие планы научных работ. Отметьте недостатки этих планов с точки зрения требований логики.

а) Тема: «Теория и эксперимент в современном естествознании».

Введение.

1. Возникновение познавательного интереса в практической деятельности людей.

2. Развитие естествознания до появления эксперимента.

3. Эксперимент и его связь с теорией.

Заключение.

б) Тема: «Страховая деятельность в Республике Беларусь».

Введение

1. Страховая деятельность в Республике Беларусь

1.1. Цели страхования

1.2. Обеспечение финансовой устойчивости страховщиков

1.3. Добровольное страхование домашнего имущества

1.4. Обязательное и добровольное страхование строений принадлежащих гражданам

1.5. Добровольное страхование-транспортных средств, принадлежащих физическим лицам

1.6. Страхование грузов

1.7. Добровольное страхование от несчастных случаев (за счет средств юридических лиц)

1.8. Индивидуальное страхование граждан от несчастных случаев

2. Страхование автоответственности

2.1. Мировой опыт страхования автоответственности

2.1.1. В Западной Европе

2.1.2. В Восточной Европе

2.2. Страхование автоответственности в Беларуси

Заключение

3. В дипломной работе на тему «Мировоззрение Симеона Полоцкого» студент в качестве основных вопросов рассматривает социокультурные механизмы детерминации и идейно-теоретические источники мировоззрения Симеона, его место в системе духовной жизни Беларуси и России XVII века, характерные черты его мировоззрения, вклад в развитие философской и общественно-политической мысли. В заключении он сообщает, что в работе:

а) раскрыты социокультурные механизмы детерминации мировоззрения Полоцкого;

б) определены идейно-теоретические источники философских и этических взглядов Симеона;

в) раскрыты характерные особенности его мировоззрения;

г) выявлены его место и роль в духовном развитии общества;

д) изучено его влияние на развитие гуманистической традиции в Беларуси и России.

В чем главный недостаток заключения работы?

4. Какой вид свертывания информации применен при создании следующего текста?

«Эта книга о трудностях и лишениях, сомнениях и надеждах, заблуждениях и гонениях, выпадающих на долю ученых, прежде, чем они добиваются торжества истины, а истина становится законом или теорией».

Литература:

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 2000. С. 346–361.
2. Блюменау Д.И. Проблемы свертывания научной информации. Л., 1982.
3. Петров Ю.А. Азбука логичного мышления. М., 1991. С. 62–68.
4. Петров Ю. А. Культура мышления. М., 1990. Разд. второй.
5. Структура научного текста и обучение монологической речи. М., 1981.

ОТВЕТЫ К ЗАДАЧАМ И УПРАЖНЕНИЯМ

Глава 1. Логика высказываний

§ 1. Понятие высказывания и его логической формы

1. Высказывания — а), б) и г), остальные — не высказывания.
2. а) и е), д) и з) и др

§ 2. Логические союзы

1. а) — конъюнкция, б) — слабая дизъюнкция, в) — сильная дизъюнкция, г) — эквиваленция, д) — импликация, е) — импликация.

2. Союз «и» в случае а) выражает конъюнкцию, в случае б) — слабую дизъюнкцию, в случае в) — импликацию, в случае д) — слабую дизъюнкцию.

3. б) $p \wedge q$; д) $\neg(p \wedge q)$; е) $\neg p \wedge q$; ж) $\neg(p \leftrightarrow \neg q)$; з) $\neg p \rightarrow (q \vee r)$; и) $(p \vee q) \leftrightarrow r$; п) $(p \vee q \vee r) \rightarrow (s \wedge t)$; с) $(\neg p \wedge \neg q) \rightarrow \neg r$.

6. а) $\neg p \wedge \neg q$.

8. а) Оба. в) Свидетель не ошибся. г) Верно ли, что первый выход ведет на свободу и ты правдив, или второй выход ведет на свободу и ты лжец?

§ 3. Законы логики высказываний

2. б) — закон тождества, в остальных случаях — закон противоречия.

3. Нельзя.

4. Закон исключенного третьего

7. Сначала применяется закон противоречия, затем — исключенного третьего.

8. Нет.

9. Да.

10. б) $((p \leftrightarrow \neg q) \wedge \neg p) \rightarrow q$.

11. Серебряную.

12. Текст внутренне противоречив.

§ 4. Отношения между логическими формами высказываний

2. а) и г) — равнозначны, б) и в) — нет.

3. а) и б), в) и г) — противоречие; а) и в) — частичная совместимость; из г) следует а), из б) следует в); б) и г) — противность.

4. У меня есть собака.

5. а) Искривлены и нестандартны. б) Виновен. в) Виновен.

6. а) Логическое значение установить нельзя; б) ложно; в) логическое значение установить нельзя.

7. Нет.

10. Правильным является подход в). Остальные допущения не находятся в отношении противоречия к доказываемой теореме.

11. а) Да; б) Из показаний Брауна следуют показания Смита; в) Браун и Смит; г) Джон виновен, Браун и Смит невиновны; д) Браун и Смит виновны, Джон невиновен.

12. В отношении несравнимости.

13. Прямая формулировка: «Если тело — планета, то оно движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце»; обратная: «Если тело движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце, то оно — планета», и т.д.

15. Нет.

16. Слово «наоборот».

§ 5. Достаточные и необходимые условия

1. а) Достаточно в водном растворе лакмуса присутствия кислоты для приобретения им красного цвета. б) При наличии в водном растворе лакмуса кислоты необходимо его окрашивание в красный цвет.

3. а) нет; б) да.

4. Доказательство сводится к установлению истинности высказывания

$$(F_1 \rightarrow G) \rightarrow ((F_1 \wedge F_2) \rightarrow G).$$

5. Доказательство сводится к установлению истинности высказывания

$$(\neg F_1 \rightarrow \neg G) \rightarrow (\neg(F_1 \vee F_2) \rightarrow \neg G).$$

8. а) $F_4 \wedge G$; б) $F_4 \wedge G$.

9. Воздействие света и температурные изменения не есть необходимое условие процесса ферментации сока, наличие воздуха есть, возможно, достаточное условие процесса ферментации сока.

10. а) Достаточное условие — температура выше 20 °С, наличие воздуха, солнечного света, влаги; необходимое условие — наличие влаги.

§ 6. Выводы логики высказываний

1. а) Правило отрицания дизъюнкции можно доказать следующим образом:

1. $\neg(A \vee B)$	(посылка)
2. A	(1-е допущение)
3. $A \vee B$	(ВД: 2)
4. $\neg A$	(СА: 1, 3)
5. B	(2-е допущение)
6. $A \vee B$	(ВД: 5)
7. $\neg B$	(СА: 1, 6)
8. $\neg A \wedge \neg B$	(ВК: 4, 7)

2. Соответствует. Это устанавливается проверкой правила вывода:

$$\frac{\neg A \rightarrow B}{A \rightarrow B} B$$

3. б) Он храбр и на него можно положиться. в) Подозреваемый не совершил эту кражу. ж) Если он наденет лайковые перчатки, то он не курит опиум.

4. Закон противоречия.

5. В соответствии с правилом отрицания импликации адвокат признал вину подсудимого.

6. Рассуждение правильное, но в нем есть ложные посылки...

8. б) Если расположить левую ладонь так, чтобы вытянутые пальцы совпадали с направлением тока, а отставленный большой палец не указал направление силы, действующей на проводник, то силовые линии магнитного поля не войдут в ладонь.

9. а) Правильно, б) неправильно.

