



Философская библиотечка для юношества



А.К.Кудрин

ЛОГИКА И ИСТИНА

Философская библиотечка для юношества

А.К.Кудрин

ЛОГИКА И ИСТИНА

Москва
Издательство
политической
литературы
1980

Кудрин Альберт Константинович

К88 **Логика и истина.— М.: Политиздат, 1980.— 144 с.— (Философская б-чка для юношества).**

В книге кандидата философских наук А. К. Кудрина дается общее представление о логике как науке, ее основных разделах, рассматриваются формы логического мышления, его принципы и правила умозаключений, излагаются основы доказательства и опровержения.

Книга рассчитана на молодежь, интересующуюся проблемами современной логики и теории познания.

К **10503—041**
079(02)—80 **159—80 0302020100**

87.4
16

Заведующая редакцией *Р. К. Медведева*

Редакторы *В. Г. Голобоков* и *В. В. Рукман*

Младшие редакторы *Ж. П. Крючкова* и *Е. С. Молчанова*

Художник *А. О. Семенов*

Художественный редактор *Г. Ф. Семиреченко*

Технический редактор *О. М. Кукушкина*

ИБ № 2491

Сдано в набор 31.07.79. Подписано в печать 28.11.79. А00480. Формат 70×108¹/₃₂. Бумага типографская офсетная. Гарнитура «Обыкновенная новая». Печать офсетная. Условн. печ. л. 6,30. Учетно-изд. л. 5,95. Тираж 100 тыс. экз. Заказ № 711. Цена 20 коп.

Политиздат. 125811, ГСП, Москва, А-47, Миусская пл., 7.

Набрано фотонабором в Экспериментальной типографии ВНИИ полиграфии Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, К-51, Цветной бульвар, 30.

Отпечатано в ордена Ленина типографии «Красный пролетарий». 103473, Москва, И-473, Краснопролетарская, 16.

Заказ 4208.

© ПОЛИТИЗДАТ, 1980 г.

Введение,

или о чем пойдет речь в этой книге

Истина! Как много связано с ней в человеческой жизни! Истина радует и печалит, восхищает и огорчает, парализует слабых и зовет на подвиг сильных. Истина всегда была окружена в сознании людей ореолом высокой святости и нераздельно связана со всем самым возвышенным и непреходяще ценным. Несомненно, объяснение глубокого уважения к истине заключается в том, что только владение ею может обеспечить человеку уверенное и успешное осуществление его практических действий.

На каждом шагу — будь то на производстве или в быту, в научной лаборатории или в космосе — человек нуждается в истине, ищет ее и стремится ею руководствоваться. В любом случае, хотят ли люди овладеть природными силами или стремятся установить наиболее разумные, совершенные отношения в обществе, они должны знать сокровенные законы природы и сущность общественных явлений. «Знание и могущество человека совпадают», — писал английский философ Ф. Бэкон.

Однако тернисты пути к истине. Мир, разнообразный и сложный, глубоко таит в себе свои тайны. Пытливая человеческая мысль должна быть неистощимой в своей силе, гибкости и изобретательности, чтобы изыскивать все более эффективные средства исследования связей и отношений действительности.

Гений человека создал микроскоп и телескоп, радио и телевидение, электронно-вычислительную машину и синхрофазотрон, космическую ракету и луноход, научился обнаруживать с их помощью новые удивительные свойства вещей и явлений. Приборы и механизмы, расширяя возможности наших органов чувств, обогащают тем самым новыми важными сведениями и наш разум.

Науки о природе и обществе создали и используют в процессе анализа явлений особые методы отыскания новых законов: математический метод, вскрывающий количественные закономерности; метод моделирования; экспериментальный метод. Кроме того, существует множество более узких методов, применяемых лишь в отдельных науках или только в одной науке, например метод матричного синтеза в молекулярной биологии, метод молекулярных орбит в химии и т. д.

Однако это не все. Мыслящий человек, дабы увереннее и надежнее установить истину, должен позаботиться и о безупречности своего высшего инструмента познания — мышления. Ведь не только мир, но и осознание его, мышление, подчиняется определенным законам! Законы эти носят название логических. Роль логических законов в познании огромна. Когда мы размышляем, у нас возникает множество мыслей, предположений и догадок на основе прежних знаний, которые мы пытаемся увязать с полученными данными об исследуемом предмете. Для успеха дела нам нужно правильно согласовать различные мысли друг с другом, отбросить неподходящие и выбрать из них те, которые продвинут нас вперед. А это невозможно сделать без соблюдения требований законов и правил логики.

Первейшее условие поиска истины — его логичность. Для всех людей, и ученых и практиков, законы мышления и логические средства познания истины в

общем-то одинаковы. Понятно, что изучение законов мышления и овладение ими значительно поднимают уровень искусства постижения любой области действительности, ибо «логика представляет собой прежде всего метод для отыскания новых результатов, для перехода от известного к неизвестному...»¹.

