Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Г. НОВОСЕЛОВ, Г.В. МОРГУНОВ

ОСНОВЫ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ

Утверждено Редакционно-издательским советом
университета в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2016

ББК 87.4я73
Н 76

Рецензенты:

д-р филос. наук, профессор *В.В. Крюков*
канд. филос. наук, доцент *Н.С. Бажутина*

Новоселов В.Г.

Н 76 Основы формальной логики: учебное пособие / В.Г. Новоселов, Г.В. Моргунов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 92 с.

ISBN 978-5-7782-2853-5

Логика, как наука о формах, методах и законах интеллектуально-познавательной деятельности, о формах и законах правильного мышления, рассматриваемых со стороны их формальной корректности и практической результативности, является составной частью профессиональной культуры специалистов в различных областях. Перспективный анализ экономического развития страны и мира предполагает знание основных логических операций и правильных форм рассуждений.

Логика гарантирует истинность выводов при условии правильности рассуждений, способствует корректной работе с понятиями. Логика неразрывно связана с изучением права, потому что формальное мышление есть основа правомерного поведения.

Особое место логика занимает в системе юридического образования. Благодаря ей возможна формализация мышления, позволяющая выстраивать алгоритм правильных рассуждений в теоретических и практических ситуациях, а значит – логика способствует становлению правового мышления и правового общества, что приводит к выводу об особой важности ее изучения студентами именно юридических факультетов.

Работа подготовлена на кафедре философии

ББК 87.4я73

ISBN 978-5-7782-2853-5

© Новоселов В.Г., Моргунов Г.В., 2016
© Новосибирский государственный технический университет, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Логика – сложный, многогранный феномен духовной жизни человечества. Именно поэтому в современном языке этот термин имеет множество значений. Термин «логика» происходит от греческого слова «логос», что означает «мысль», «слово», «разум».

Логика – это наука о структуре и закономерностях правильного мышления. Следовательно, объектом изучения логики выступает мышление. Однако известно, что изучением процесса мышления занимаются и другие науки. Философия исследует мышление в целом, решает вопрос об отношении мышления к окружающему миру. Психология изучает мышление как один из психических процессов наряду с эмоциями, волей и т. д. Физиология раскрывает механизмы, которые обусловливают процесс мышления. Своеобразие логики заключается в том, что она изучает содержание мышления, его формы, законы, истинность. Поэтому более точным определением логики как науки будет следующее: логика – это наука о формах и законах правильного мышления, ведущего к истинному познанию.

Логика занимается исследованием двух составляющих мышления: его содержания и формы. С этими сторонами мышления и связано различие его истинности и правильности. Истинность мышления – это его свойство воспроизводить действительность таковой, какой она является. Правильность мышления можно определить как способность воспроизводить в структуре мысли объективное строение материального бытия. Правильное мышление характеризуется рядом черт: определенностью, непротиворечивостью, последовательностью, обоснованностью.

Под логической формой понимаются основные структурные деления, присущие любой мысли, выраженной словесно. Во-первых, в любой самой простой и очень сложной мысли всегда можно выделить то, о чем говорится, т. е. предмет мысли. Здесь термином «предмет» обозначается та часть содержания мысли, вокруг которой выстраиваются,

«кристаллизуются» все другие компоненты мысли. Эти другие компоненты в совокупности составляют то, что говорится о предмете мысли. Разумеется, предметом мысли часто бывает выделенный фрагмент реальности, вещь. Но также предметом мысли может быть и абстракция, не имеющая вещного существования, например теплота, движение, храбрость и т. п.