Глава 2. Логика имен

§ 1. Основные характеристики имени

2. Главный город государства, административный центр.

4. Плоская фигура, ограниченная тремя отрезками прямых, один из углов равен 90° .

5. а) Автобус, б) детоть, в) тренажер, и) материальная точка.

6. Объем фиксируется выражениями: «медицинские и технические, стационарные, передвижные и переносные рентгеновские аппараты»; содержание — «совокупность оборудования для получения и использования рентгеновских лучей», структура — «состоит из высоковольтного повышающего трансформатора и выпрямителя, питающего рентгеновскую трубку постоянным током высокого напряжения; пульта управления и контроля за работой рентгеновского аппарата, штатива, на котором крепится рентгеновская трубка и помещается объект исследования».

§ 2. Виды имен

2. а) Он был бы общим; б) он был бы пустым.

3. Да

4. Общие и собирательные — б), в); общие и несобирательные — а), д); единичные и собирательные — ж), и); единичное и несобирательное — е); пустое и собирательное — г); пустое и несобирательное — а).

5. Например, в XX в. человек вышел в космос, каждый человек может слетать в космос, после войны сельская молодежь устремилась в город, город — священный пункт, наука становится непосредственной производственной силой, логика — древняя наука.

§ 3. Отношения между именами

1. Совместимые имена — а), в), г), з), к), л), м); несовместимые имена — б), д), е), ж), з), и), а).

3. Отношение подчинения — а), г), отношение соподчинения — б); отношение противоречия — д), отношение пересечения — в).

4. а) — место в учебном процессе; б) — условия жизни и труда; в) — характер труда; г) — отношение собственности; д) — музыкальные способности.

§ 4. Логические операции с именами

1. а) Писатель, б) спортивное сооружение, в) натуральное число, г) буква «Я», д) король.

3. а) Поэт, но не прозаик, б) спортивное сооружение, но не стадион, в) четное натуральное число, г) пустое имя, д) король.

6. $V \subset A$ имеет место в случаях б), г), д).

7. а) — не мужчина; б) — совершеннолетний; в) — человек ростом ниже 180 см; г) человек; д) человек, не имеющий мягкой мочки уха (пустое имя).

8. В случае г).

9. В случаях а), г) и д) — да, в остальных случаях — нет.

10. В случаях а), б) и в) — можно, в остальных случаях — нет.

11. В случаях б) и в) — да, в остальных — нет.

12. Расширение.

13. Локализация.

14. Запрет переноса содержания частей на содержание целого.

16. а) Юноша, б) мужчина, в) мужчина не старше 50 лет, д) мужчина.

18. а) Ученый, б) пустое имя, в) Эйнштейн, г) физик, д) античный ученый, е) ученый.

19. а) верно, б) верно.

20. а) A — пустое имя, б) B — пустое имя, в) A и B равнообъемны, г) A и B соподчиненные имена, д) A и B пустые имена.

21. Один.

22. Финансовый комитет должен избираться из состава общего комитета; никто из членов библиотечного комитета не может быть в составе общего комитета.

23. $A=T, B=T, C=T, D=\emptyset$.

25. а) Мереологическое деление, б) таксономическое деление.

26. Этот глагол сначала используется в смысле таксономического, затем — мереологического деления.

28. Получится четыре члена деления; возможно образование имен с пустым объемом, если некоторую оценку не получил ни один студент.

29. Нет.

30. Нет.

31. Нет.

34. Первый вариант деления является более естественным.

35. Например: «Крона, ствол, корни — части дерева».

39. Остенсивные определения.

40. а), в), г), д) — явные определения; б), е) — неявные определения.

41. Генетические определения.

44. Да, следует.

45. К регистрирующим определениям.

46. а) — уточняющее определение, б) — постулирующее определение.

48. Нарушение правила соразмерности; суть ошибки — в выражении Dfn через пустое имя.

49. На ошибку «слишком широкого определения».

50. а) Определение одновременно слишком широкое и слишком узкое; б) определение через пустое имя; в) определение слишком узкое и избыточное; г) определение слишком узкое; д) определение через несовместимое имя; е) определение слишком широкое и избыточное; ж) тавтология; з) определение избыточное.

51. Можно, например, вывести, что война — экономическое принуждение; ошибка — слишком широкое определение термина «война».

53. б) Определение слишком узкое; в) избыточное определение.

57. а) Да; б) нет (круг в определении); в) нет (круг в определении).

Глава 3. Силлогистика

§1 Атрибутивные высказывания

1. Нет.

4. а) SiP , б) SaP , в) SoP , г) SeP , д) SiP .

6. а) Ни одно крестьянское восстание не закончилось победой.
б) Некоторые русские феодалы не были сторонниками реформ Петра I.
в) Некоторые кометы — тела Солнечной системы.
г) Все звезды — мощные источники радиоизлучений.

7. а) Противоречие, б) подчинение, в) подпротивность, г) противоречие, д) противность, е) подчинение.

9. а) Оно ложно, б) оно истинно, в) его логическое значение установить невозможно, г) оно ложно, д) оно ложно, е) оно истинно.

10. а) Оно истинно, б) его логическое значение установить невозможно, в) истинно, г) оно истинно, д) его логическое значение установить невозможно, е) его логическое значение установить невозможно.

§ 2. Непосредственные силлогистические выводы

2. а) Ни одно вещество не есть не-магнит. б) Некоторые государства проводят зависимую внешнюю политику

3. б) Некоторые слова, изменяющиеся по падежам, — существительные. в) Нечто из того, что пленяет воображение, является неисследованным.

4. а) Всякое неластоное животное является не-тюленем. б) Некоторые нерастворяющиеся в воде вещества не являются металлами.

5. Алиса неправа; нарушено основное правило непосредственных выводов. В результате ошибка — «незаконное расширение термина».

6. Нет.

8. а) Некоторые несправедливые люди являются неблагородными. б) Некоторые немужественные не являются необязливыми.

9. Нет.

§ 3. Опосредованные силлогистические выводы

2. б) второе и пятое; в) четвертое; г) второе и третье; е) пятое; ж) первое.

3. а) Второе правило первой фигуры; в) второе правило третьей фигуры.

5. При распределенности как *S*, так и *P*.

6. В случаях б), и), м) заключения не выводятся из посылок.

8. а) У всякого больного повышенная температура, у него нет повышенной температуры: следовательно, он не болен (ложная большая посылка), б) Всякий мужчина — человек, женщина не есть человек; следовательно, женщина не является мужчиной (ложная меньшая посылка).

9. а) Да, б) нет, в) нет.

10. Бонза здесь, я — не бонза; следовательно, я не здесь (расширение крайнего термина).

11. а) Прогрессивный полисиллогизм; б) регрессивный полисиллогизм.

12. а) Аристотелевский сорит, б) гоклениевский сорит.

13. Ни один разумный поросенок не отправится путешествовать на воздушном шаре.

§ 4. Силлогистика и логика предикатов

1. а) $\exists x(S(x) \wedge P(x))$;
 б) $\forall x(S(x) \rightarrow P(x))$;
 в) $\forall x(S(x) \rightarrow P(x))$;
 г) $\exists x(S(x) \wedge P(x))$;
 д) $\forall x(S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \neg(S(x) \wedge Q(x))$.

3. а) Ни одно простое число не является наибольшим. б) Некоторые студенты не конспектируют первоисточников.