В познании истины встречаются две основные трудности: 1) неисчерпаемая сложность и бесконечное многообразие мира; 2) столкновение между собой различных интересов людей как субъектов познания. О трудности второго рода следует сказать особо. История человеческого общества дает нам многочисленные свидетельства того, как одна и та же истина бывает выгодна одним людям и не выгодна другим и как отдельные лица или группы стараются не столько раскрыть истину, сколько, напротив, скрыть или извратить ее в своих корыстных целях. Об этом говорят, например, такие изречения: «Царские уши не выносят правды» (Эразм Роттердамский); «Истина по сю сторону Пиренеев становится заблуждением по ту» (Паскаль); «Правда подчас рождает ненависть» (Теренций).

Речь идет здесь главным образом об оценке истинности знаний, касающихся общественной жизни. Естественно ожидать, что преступник будет стараться скрыть или исказить правду о своем преступлении, судья, напротив, будет стремиться раскрыть истину о совершенном преступном деянии, чтобы вынести справедливый приговор. Столкновение интересов людей приобретает грандиозные масштабы в антагонистическом обществе, основанном на эксплуатации человека человеком. В таком обществе есть идеология господствующего класса и идеология класса угнетенного. Идеологи господствующего класса призваны во

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 138.

что бы то ни стало защищать устой существующего социального строя, а для этого нередко все ставится ими с ног на голову: несправедливость объявляется справедливостью, неравенство людей — равенством; вражда — дружбой, ложь — правдой. В своем рвении обелить черное они сплошь и рядом пренебрегают требованиями законов и правил логики.

Защитник прогресса и передовой идеологии следует только истине, он не может маскировать правду и выдавать за истину ложь, ибо общая тенденция общественного развития отвечает его идеалу. В своей борьбе против лжи, фальши он использует неумолимые законы логики, которая помогает тем, кто ищет истину. Она враг лжеца и лицемера. Логические принципы — могучее средство разоблачения всякого рода обмана и орудие утверждения истины.

В этой книге читатель получит общее представление о логике как науке, познакомится с основными логическими принципами мышления, формами и правилами умозаключений, с логическими основами доказательства и опровержения, а также с различными приложениями современной формальной логики в научном познании.



1. «Органон»,

или что такое логика

Логiku иногда называют наукой о правильном мышлении. Такое определение логики, хотя и страдает некоторой нечеткостью, имеет свое основание. Действительно, когда хотят проверить какое-либо рассуждение, то обращаются к законам и правилам логики. Рассуждение, построенное в полном соответствии с законами и правилами логики, считается правильным; в противном же случае — неправильным. Рассуждаем же мы, разумеется, для того, чтобы разобраться в каком-либо вопросе и установить истину. Следовательно, логика помогает нам размышлять таким образом, чтобы получать истинные результаты.

Вместе с тем если правильное мышление толковать как мышление человека с нормально функционирующим мозгом, человека, у которого, например, нет склероза и он не вопрошает: «Где мои перчатки?» — держа перчатки в руках, то к изучению такого мышления имеет прямое отношение и физиология. Если под правильным мышлением понимать мышление психически здорового человека, а не мышление, скажем, гоголевского Поприщина, который объявляет себя то королем испанским, то петухом, тогда правильное мышление изучается и психологией. Наконец, правильное мышление определяют как мышление, согласующееся с законами и правилами логики, и это обычное его понимание. Но тогда в упомянутом определении логики мы получаем порочный круг. А именно, с одной стороны, утверждается, что логика — это наука о правильном мышлении, а с другой, правильное мышление — это мышление, удовлетворяющее требованиям логики, т. е. нечто вроде: «Глаза — это очи, а очи — это глаза». Чтобы выйти из этого порочного круга, скорее всего, нужно правильное мышление раскрыть как соответствие мыслей законам и правилам логики, а саму логику определить как-то иначе, более конкретно и четко.

Каждому, конечно, ясно, что логика имеет дело с мышлением. Ведь даже само слово «logos» в переводе на русский язык означает, в частности, «мысль», «разум». Но какую же именно сторону мышления изучает логика? Этот вопрос тем более требует выяснения, что определенные стороны человеческого мышления изучаются психологией и физиологией, философией и кибернетикой.

Мышление — это высшая форма познания мира, свойственная только человеку. По сравнению с чувственными формами отражения, т. е. с ощущениями,

восприятиями и представлениями, которые есть и у животных, мышление обладает тем преимуществом, что постигает существенные и необходимые свойства, отношения действительности. Это значит, что наши мысли отражают наиболее важные стороны и связи вещей, закономерности процессов. Например, с помощью органов чувств мы не можем установить, что $F = m \cdot a$ (закон Ньютона); закон этот формулируется только мышлением. Характерным для мышления является и то, что действительность постигается им *абстрактно, обобщенно, опосредствованно*.