В логике принято обозначать предмет мысли прописной буквой *S* латинского алфавита (от *subjectus* – лежащий в основе), а то, что говорится о предмете – прописной буквой *P* (от *praedicatum* – сказанное). Помимо субъекта и предиката в составе мысли обязательно присутствует логическая связка, которая объединяет обе эти части содержания в единую мысль. Таким образом, простейшая структура мысли выглядит так: субъект (*S*) – связка – предикат (*P*). И субъект, и предикат всегда выражены в словах, понятиях. Связка может быть выражена словом, а может подразумеваться. Высказывания *Луна является естественным спутником Земли* и *Луна – естественный спутник Земли* выражают одну и ту же мысль.

Описанная логическая форма называется суждением. Кроме суждений в качестве логических форм мысли выступают также понятия и умозаключения. В целом логическая форма представляет собой способ связи составных частей мыслимого содержания. Говоря о логической форме, необходимо коснуться и проблемы формализации. Дело в том, что традиционная логика представляет собой один из первых результатов применения метода формализации знания, выраженного в суждениях и умозаключениях. Но процесс формализации идет и в других науках, особенно в математике, которая, по сути, представляет собой предельный случай формализации. Продолжается и формализация логики, что выражается в построении новых логических исчислений. Используя метод формализации, надо учитывать, что он дает лишь приближенное отображение содержания, и анализ формы не может освободить нас от исследования содержательной стороны высказываний.

Глава 1

ПОНЯТИЕ

1.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОНЯТИЯ

Понятие – это форма мышления, которая обозначает какой-либо предмет или его свойство. В окружающем нас мире существует бесконечное множество различных предметов и свойств, а в нашем сознании они отражаются в виде понятий. Понятия – это мысленные названия предметов или, говоря условно, «имена вещей». Любое понятие выражается в слове или словосочетании, например *дом*, *осенний лист*, *первый президент Америки* и т. п. Каждое понятие имеет содержание и объем.

Содержание понятия – это наиболее важный признак (или признаки) того объекта, который обозначен (выражен) данным понятием. Например, чтобы установить содержание понятия *человек*, надо указать такой признак, который является наиболее важным, главным, основным для человека, признак, который отличает его от всех других существ, объектов, предметов и вещей. Таким признаком является наличие у человека разума. Следовательно, в содержание понятия *человек* входит только один важный признак – наличие разума. А в содержание понятия *мужчина* входят уже два важных признака: 1) наличие разума (названный признак мы автоматически повторяем, потому что любой мужчина – это человек); 2) принадлежность к определенному полу или к одному из полов (к одной из половин человечества, слово «пол» происходит как раз от слова «половина»). А если надо установить содержание понятия *русский мужчина*, то следует указать три важных признака: 1) наличие разума; 2) принадлежность к определенному полу; 3) принадлежность к конкретной национальности. Таким образом, содержание понятия может включать в себя как один признак какого-либо объекта (или объектов), так и два и более признаков, при-

чем их количество, как мы видим, зависит от того объекта, который выражается или обозначается данным понятием. Но почему в одном случае содержание понятия состоит из единственного признака, а в другом – из множества признаков? На этот вопрос ответить несложно, если знать, что такое объем понятия.

Объем понятия – это количество объектов, охватываемых этим понятием, входящих в него. Например, объем понятия *человек* гораздо больше, чем объем понятия *мужчина*, потому что мужчин меньше, чем всех людей вообще. А объем понятия *русский мужчина* гораздо меньше, чем объем понятия *мужчина*, потому что русских мужчин на свете намного меньше, чем вообще мужчин. И, наконец, объем понятия *первый президент России* равен единице, потому что включает в себя только одного человека. Точно так же объем понятия *город* является очень широким в силу того, что это понятие охватывает собой все множество городов, какие только существуют на свете, а объем понятия *столица* меньше объема понятия *город*, так как это понятие охватывает собой только столицы (которых намного меньше, чем городов). Объем же понятия *столица России* равен единице, потому что включает в себя один-единственный город.