5. Доказательство рассуждения под пунктом а):

1. $\forall x(S(x) \leftrightarrow P(x))$ (посылка)

2. $S(a) \leftrightarrow P(a)$	(У∀ : 1)
--------------------------------	----------

3. $S(a) \rightarrow P(a)$	(УЭ : 2)
----------------------------	----------

4. $P(a) \rightarrow S(a)$	(УЭ : 2)
----------------------------	----------

5. $\forall x((P(x) \rightarrow S(x)))$	(В∀ : 4)
---	----------

6. Прав первый химик.

Глава 4. Недедуктивная логика

1. а) Кто знает настоящее, тот изучает прошлое; б) Все то, что имеет соленую воду, море; в) Если слово обозначает действие, то оно — глагол.

2. а), б) в) — нет.

3. а) Кто не изучает прошлое, не знает настоящего; б) Все моря имеют несоленую воду; в) Если неверно, что это слово — глагол, то неверно, что оно обозначает действие.

4. а) — да, б) — нет, в) — нет.

5. а) Частичная совместимость, б) частичная совместимость (подпротивность), в) подчинение — заключение подчиняет посылку.

6. а) Аналогия, б) индукция, в) редукция, г) аналогия.

9. а) поспешное обобщение; б) слишком далекая аналогия; в) поспешное обобщение.

10. Подтасовка.

11. Подтасовка.

Глава 5. Процедуры обоснования знаний

§ 1. Виды процедур обоснования знаний

2. Апагогическое доказательство (доказательство «от противного»).
3. Если все хорошие писатели — хорошие ораторы, то и хороший писатель А.М. Горький — хороший оратор. Но это не так.
5. Доказать нельзя, опровергнуть можно.
6. Доказать можно, опровергнуть нельзя.
7. Доказать нельзя, опровергнуть можно.
8. Можно.
10. Доказать можно, опровергнуть нельзя.
11. Можно.
14. а) Можно, б) нельзя.
16. а) Нет, б) нет, в) нет, г) да.
17. а) Да, б) нет.
18. Подтверждение.
19. Способом «сведения к абсурду».

§2 Правила обоснования знаний

1. Подмена тезиса.
2. Ложное основание
5. Как в случае а), так и в случае б) — круг в аргументации.
6. «Бабы аргументация».
7. а) «Аргумент к личности». б) «Аргумент к публике», «аргумент к личности».
9. «К тщеславию», «к зависти».
10. «Кто много доказывает, тот ничего не доказывает».
11. Признание в собственной виновности не является достаточным аргументом.

Глава 6. Применение логики в технике

1. Нет.
2. а) Искомая схема описывается выражением $p \vee (\neg p \wedge q)$.
4. Упрощенная схема соответствует выражению $p \vee q$.

Глава 7. Логика научного текста

§ 1. Логическая структура научного текста

Рассуждение, соответствующее законам логики.

§ 2. Создание научного текста

1. а) Уже известное, достигнутое фиксируется абзацами 2-м и 3-м; б) неисследованное, неизвестное — 3-м; в) предмет исследования — 3-м и 4-м; г) обоснование предмета исследования — 5-м.

2. Нарушен ряд правил деления.

3. Заключение фактически повторяет предмет исследования и не сообщает о его результатах.

4. Аннотация.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПО ВСЕМУ КУРСУ

1. Учебники и учебные пособия

1. Берков В.Ф. и др. Логика. Мн., 1997.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994.
3. Брюшинкин В.Н. Практический курс логики для гуманитариев. М., 1996.
4. Зегет В. Элементарная логика. М., 1985.
5. Ивин А.А. Логика. М., 2000.
6. Ивлев Ю.В. Логика, М., 1992.
7. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М., 1995.
8. Костюк В.Н. Логика. Киев — Одесса, 1975.
9. Логика. Логические основы общения. М., 1994.
10. Логика. Мн., 1974.
11. Логика. Мн., 1994.
12. Мельников В.Н. Логические задачи. Киев, Одесса, 1989.
13. Никифоров А.Л. Общедоступная и увлекательная книга по логике. М., 1995.
14. Рузавин Г.И. Логика и аргументация. М., 1997.
15. Сборник упражнений по логике. Мн., 1981.
16. Сборник упражнений по логике. Мн., 1990.
17. Свинцов В.И. Логика. М., 1987.
18. Формальная логика. Л., 1977.

2. Дополнительная литература

1. Бизам Д., Герцег Я. Игра и логика. М., 1975.
2. Блюменау Д.И. Проблемы свертывания научной информации. Л., 1982.
3. Брутян Г.А. Аргументация. Ереван, 1984.
4. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989.
5. Гжегорчик А. Популярная логика. М., 1979.

6. *Еемерен Ф. Х., ван .; Гроотендорст Р.* Аргументация, коммуникация, ошибки. Л., 1992.
7. *Ивин А.А.* Искусство правильно мыслить. М., 1990.
8. *Клини С.* Математическая логика. М., 1973.
9. *Кэррол Л.* История с узелками. М., 1975.
10. *Кэрролл Л.* Логическая игра. М., 1991
11. *Логика и риторика.* Хрестоматия. Мн., 1997.
12. *Логика. Логические основы общения.* Хрестоматия. М., 1994.
13. *Павлов В.Т., Ишмуратов А.Т., Омелянчик В.И.* Модальная логика. Киев, 1982.
14. *Петров Ю.А.* Азбука логичного мышления. М., 1991.
15. *Поварнин С.И.* Спор. О теории и практике спора. СПб, 1996.
16. *Свинцов В.И.* Смысловой анализ и обработка текста. М., 1979.
17. *Смаллиан Р.М.* Как же называется эта книга? М., 1981.
18. *Смаллиан Р.М.* Принцесса или тигр? М., 1985.
19. *Слупецкий Е., Борковский Л.* Элементы математической логики и теория множеств. М., 1965.
20. *Столяр А.А.* Элементарное введение в математическую логику. М., 1965.
21. *Федоров Б.И., Джалиашвили З.О.* Логика компьютерного диалога. СПб., 1994.

Словарь логических терминов

АБДУКЦИЯ (от лат. *abducere* - отводить), вид редуктивного вывода, отличающегося (в простейшем случае) тем свойством, что из посылки, которая является условным высказыванием, и заключения следует вторая посылка. См. также Редукция.

АБСТРАКЦИЯ (от лат. *abstractio* - отвлечение), результат мысленного отвлечения (абстрагирования) к.-л. характеристик от свойств предмета как целостности.

АБСУРД (от лат. *absurdus* - нелепый, глупый), в обиходе - бессмыслица, нелепость. В логике - противоречивое выражение, такое, в котором что-то утверждается и отрицается одновременно; не следует смешивать с нонсенсом.

АКСИОМА (от греч. *axioma* - значимое, принятое), исходное, принимаемое без доказательства положение теории, лежащее в основе доказательств других ее положений.

АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД, способ построения научной теории, при котором какие-то положения теории избираются в качестве исходных, или аксиом, а все остальные положения этой теории (теоремы) получаются из аксиом по принятым правилам вывода.

АЛГОРИТМ (лат. *Algoritmi, algorithmus*: первоначально - транслитерация имени среднеазиатского ученого IX в. - Мухамеда бен Мусы аль-Хорезми), последовательность точно описанных операций, выполняемых в определенном порядке.

АЛЬТЕРНАТИВА (лат. - одно из двух), 1) необходимость выбора одной из двух или нескольких взаимоисключающих возможностей; 2) каждая из исключаящих друг друга возможностей.