Абстрактно ¹, потому что в мыслях человек отражает те стороны вещей, которые его интересуют, отвлекаясь, или абстрагируясь, от остальных. Так, в простом понятии «стол» отражаются те свойства стола, которые создают удобства для чтения, писания, приема пищи и т. п., и не фиксируются его цвет, форма, местонахождение и т. п. *Обобщенно*, потому что в наших понятиях отражается содержание не только данной единичной вещи, но и содержание, общее множеству вещей. Когда мы думаем о самолете как таковом, то имеем в виду, например, не только самолет Ил-62, который совершает взлет на Внуковском аэродроме 6 августа 1980 года в 18.00, но и общие свойства всех самолетов, прошлых, настоящих и будущих. *Опосредствованно*, потому что в мышлении мы можем получить новые знания о мире, не обращаясь каждый раз непосредственно к опыту, а опираясь на предшествующие знания. Если мы с достоверностью знаем, что в капиталистических странах существует безработица и что США — капиталистическая страна, то,

¹ *Abstragiri* — в переводе с латинского означает «тащить», «отвлекать».

исходя из этого, получаем новое истинное утверждение: «В США существует безработица».

Свои образы мышление черпает из внешнего, материального мира. В нем нет чего-то предустановленного, существовавшего до всякого опыта. Даже самые фантастические образы, вроде дьявола, наяды, русалки и т. п., возникают в уме на основе черт и признаков, замеченных в окружающей действительности. «Даже туманные образования в мозгу людей, и те являются необходимыми продуктами, своего рода испарениями их материального жизненного процесса, который может быть установлен эмпирически и который связан с материальными предпосылками»¹. Это положение философия марксизма формулирует кратко так: материя (природа) первична, мышление (сознание) вторично — и отвергает неверный тезис идеалистической философии, гласящий, что мышление (сознание) первично, материя (природа) вторична.

Материальным носителем мысли является мозг. Мозг человека есть «особенно сложный кусок материи» (В. И. Ленин), следствием функционирования которого как раз и является абстрактное, опосредствованное, обобщенное отражение действительности, т. е. мышление. Мысль не может существовать без мозга. Неразрывная связь мышления с мозгом достоверно установлена естествознанием; нарушения анатомического или функционального характера в мозгу обычно сопровождаются нарушениями нормального хода мыслительного процесса.

Развитие и функционирование мышления каждого человека происходят в своеобразной социально-психо-

¹ *Маркс К., Энгельс Ф.* Фейербах. Противоположность материалистического и идеалистического воззрений. М., 1966, с. 29—30.

логической обстановке, а также на определенной генетической основе. Это, несомненно, приводит к тому, что люди различаются по характеру, интересу, уровню, направленности и «эмоциональной окраске» их мышления. К примеру, темпераментность и остроумие мысли английского писателя Бернарда Шоу резко отличаются от сдержанности и глубины мышления немецкого философа Иммануила Канта.

Мышление, таким образом, сложный, многосторонний процесс. И логику здесь интересует отнюдь не все. Сущность мышления, его происхождение, отношение его к материальному миру и его познавательные возможности изучает философия. Физиология интересуется тем, как зависит мышление от состояния мозга, материального субстрата мысли. Психология изучает условия нормального развития и функционирования мышления, влияние на него социально-психологической среды, чувств (воли, памяти и т. п.). Генетика старается раскрыть тайны наследования детьми от родителей способностей к какой-либо деятельности. Ученые-кибернетики изучают технические возможности моделирования человеческого мышления на «думающих» машинах.

Из всех упомянутых здесь сторон мышления прямое отношение к логике имеет его *опосредствованность*, т. е. его *способность переходить от старых знаний к новым, не обращаясь каждый раз непосредственно к опыту*. Человек в повседневной жизни и в ходе научных изысканий постоянно рассуждает, стараясь из уже имеющихся у него знаний получить новые. Знание, полученное таким опосредствованным путем, называется выводным знанием. Возьмем простой пример, который часто приводили древнеиндийские логики. Если мы обладаем следующим знанием: «Там, где есть дым, есть и огонь» и «На этом холме есть дым», то

на основе указанных сведений мы получаем новое, выводное знание: «На этом холме есть огонь». Коль скоро исходное знание истинно и соблюдены требования логики, истинным будет и выводное знание, и нам нет необходимости взбираться на холм, чтобы визуаль-но убедиться в существовании там огня.