Между объемом и содержанием понятия существует **обратное отношение**: чем больше содержание понятия, тем меньше его объем, и наоборот. Например, содержание понятия *небесное тело* является узким, так как включает в себя только один признак – находиться вне пределов Земли, однако по объему это понятие очень широкое, потому что оно охватывает собой огромное количество объектов (любая звезда, планета, метеорит, комета, галактика – это небесное тело). А понятие *Солнце*, наоборот, очень маленькое, узкое по объему (так как включает в себя только один объект), но очень широкое, богатое по содержанию, которое складывается из множества признаков (размер Солнца, его масса, плотность, химический состав, температура, возраст и т. д.).

Все понятия по объему и содержанию делятся на несколько видов. По объему они бывают **единичными** (в объем понятия входит только один объект, например *Солнце*, *город Москва*, *первый президент России*, *писатель Лев Толстой*), **общими** (в объем понятия входит много объектов, например *небесное тело*, *город*, *президент*, *писатель*) и **нулевыми** (в объем понятия не входит ни одного объекта, например *Баба Яга*, *Кощей Бессмертный*, *Дед Мороз*, *вечный двигатель*, *марсианский житель*, т. е. понятие существует, а объект, который оно обозна-

чает, не существует). По объему понятия также бывают **собирательными** (понятие обозначает объект, который состоит, собирается из какого-то ограниченного набора элементов, делится, распадается на какие-то составные части, например *10 класс* «*А*», *рота солдат*, *музыкальный коллектив*, *волчья стая*, *созвездие*) и **несобирательными** (понятие обозначает объект, который не состоит, не собирается из какого-то ограниченного набора элементов, не делится, не распадается на какие-то составные части, являясь чем-то единым, целым, например *человек*, *растение*, *звезда*, *океан*, *карандаш*).

По содержанию понятия бывают **конкретными** (понятие обозначает какой-либо объект, например *стол*, *гора*, *дерево*, *планета*) и **абстрактными** (понятие обозначает не объект, а признак, свойство, например *мужество*, *глупость*, *неряшливость*, *темнота*). Также по содержанию понятия бывают **положительными** (понятие обозначает наличие чего-либо, например *животное*, *школа*, *небоскреб*, *комета*) и **отрицательными** (понятие обозначает отсутствие чего-либо, например *не животное*, *не школа*, *неправда*, *бестактность*). Легко заметить, что понятие является отрицательным, когда слово, которым оно выражено, употребляется с частицей **не (**или **без**), однако если эта частица входит в состав слова, которое без нее не употребляется (*неряха*, *недотепа*, *ненастье*, *нерадивость*, *невежество*), то понятие, выраженное таким словом, является положительным.

Любому понятию можно дать логическую характеристику. Это значит – разобрать его по объему и содержанию.

1.2. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПОНЯТИЯ В ЛОГИКЕ

Понятия бывают определенными и неопределенными. Понятие является **определенным** тогда, когда оно имеет ясное содержание и резкий объем. Понятие имеет ясное содержание в том случае, если можно точно указать набор существенных признаков выражаемого объекта, а также точно установить границу между теми объектами, которые данное понятие охватывает, и теми, которые не принадлежат к его объему. Например, понятие *мастер спорта* является определенным. Оно имеет ясное содержание, так как можно точно указать наиболее важный отличительный признак мастера спорта – официально обладать этим спортивным разрядом. Также понятие *мастер спорта* имеет резкий объем – относительно любого человека можно точно сказать, является он мастером спорта или нет, т. е. попадает или не попадает в объем

этого понятия; говоря иначе, возможно провести резкую границу между всеми мастерами спорта и всеми, кто ими не является, точно отделить одних от других.

Понятие является **неопределенным** тогда, когда оно имеет неясное содержание и нерезкий объем. Если понятие характеризуется неясным содержанием, это значит, что невозможно точно указать наиболее важные отличительные признаки того объекта, который оно выражает; а нерезкий объем понятия свидетельствует о невозможности провести точную границу между теми объектами, которые входят в объем этого понятия, и теми, которые не входят в него. Например, понятие *хороший спортсмен* является неопределенным.