АНАЛИЗ (от греч. *analysis* - разложение), 1) расчленение (мысленное или реальное) объекта на элементы; анализ неразрывно связан с синтезом (соединением элементов в единое целое). 2) Синоним научного исследования вообще. 3) В формальной логике - уточнение логической формы (структуры) рассуждения.

АНАЛОГИЯ (от греч. *analogia* - пропорция, соразмерность), сходство между предметами, явлениями и т.д., являющееся основанием переноса информации, полученной при исследовании одних предметов, на другие.

АНТИНОМИЯ (греч. antinomia - противоречие в законе), форма существования и развития противоречия в познании; противоречие, образуемое двумя суждениями (умозаключениями, законами), каждое из которых признается истинным.

АНТИТЕЗИС (от гр. antithesis - противоположение), высказывание, отрицающее тезис, противоречащее ему.

АРГУМЕНТ (лат argumentum), 1) положение, с помощью которого обосновывается тезис. Синонимы: основание, довод; 2) независимая переменная величина, от значений которой зависят значения функции.

АРГУМЕНТАЦИЯ (лат argumentatio), обоснование мысли с целью ее принятия адресатом. Успех А. во многом зависит от того, насколько человек, который обосновывает свою мысль, учитывает специфику адресата (напр., аудитории, к которой обращена речь), его готовности к восприятию и пониманию этой мысли. А. - важное средство формирования убеждений.

АСПЕКТ (от лат aspektus - вид), точка зрения, с которой рассматривается к.-л. предмет; одна из сторон или связей данного явления, перспектива, в которой выступает явление.

АТРИБУТ (от лат. atributum - приданное), неотъемлемое свойство предмета

ВЕРИФИКАЦИЯ (от лат. verus - истинный, facere - делать), процесс установления истинности утверждений посредством их опытной проверки

ВЕРОЯТНОСТЬ, мера объективной возможности наступления события в определенных, могущих повторяться неограниченное число раз, условиях.

ВОЗМОЖНЫЕ МИРЫ, 1) мыслимые альтернативные состояния; 2) положения дел, описывающие различные состояния объектов.

ВОПРОС И ОТВЕТ, ключевые элементы диалога. Вопрос - языковое выражение, фиксирующее требование к устранению неопределенности в знании или понимании некоторого предмета. Ответ - высказывание, вызванное вопросом и уменьшающее неопределенность последнего.

ВЫВОД, переход от посылок (исходных высказываний) к следствиям (новым высказываниям, заключениям) по правилам логики.

ВЫСКАЗЫВАНИЕ, языковое выражение, о котором можно сказать лишь одно - истинно оно или ложно.

ГИПОТЕЗА, предположительное решение научной проблемы.

ДЕДУКЦИЯ (от лат. *deductio* - выведение), в широком смысле слова способ рассуждения, при котором осуществляется переход от знания общего к знанию частному или единичному. В этом смысле Д. противопоставляется индукции как переходу от единичного или частного к общему. В современной формальной логике и методологии науки под Д. понимается процесс вывода, представляющий собой переход от посылок к заключениям на основе применения правил, гарантирующих истинность последних при истинности первых.

ДЕЛЕНИЕ, логическая операция, связанная с задачей распределения и обзора некоторого единого материала. Различают два вида Д.: таксономическое и мереологическое. При таксономическом Д. объем имени (род) распределяется по классам (видам) в соответствии с вариациями некоторого признака, при мереологическим происходит мысленное вычленение в целом его частей.

ДЕМОНСТРАЦИЯ (лат. *demonstratio* - показывание), в логике - логическая связь (дедуктивная, индуктивная и пр.) аргументов с тезисом при его обосновании.

ДЕНОТАТ (лат. *denoto* - обозначаю). То же, что и значение. См. Значение и смысл.

ДЕОНТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА (гр. *deonte*- как должно быть), или логика норм, раздел неклассической логики, в котором изучаются рассуждения с т.н. деонтическими модальностями - "обязательно", "разрешено", "запрещено" и др. - характеризующими совершение действий в соответствии с определенными нормами (законами, правилами, распоряжениями, приказами и т.д.

ДЕФИНИЦИЯ (лат. *definitio* - определение), то же, что и Определение.

ДИАЛОГ (гр. *dialogos*), логико-коммуникативный процесс, при котором люди взаимодействуют посредством своих смысловых позиций.

ДИЗЬЮНКЦИЯ (лат. *disjunctio* - разделение, противоположение), в широком смысле - сложное высказывание, образованное с помощью союза "или". В логике дизьюнкция - связка (операция, функция). Различают два вида этой связки: 1) Д. слабая, или неисключающая, которая образует сложное высказывание, которое истинно, если и только если истинна хотя бы одна из его составляющих; 2) Д. сильная, или

исключающая, для которой характерно то, что соответствующее высказывание истинно, если и только если истинна лишь одна из составляющих.

ДИЛЕММА (от греч. *dis* - дважды и *lemma* - предположение), в широком смысле затруднительная ситуация выбора между двумя равно неприемлемыми возможностями. В узком смысле (в логике) под дилеммой понимается вид умозаключения (логического вывода), посылками которого являются условные и разделительные суждения.

ДОГМА (греч. *dogma* - мнение, учение, постановление), положение, принимаемое на веру за непреложную истину, без обоснования, неизменную при всех обстоятельствах.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО, в широком смысле - обоснование истинности какого-либо положения. В узком смысле (в логике) - вид обоснования, устанавливающего истинность некоторого положения на основе истинности других положений дедуктивным путем (см. Дедукция) в рамках конкретной области знания или теории.

ДОПОЛНЕНИЕ (в логике), операция с классом предметов *A*, в результате которой образуется новый класс, состоящий из предметов области рассуждения (универсального класса), не относящихся к классу *A*.

ЗАДАЧА, данная в определенных условиях цель деятельности, которая достигается преобразованием этих условий по соответствующим правилам.

ЗАКОН, существенная связь или отношение между явлениями.

ЗАКОН ИСКЛЮЧЕННОГО ТРЕТЬЕГО, логический закон, согласно которому два высказывания, отрицающих друг друга, не являются вместе ложными, одно из них истинно, третье же исключено.

ЗАКОН ПРОТИВОРЕЧИЯ, логический закон, утверждающий, что два отрицающих друг друга высказывания не являются вместе истинными.

ЗАКОН ТОЖДЕСТВА, логический закон, согласно которому в правильном рассуждении всякая мысль тождественна самой себе.

ЗНАК, материальный, чувственно воспринимаемый предмет (явление, событие), который выступает как представитель другого предмета, свойства или отношения и используется для приобретения, хранения, переработки и передачи сообщения об этом предмете

ЗНАЧЕНИЕ и СМЫСЛ, важнейшие понятия теории знаков и знаковых систем. Согласно традиции, заложенной немецким логиком Г. Фреге (1848-1925), под значением (или денотатом) понимается предмет (фрагмент действительности, объект или класс объектов), обозначаемый определенным знаком, а под смыслом - передаваемая этим знаком мысль, фиксирующая совокупность свойств (признаков), которыми характеризуется обозначенный предмет и по которым он выделяется из множества других предметов.

ИЗОБРЕТЕНИЕ, техническое решение задачи, обладающее новизной, неочевидностью и производственной применимостью. Право на И. удостоверяется и охраняется авторским свидетельством или патентом.

ИЗОМОРФИЗМ и ГОМОМОРФИЗМ (от греч. *isos* - равный, одинаковый, *homos* - взаимный, общий, *morphe* - форма), логико-математические понятия, выражающие одинаковость либо уподобление структуры систем (множеств, процессов, конструкций). Системы *M* и *N* называются изоморфными, если каждому элементу, свойству или отношению системы *M* соответствует единственный элемент, свойство или отношение системы *N*, и наоборот. Отсутствие обратного соответствия делает системы *M* и *N* гомоморфными. Изоморфизм и гомоморфизм - частные случаи аналогии.

ИМПЛИКАЦИЯ (лат. *implico* - тесно связываю), в широком смысле - сложное высказывание, образованное из двух высказываний с помощью союза "если... то" (выражающего условную связь). В современной логике различают большое число И. Наиболее известна из них материальная импликация - связка (операция, функция), с помощью которой из двух высказываний *A* и *B* образуется сложное высказывание, истинное во всех случаях, кроме одного: когда *A* истинно, а *B* ложно.

ИМЯ, выражение языка, обозначающее отдельный предмет (собственное, или единичное имя) или совокупность сходных предметов (нарицательное, или общее имя).

ИНДУКЦИЯ (лат. *inductio* - наведение), метод познания, связанный с обобщением опытных данных. В логическом плане И. представляет собой редуktivный вывод (редукцию), при котором общее суждение по особым правилам получается на основе единичных или частных посылок.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ (от лат. *interpretatio* - разъяснение, (ис)толкование), в широком смысле - толкование, раскрытие смысла различных проявлений духовной деятельности человека, выраженных в знаковой или чувственно-наглядной форме (напр., разъяснение содержания текста, творческое исполнение музыкального произведения). В логике и методологии науки И. - разновидность обоснования, когда символам и формулам формальной системы приписывается некоторый смысл или значение.

ИНТУИЦИОНИСТСКАЯ ЛОГИКА, раздел неклассической логики, включающая лишь такие логические законы, которые приемлемы с точки зрения интуиционизма. Отличаются от соответствующих систем классической логики отсутствием закона исключенного третьего, снятия двойного отрицания, запретом рассуждений "от противного".

ИНФОРМАЦИЯ (от лат. *informatio* - разъяснение, представление, идея), 1) сообщение, осведомление о положении дел, сведения о чем-либо; 2) снижаемая неопределенность в результате получения нужного сообщения; 3) отражение разнообразия в явлениях и процессах живой и неживой природы; 4) знания, выступающие в качестве основы управления.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, метафора, появившаяся в конце 50-х гг. XX в. в традиции, которая сформировалась на раннем этапе кибернетических исследований, в атмосфере подъема, вызванного бурным развитием вычислительной техники. В настоящее время в понятие искусственного интеллекта вкладывается различный смысл - от признания интеллекта в ЭВМ, решающих логические или даже вычислительные задачи, до отнесения к интеллектуальным лишь тех систем, которые решают весь комплекс задач, осуществляемых человеком.

ИСТИНА (в классическом понимании), адекватное, подтвержденное практикой отражение познающим субъектом предметов и явлений действительности.

КАТЕГОРИЯ (греч. *katēgoría* - высказывание, обвинение; признак), предельно общее понятие в философии или отдельной науке.

КВАНТИФИКАЦИЯ (лат. *quantum* - сколько). 1) измерение признака; 2) в логике - операция применения квантора к пропозициональной функции. В результате К. пропозициональная функция преобразуется в высказывание.

КВАНТОРЫ в логике (лат. quantum - сколько), выражения $\forall x$ (читается: "для всякого x ") и $\exists x$ (читается: "существует x "), которые, будучи расположенными перед пропозициональной функцией с переменной x , преобразуют эту пропозициональную функцию в высказывание. При этом $\forall x$ (от англ. all - все) называют квантором общности, а $\exists x$ (от англ. exist - существовать). Выражение $\forall xP(x)$ интерпретируется как "для всякого x имеет место свойство P ", а выражение $\exists xP(x)$ как "существует x такой, что имеет место свойство P ".

КЛАССИФИКАЦИЯ, 1) многоуровневое разветвленное деление; 2) система понятий как результат классификации.

КЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, раздел современной дедуктивной логики (см. Дедукция), опирающаяся на принцип двузначности, в соответствии с которым всякое высказывание является или истинным, или ложным. Подразделяется на классическую логику высказываний и классическую логику предикатов.

КОМПЬЮТЕР (от лат. computare - считать, вычислять), синоним ЭВМ - устройство, предназначенное для обработки информации и преобразующее ее из величин - набора чисел - по заданным программам.

КОНВЕРСИЯ (лат. conversio - изменение, превращение), или обращение (в силлогистике), непосредственный вывод, в котором заключение получается путем постановки предиката посылки на место субъекта, а субъекта посылки - на место предиката.

КОНКРЕТНАЯ ИСТИНА, гносеологическое понятие, выражающее необходимость соотносить любые истинные знания с совокупностью обстоятельств, условий времени и пространства, многообразием реальных связей предмета истины.

КОНТРАПОЗИЦИЯ (лат. contrapositio - противопоставление), или противопоставление предикату (в силлогистике), непосредственный вывод, имеющий две разновидности: 1) частичная К., когда субъектом заключения становится имя, противоречащее предикату посылки, предикатом - субъект посылки, а связка изменяется на противоположную; 2) полная К., когда субъектом заключения становится имя, противоречащее предикату посылки, предикатом - имя, противоречащее субъекту посылки, а связка не изменяется.

КОНЦЕПТ (лат. conceptus - мысль, понятие), 1) смысловое значение имени (знака), т.е. содержание понятия, объем которого есть пред-

мет этого имени; 2) в философии слово К. используется иногда в значении "категория", "концепция", "теория".

КОНЪЮНКЦИЯ (лат. conjunctio - союз, связь), в широком смысле - сложное высказывание, образованное с помощью союза "и". В логике К. называется связка (операция, функция), с помощью которой образуется сложное высказывание, которое истинно, если и только если истинны все его составляющие.

ЛОГИКА (греч. logos - слово, рассуждение, понятие, разум), термин, употребляемый в трех основных значениях: 1) им обозначается всякая закономерность во взаимосвязи объективных явлений; в этом случае говорят, например, о Л. фактов, о Л. вещей, о Л. исторического развития и т.п.; 2) словом "Л." обозначают закономерности рационального познания (Л. рассуждения, Л. мышления и т.д.); 3) Л. называют науку о закономерностях рационального познания. Слово "логика" употребляется также при обозначении отдельных разделов этой науки: "диалектическая логика", "формальная логика", "классическая логика", "неклассическая логика" и т.д.

ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ, раздел классической логики, изучающий логические формы простых и сложных высказываний с отвлечением от их внутренней структуры.

ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ, раздел классической логики, в котором рассматриваются рассуждения с учетом внутренней, субъектно-предикатной структуры высказываний (см. Субъект, Предикат), являясь расширением логики высказываний.

ЛОГИЧЕСКАЯ ОШИБКА, нарушение требований логических законов. Логические ошибки делятся на паралогизмы и софизмы. Отличаются от содержательных ошибок, обусловленных незнанием предмета, заблуждением относительно действительного положения дел.

ЛОГИЧЕСКИЙ ЗАКОН, логическая форма, принимающая значение "истинно" в любой непустой предметной области.

ЛОГИЧЕСКИЙ КВАДРАТ, в традиционной логике графическое представление отношений противоречия, противности, подчинения и подпротивности между высказываниями логических форм "Все S суть P", "Все S не суть P", "Некоторые S суть P", "Некоторые S не суть P".

ЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА, сторона мысли (суждения, умозаключения, доказательства и т.д.), которая не зависит от конкретного содержания данной мысли, но служит средством связи его элементов.

ЛОГИЧЕСКОЕ СЛЕДОВАНИЕ, отношение между двумя логическими формами такое, что при подстановке вместо переменных их логических значений ("истинно", "ложно") не бывает так, что первая логическая форма принимает значение "истинно", а вторая "ложно".

ЛОЖЬ, осознанное искажение истины; утверждение, несовместимое с истинным высказыванием.

МАЙЕВТИКА, буквально - повивальное искусство, с которым Сократ сравнивал свою манеру философствования. Умелой постановкой вопросов он приводил своего собеседника к противоречию, тем самым вынуждая его отказаться от одних утверждений и признать другие, которых обычно придерживался Сократ. Впоследствии диалоги такой формы стали называться сократическими, или исследовательскими диалогами.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, логика, исследующая рассуждения математическими методами, основу которых составляет функциональный анализ. Во 2-й половине XIX в. пришла на смену традиционной логике. М.л. называют также логику, которой пользуются в математике.

МЕТАТЕОРИЯ (греч. meta - после, за, позади; theoria - наблюдение, исследование), теория, анализирующая структуру и методы какой-то другой теории.

МЕТАЯЗЫК (греч. meta - после, за, позади), язык, средствами которого описываются и исследуются свойства другого языка, называемого объектным (предметным). Смешение метаязыка и объектного языка является источником семантических парадоксов.

МЕТОД (греч. metodos - путь исследования или познания, теория, учение), совокупность правил, приемов и операций практического или теоретического освоения и преобразования внешнего мира.

МЕТОДОЛОГИЯ (от метод и греч. logos - слово, понятие, учение), учение о методах решения поставленных задач.

МНОГОЗНАЧНОСТЬ, наличие у обозначающего выражения более чем одного значения (см. Значение и смысл).

МОДАЛЬНАЯ (от лат. modus - мера, способ) **ЛОГИКА**, раздел неклассической логики, посвященный изучению модальностей.

МОДАЛЬНОСТЬ (лат. *modus* - мера, способ), 1) способ существования какого-либо объекта или протекания какого-либо процесса - с необходимостью, возможностью, случайностью и т.д. (онтологическая модальность); 2) категория, выражающая отношение говорящего к содержанию высказывания, как и его отношение к действительности.

МОДЕЛИРОВАНИЕ (лат. *modulus* - образец), метод исследования на моделях, т.е. на аналогах (схемах, структурах, знаковых системах) определенных фрагментов действительности, которые называются оригиналами. Логической основой М. являются выводы по аналогии.

МОДЕЛЬ (лат. *modulus* - мера, образец) в методологии науки, любой образ, аналог (мысленный или условный: изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т. п.) какого-либо объекта, процесса или явления ("оригинала" данной модели), используемый в качестве "заместителя", "представителя" при его исследовании (см. *Моделирование*).

НАБЛЮДЕНИЕ, познавательная процедура, состоящая в преднамеренном и целенаправленном (обусловленном задачей деятельности) восприятии объекта.

НАУКА, социокультурное явление, основными компонентами которого являются: 1) особая познавательная деятельность, направленная на получение новых достоверных знаний о природе, человеке, обществе; 2) совокупность объективных и обоснованных знаний; 3) совокупность социальных институтов, обеспечивающих существование, функционирование и развитие знания и познания

НЕЗАВИСИМОСТЬ в дедуктивных науках, невыводимость (недоказуемость) положения некоторой теории, а также его отрицания из данного множества положений, напр., из данной системы аксиом. Если ни одна из аксиом не выводится из совокупности остальных в данной системе, то такая система аксиом называется независимой. Зависимая система содержит лишние аксиомы и потому является менее совершенной, чем независимая.

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, совокупность направлений в современной дедуктивной логике (см. *Дедукция*), опирающихся на принцип многозначности, в соответствии с которым высказываниям приписывается более двух логических значений, т.е. они могут быть не только истинными или ложными, но и неопределенными, осмысленными и т.д.

НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ, свойство теории, заключающееся в невыводимости противоречия из ее положений. Непротиворечивость теории означает, что никакое положение не может быть в ней и доказано, и вместе с тем опровергнуто. Противоречивая система не имеет познавательной ценности, в ней можно доказать все что угодно.

НОНСЕНС (лат. *non* - не + *sens* - смысл), в обиходе - бессмыслица, глупость, нелепость, то же, что и абсурд. В логике нонсенс и абсурд - не тождественные понятия. Если абсурд - столкновение двух отрицающих друг друга высказываний и потому характеризуется ложным логическим значением, то нонсенс - выражение, не отвечающее требованиям синтаксиса или семантики языка.

ОБВЕРСИЯ (лат. *obversio* - превращение), непосредственный вывод, характеризующийся тем, что заключение получается путем замены предиката P в посылке на его отрицание $\neg P$, и наоборот, и при этом изменяется качество этой посылки (утвердительная посылка преобразуется в отрицательную, и наоборот).

ОБОБЩЕНИЕ, мысленный переход на более высокую ступень абстракции путем выявления общих признаков предметов рассматриваемой области; влечет за собой появление новых научных понятий, законов, теорий.

ОБОСНОВАНИЕ, нахождение или приведение оснований, посредством которых формируется некоторая мысль или действие.

ОБРАЩЕНИЕ, см. Конверсия.

ОБЪЯСНЕНИЕ, важнейшая функция научной теории и науки в целом. Термин "объяснение" используется и в разговорном языке - объяснить что-то означает растолковать другому или осмыслить для самого себя, сделать его ясным и понятным. В логике и методологии науки под O понимается мысленная процедура, позволяющая указать на причину некоторого явления или раскрыть его сущностные характеристики.

ОГРАНИЧЕНИЕ, логическая операция, обратная обобщению. Состоит в нахождении имени (понятия) с объемом B , который содержится в объеме A . Ограничить объем A - значит найти другое такое имя или понятие B (вид), которое находилось бы в отношении подчинения к A (роду).

ОПИСАНИЕ, фиксирование посредством естественного или специального искусственного языка внешних признаков предметов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ (дефиниция), логическая операция, позволяющая раскрыть, уточнить или сформировать смысл языкового выражения с помощью выражений знакомых и уже осмысленных.

ОПРОВЕРЖЕНИЕ, доказательство ложности некоторого положения, т.е. истинности его отрицания.

ОСНОВАНИЕ, достаточное и (или) необходимое условие для чего-либо: бытия, познания, мысли, деятельности. Достаточным называется условие, наличие которого гарантирует требуемый результат. Необходимым называется условие, без которого этот результат недостижим.

ОТКРЫТИЕ НАУЧНОЕ, новое достижение в процессе научного познания природы или общества, установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ИСТИНА, неполное, неточное, незавершенное знание, содержащее в себе частичку, элемент истины абсолютной.

ОТРИЦАНИЕ, мысленная процедура противопоставления истинного суждения неистинному с использованием оборота "неверно что...", или просто частицы "не".

ПАРАДИГМА (греч. paradigmа - пример, образец), совокупность установок, принимаемых научным сообществом в течение определенного времени в качестве модели (образца) постановки и решения конкретных задач.

ПАРАДОКС (греч. paradoxos - неожиданный, странный), в широком смысле - неожиданное, непривычное, расходящееся с традицией утверждение или рассуждение; в логике - противоречие, возникающее в теории при соблюдении в ней логической правильности вывода. В последнем смысле понятие П. близко понятию антиномии.