1.3. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ

Понятия бывают **сравнимыми** (например, *Москва* и *столица России*, *писатель* и *россиянин*, *город* и *населенный пункт*, *лев* и *тигр*, *горячая вода* и *холодная вода*, *высокий человек* и *невысокий человек*) и **несравнимыми** (например, *пингвин* и *кирпич*, *треугольник* и *президент*, *учебное заведение* и *небесное тело*, *спортсмен* и *город*, *книга* и *небоскреб*, *растение* и *государство*).

Сравнимые понятия бывают совместимыми и несовместимыми. **Совместимыми** называются понятия, объемы которых имеют общие элементы, каким-либо образом соприкасаются. Например, понятия *спортсмен* и *американец* совместимые, так как их объемы имеют общие элементы или объекты: есть такие спортсмены, которые являются американцами, и, наоборот, есть такие американцы, которые являются спортсменами. **Несовместимыми** называются понятия, объемы которых не имеют общих элементов, никаким образом не соприкасаются. Например, понятия *треугольник* и *квадрат* являются несовместимыми, потому что их объемы не имеют общих элементов: ни один треугольник не может быть квадратом, и наоборот.

Совместимые понятия могут быть в отношениях равнозначности, пересечения и подчинения.

Понятия находятся в отношении **равнозначности** в том случае, если их объемы полностью совпадают. Например, равнозначными будут понятия *квадрат* и *равносторонний прямоугольник*, так как любой квадрат – это равносторонний прямоугольник, а любой равносторонний прямоугольник – это квадрат. В логике принято изображать отно-

шения между понятиями с помощью круговых схем Эйлера (известный математик XVIII в.): одно понятие, а вернее, его объем, изображается одним кругом, а второе, т. е. его объем, – другим. Взаимное расположение этих кругов на схеме (они могут полностью совпадать или пересекаться, или не соприкасаться, или один круг располагается внутри другого) и показывает то или иное отношение между понятиями. Так, отношение равнозначности между понятиями *квадрат* и *равносторонний прямоугольник* изображается схемой, на которой два круга, обозначающие два равных объема, полностью совпадают (рис. 1).

Понятия находятся в отношении **пересечения** тогда, когда их объемы совпадают только частично. Например, пересекающимися будут понятия *школьник* и *спортсмен*: есть такие школьники, которые являются спортсменами, и есть такие спортсмены, которые являются школьниками; но в то же время школьник может не быть спортсменом, так же, как и спортсмен может не быть школьником. На схеме Эйлера отношение пересечения изображается двумя пересекающимися кругами (заштрихованная часть показывает частично совпадающие объемы двух понятий) (рис. 2).

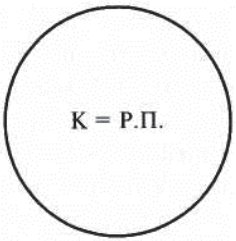


Рис. 1. Отношение равнозначности между понятиями *квадрат* и *равносторонний прямоугольник*

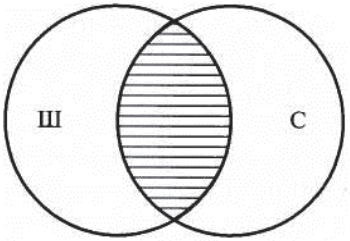


Рис. 2. Отношение пересечения между понятиями *школьник* и *спортсмен*

Понятия находятся в отношении **подчинения** в том случае, когда объем одного из них обязательно больше объема другого и полностью его в себя включает (один объем как бы подчиняется другому). Например, в отношении подчинения находятся понятия *карась* и *рыба*, так как все караси – это обязательно рыбы, но рыбами являются не только караси, есть и другие виды рыб. Таким образом, объем понятия *карась* является меньшим по отношению к объему понятия *рыба* и полностью в него включается (подчиняется ему). В отношении подчинения