ПАРАЛОГИЗМ (греч. paralogismos - неправильное, ложное рассуждение), непреднамеренная логическая ошибка. Источник П. - низкая логическая культура рассуждающего.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ, вид обоснования, когда из наличного гипотетического положения выводятся истинные следствия.

ПОЗНАНИЕ, процесс постижения бытия, осуществляемый в обыденной жизни, образовании, науке и других формах человеческой деятельности.

ПОЛИСИЛЛОГИЗМ, опосредованный вывод, представляющий собой цепь простых категорических силлогизмов, упорядоченных таким образом, что заключение одного силлогизма становится посылкой другого силлогизма.

ПОЛНОТА (в дедуктивных науках), свойство аксиоматической теории (см. Теория), характеризующее достаточность ее выразительных и дедуктивных средств для достижения каких-либо определенных целей. Аксиоматическая теория является полной, если и только если все ее формулы, истинные при данной интерпретации, доказуемы

ПОНИМАНИЕ, мыслительная процедура, связанная с включением нового содержания в систему устоявшихся идей, понятий и представлений.

ПОНЯТИЕ, мысль, обобщенно отражающая предметы и явления посредством фиксации их существенных свойств.

ПРАВДА, житейско-эмпирическая трактовка истины; наполненное личным интересом и частным смыслом социальное знание.

ПРАВИЛО, стандартное и однозначное предписание, устанавливающее порядок действий при достижении некоторой цели.

ПРАВИЛО ВЫВОДА, правило, определяющее переход от посылок к следствиям.

ПРАГМАТИКА (греч. pragmata - дело, действие), раздел семиотики, в котором изучаются отношения субъектов, воспринимающих и использующих какую-либо знаковую систему, к самой знаковой системе

ПРАКТИКА (греч. praktike - деятельный, активный), предметно-материальная преобразующая общественно-исторической деятельность людей.

ПРЕДИКАТ (лат. praedicatum - сказанное), логическое сказуемое, указывающее - узком смысле - на свойство предметов; в широком - на отношение между ними.

ПРЕДСКАЗАНИЕ, формулирование на основе знаний о наличном состоянии предметов высказываний об их свойствах, связях, тенденциях развития в будущем.

ПРИНЦИП (лат. principium - основа, первоначало), 1) основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения, политической организации. 2) Внутреннее убеждение человека, определяющее его отношение к действительности, нормы поведения

и деятельности. 3) Основа устройства или действия какого-либо прибора, машины и т. п.

ПРИНЦИП ДОСТАТОЧНОГО ОСНОВАНИЯ, методологический принцип, требующий, чтобы в случае каждого утверждения (отрицания) указывалось основание, в силу которого оно принимается или отвергается.

ПРИНЦИП СООТВЕТСТВИЯ, один из методологических принципов современной науки, утверждающий, что теория, достоверность которой установлена для некоторой предметной области, с появлением новой, более общей теории не устраняется как нечто ложное, а сохраняет свое значение для прежней области как предельная форма или частный случай новой теории.

ПРИЧИНА и СЛЕДСТВИЕ, соотносительные категории, выражающие всеобщую форму детерминации, при которой изменение какого-либо явления или объекта (причины) необходимо вызывает изменение другого предмета (следствия).

ПРОБЛЕМА (греч. *problema* - преграда, трудность, задача), в широком смысле - сложный теоретический или практический вопрос, требующий разрешения; в узком смысле - ситуация в деятельности человека, характеризующаяся недостаточностью средств для достижения поставленной цели.

ПРОГНОЗ (гр. *prognosis*), вероятностное суждение о состоянии какого-либо явления в будущем, сделанное на основе специального научного исследования.

ПРОЕКТ (лат. *projectus* - брошенный вперед), задуманное, предположенное дело. П. носит идеальный характер и направлен на создание или преобразование чего-либо в будущем. Выделяют технические и гуманитарные проекты.

ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ (лат. *propositio* - предложение), языковое выражение, содержащее неопределенные термины (переменные) и превращающееся в высказывание при выборе для этих терминов конкретных значений.

ПРОТИВОПОСТАВЛЕНИЕ ПРЕДИКАТУ, см. Контрапозиция.

ПРОТИВОРЕЧИЕ в формальной логике - отношение между двумя высказываниями, из которых одно является отрицанием др.: А и не-А. Формально-логические П. недопустимы в строгом рассуждении, поскольку смешивают истину и ложь.

РАЗЛИЧИЕ и **ТОЖДЕСТВО**, категории, выражающие единство и многообразие объектов действительности, их устойчивость. Тождество - равенство объектов по их видовым и родовым свойствам; равенство предмета самому себе. Различие - несходство, несоответствие, изменение.

РАЗРЕШИМОСТЬ, свойство формализованной системы, указывающей на существование эффективного метода, с помощью которого для любого выражения этой системы можно за конечное число шагов решить, истинно оно или нет.

РЕДУКЦИЯ (лат. *reducere* - возвращать), 1) упрощение, сведение сложного к более простому, обозримому, понимаемому, более доступному для анализа или решения; уменьшение, ослабление чего-либо; 2) вывод, дающий заключение, которое не следует из посылок, но из которого - в совокупности с некоторыми иными посылками - следуют остальные посылки. Разновидностями Р. являются абдукция и индукция.

РЕТРОСКАЗАНИЕ (лат. *retro* - обратно), см. Предсказание.

РЕЧЬ, исторически сложившаяся форма общения людей посредством языковых конструкций, создаваемых на основе определенных правил.

РИТОРИКА, наука об ораторском искусстве, о приемах речевого убеждения и законах речевого воздействия на человека.

РОД и **ВИД**, понятия, фиксирующие отношения между классами: из двух классов тот, который содержит в себе другой, называется родом, а тот, который содержится, - видом.

СЕМАНТИКА (греч. *semantikos* - обозначающий), раздел семиотики, в котором исследуется отношение языковых выражений к обозначаемым объектам (теория значения) и выражаемому содержанию (теория смысла). См. Значение и смысл.

СЕМИОТИКА (греч. *semeion* - знак), общая теория знаковых систем.

СИЛЛОГИЗМ (греч. *sylogismos*) **ПРОСТОЙ КАТЕГОРИЧЕСКИЙ**, дедуктивный опосредованный вывод, в котором из двух высказываний (посылок), имеющих субъектно-предикатную форму ("Все S суть P", "Ни одно S не есть P", "Некоторые S суть P", "Некоторые S не суть P") и связанных общим (средним) термином, следует высказывание (заключение), имеющее также субъектно-предикатную форму.

СИЛЛОГИСТИКА (греч. syllogistikos - выводящий умозаключение), теория дедуктивных выводов, оперирующих высказываниями субъектно-предикатной формы ("Все S суть P", "Ни одно S не есть P", "Некоторые S суть P", "Некоторые S не суть P", где S - логическое подлежащее, или субъект, а P - логическое сказуемое, или предикат).

СИМВОЛ (греч. symbolon - знак, опознавательная примета; symbollo - соединяю, сравниваю), понятие, фиксирующее способность выражения в материальных вещах, событиях, а также в чувственных образах идеальное содержание, отличное от их непосредственного чувственно-телесного бытия.

СИНТАКТИКА (греч. syntaktikos - строящий по порядку), раздел семиотики, посвященный рассмотрению и изучению чисто структурных свойств знаковых систем, правил их образования и преобразования.

СИНТЕЗ (от греч. synthesis - соединение), соединение (мысленное или реальное) различных элементов объекта в единое целое (систему); синтез неразрывно связан с анализом (расчленением объекта на элементы).

СИСТЕМА (греч. sysntema - целое, составленное из частей; соединение), множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство.

СЛОЖЕНИЕ (в логике), операция с классами A и B, в результате которой образуется новый класс, состоящий из предметов, относящихся хотя бы к одному из классов A и B. Результат операции C называется логической суммой.

СОРИТ (гр. soros - куча), полисиллогизм, представляющий собой цепь энтимем.

СОФИЗМ (греч. sophisma - хитрая уловка, измышление), преднамеренная логическая ошибка, используемая с целью ввести кого-либо в заблуждение. Источник софизмов - цели, интересы, мотивы деятельности людей.

СРЕДСТВО, см. в ст. Цель.

СТРУКТУРА (лат. structura - строение, расположение, порядок), множество устойчивых взаимосвязей и отношений элементов системы, определяющих строение и внутреннюю форму организации последней.

СУЖДЕНИЕ, процесс и результат мыслительного процесса, предполагающего, что субъект, констатируя некоторое положение дел, выражает свое отношение к содержанию высказанной мысли в форме знания, убеждения, сомнения, веры.

ТЕКСТ (лат. *textum* - ткань, связь), последовательность предложений, которая построена по правилам используемого языка и в которой связность обеспечивается грамматическими средствами и смысловыми соотношениями.

ТРАДИЦИОННАЯ ЛОГИКА, первый этап в развитии логики, начавшийся трудами Аристотеля и завершившийся в конце XIX - начале XX в., когда сформировалась математическая логика.

УМНОЖЕНИЕ (в логике), операция с классами А и В, в результате которой образуется новый класс, состоящий из предметов, относящихся как к классу А, так и к классу В. Результат операции умножения называется логическим произведением.

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ, умственное действие на основе присущих индивидуальному сознанию правил выводов.

ФАКТ (лат. *factum* - сделанное, совершенное), 1) твердоустановленное, действительное, не вымышленное явление или событие; 2) достоверное знание о единичном в рамках некоторой научной системы.

ФАЛЬСИФИКАЦИЯ (лат. *falsus* - ложный, *facio* - делаю), 1) подделка; 2) сознательное искажение, подмена подлинного, настоящего ложным, мнимым; 3) установление ложности утверждения в результате его проверки.

ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА, раздел логики, где рассматриваются логические формы.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ (лат. *formalis* - относящийся к форме), 1) представление результатов мышления в точных понятиях и утверждениях; 2) выражение знаний с помощью дедуктивно упорядоченных знаковых систем, или исчислений.

ФУНКЦИЯ (лат. *functio* - отправление, деятельность), 1) деятельность, обязанность, работа; назначение, роль; 2) отношение двух (группы) объектов, в котором изменению одного из них (аргумента) сопутствует изменение другого, который тоже называется функцией.

ЦЕЛЬ, идеальное, мысленное предвосхищение результата, ради которого предпринимаются действия. Необходимый критерий реальности цели - ее отношение к средствам, т.е. к вещам, материальным

условиям, завоеваниям человеческой культуры, которые используются в ходе достижения этой цели.

ЭКВИВАЛЕНЦИЯ (позднелат. *aequivalens* - равноценный, равнозначный), в широком смысле - сложное высказывание, образованное с помощью союза "если, и только если". В логике эквиваленцией называется связка (операция, функция), с помощью которой образуется сложное высказывание, истинное, если и только если его составляющие либо истинны, либо ложны.

ЭКЛЕКТИКА (гр. *eklektikos* - выбирающий), альтернативное диалектике мышление, заключающееся в механическом, беспринципном соединении разнородных противоположных взглядов и теорий.

ЭКСПЕРИМЕНТ (лат. *experimentum* - проба, опыт), высшая форма (и метод) опытного познания. Состоит в том, что явления действительности изучаются в контролируемых, управляемых, точно учитываемых условиях.

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ (лат. *extra* - сверх, вне; *polio* - выправляю, изменяю), распространение выводов относительно одной части какого-либо явления на другую часть, на явление в целом, на будущее и т.п.

ЭМПИРИЧЕСКОЕ и **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ** (греч. *empeireia* - опыт, *theoria* - наблюдение, исследование), уровни научного познания. Эмпирический уровень характеризуется выявлением внешних свойств исследуемого объекта. Теоретический уровень познания ориентирован на выявление сущности в чистом виде.

ЭНТИМЕМА (греч. *in thymos* - в уме), умозаключение, в котором некоторая посылка или заключение не формулируются в явной форме, но подразумеваются.

ЭПИХЕЙРЕМА (от греч. - нападение, наложение рук), "дерево" трех силлогизмов, упорядоченных таким образом, что заключения двух силлогизмов становятся посылками третьего силлогизма. В речи составляющие Э. силлогизмы выступают, как правило, в форме энтимем.

ЭРИСТИКА (греч. *eris* - спор), искусство ведения спора.

ЯВЛЕНИЕ, см. Сущность и явление.

ЯЗЫК, возникшая в человеческом обществе и развивающаяся система знаков, предназначенная для коммуникации и выражения знаний о мире.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ГЛАВА 1. ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ	
§ 1. Понятие высказывания и его логической формы	4
§ 2. Логические союзы	6
§ 3. Законы логики высказываний	12
§ 4. Отношения между логическими формами высказываний	21
§ 5. Достаточные и необходимые условия	30
§ 6. Выводы в логике высказываний	33
ГЛАВА 2. ЛОГИКА ИМЕН	
§ 1. Основные характеристики имени	46
§ 2. Виды имен	49
§ 3. Отношения между именами	52
§ 4. Логические операции с именами	54
ГЛАВА 3. СИЛЛОГИСТИКА	
§ 1. Атрибутивные высказывания	74
§ 2. Непосредственные силлогистические выводы	81
§ 3. Опосредованные силлогистические выводы	86
§ 4. Силлогистика и логика предикатов	95
ГЛАВА 4. НЕДЕДУКТИВНАЯ ЛОГИКА	103
ГЛАВА 5. ПРОЦЕДУРЫ ОБОСНОВАНИЯ ЗНАНИЙ	
§ 1. Виды процедур обоснования знаний	111
§ 2. Правила обоснования знаний	116
ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКИ В ТЕХНИКЕ	124
ГЛАВА 7. ЛОГИКА НАУЧНОГО ТЕКСТА	
§ 1. Логическая структура научного текста	127
§ 2. Создание научного текста	129
ОТВЕТЫ К ВОПРОСАМ И УПРАЖНЕНИЯМ	135
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	
ПО ВСЕМУ КУРСУ	145
СЛОВАРЬ ЛОГИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ	149

Учебное издание

БЕРКОВ Владимир Федотович
ТЕРЛЮКЕВИЧ Ирина Ивановна

ЛОГИКА: ПРАКТИКУМ
Учебное пособие

Ответственный за выпуск А.П. Аношко
Технический редактор С. И. Махнач
Корректор Е. Тузова

Сдано в набор 10.07.03. Подписано в печать 20.08.03.
Бумага офсетная. Формат 60x84/16. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 8,6. Уч.-изд. л. 8,1. Тираж 300 экз. Зак. 218.

Издательство УП «Технопринт», ЛВ № 380 от 28.04.99.
Отпечатано в типографии УП «Технопринт»
ЛП № 203 от 26.01.03
220027, Минск, пр. Ф. Скорины, 65, корп 14, оф. 209,
тел./факс 231-86-93.