Процесс образования выводного знания подчиняется, разумеется, каким-то законам, как и все явления в мире. *Главное назначение логики и заключается как раз в том, чтобы исследовать специфические мыслительные законы и разработать правила эффективного достижения выводного знания.*

Каким же образом делает это логика? Ведь по содержанию мысли математика существенно отличаются от мыслей биолога, химик думает совсем о другом, нежели юрист, ученый использует в своих исследованиях такие понятия и термины, которые совершенно не употребляются в повседневном мышлении и языке. Да и о чем только не может рассуждать человек! Однако во многих совершенно различных по содержанию мыслях можно обнаружить нечто существенно общее. Это — *структура, или форма, мысли*. Очевидно, что следующие два суждения: «Остап Бендер — хитроумный мошенник» и «Катон Старший говорил о необходимости разрушить Карфаген» — имеют далеко не одинаковое содержание, но у них в принципе одинаковая логическая структура, так как и в том и в другом суждении предмету мысли приписывается какое-то определенное свойство. Схематически это выглядит так: S есть P , где S — предмет мысли, P — свойство, которое приписывается этому предмету.

Возьмем два рассуждения: «Все космонавты — отважные люди. Комаров — космонавт. Следовательно, Комаров — отважный человек» и «Все жидкости упруги. Ртуть — жидкость. Следовательно, ртуть упруга».

В этих рассуждениях речь идет о совершенно разных вопросах. Но логическая структура (форма) рассуждений одинакова. В логике ее записывают часто так:

$$\begin{array}{l} M \text{ есть } P \\ S \text{ есть } M \end{array}$$

Следовательно, S есть P

Суждения « M есть P » и « S есть M » связаны друг с другом общим для них понятием M , и благодаря этому возможен вывод: « S есть P ».

Логика, изучая подобного рода структуры мыслей в отвлечении от их конкретного содержания, устанавливает законы и правила рассуждений, ведущие от одних истинных утверждений к другим. *Поскольку логика в узком смысле этого слова интересуется формой построения мыслей и отвлекается при этом от конкретной информации, заключенной в них, она называется формальной логикой* (в отличие от *диалектической логики*, которая в известном смысле совпадает с *теорией познания*).

Формальная логика, хотя и отвлекается от конкретного содержания мыслей, отнюдь не пренебрегает вопросом о том, являются ли истинными или ложными те утверждения, которыми мы оперируем в мышлении. Ведь в зависимости от того, истинны или ложны исходные утверждения, можно получить истину или ложь в выводе. Возьмем, например, следующее рассуждение некоторых буржуазных идеологов, противников социализма: «Если социализм так же неизбежен, как лунное затмение, то за социализм нет смысла бороться. Марксисты утверждают, что социализм исторически неизбежен. Следовательно, марксисты не должны призывать к борьбе за социализм». Как будто бы здесь все логично, однако первое утверждение («Если... то...») ложно, так как в истории неизбежность (зако-

номерность) осуществляется через деятельность людей, поэтому и результат вывода (заключение) оказался ложным. Таким образом, формальная логика, чтобы быть средством обнаружения истины, должна на основе изучения формальных структур мышления устанавливать законы зависимости между истинными и ложными суждениями.

Удачное определение формальной логики дает, на наш взгляд, польский ученый З. Зембиньский: «*Формальная логика*, или логика в узком значении этого слова, является наукой о связях, возникающих между истинностью и ложностью каких-либо предложений с точки зрения их строения (формы, структуры), в особенности о связи следования одних предложений из других».

Законы и правила формальной логики не устанавливаются произвольно. Они являются отражением закономерностей объективного мира, с которым человеческое общество находится в постоянном практическом взаимодействии. В. И. Ленин в «Философских тетрадах» писал: «...практика человека, миллиарды раз повторяясь, закрепляется в сознании человека фигурами логики»¹. И в этом смысле законы логики объективны, т. е. не зависят от сознания человека, его воли, желаний и т. п.

Философы-идеалисты, полагающие, что основой всего сущего является сознание человека (субъекта), считают законы логики не зависящими от опыта, ничего не говорящими о фактах действительности. Такой точки зрения придерживался, например, немецкий философ И. Кант. Продолжая кантовскую линию в трактовке природы логики, позитивисты (Э. Мах, Р. Авенариус и другие) и неопозитивисты (Р. Карнап,

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 198.

А. Айер, Б. Рассел и другие) объявляют законы логики субъективными нормами: они якобы являются простыми тавтологиями (утверждениями об одном и том же) без объективного смысла или же представляют собой продукт сознательно либо стихийно установленных соглашений между людьми, принятых ради удобства. Если бы это было так на самом деле, то логичность нашего мышления не давала бы нам никакого преимущества в практической деятельности и познании. Ведь человеческие знания, в том числе и логические, потому и представляют собой исключительную ценность, что они, отражая свойства и закономерности мира, позволяют человеку успешно его преобразовывать. Именно практика на протяжении всей человеческой истории неопровержимо подтверждает объективность законов человеческого мышления. Как писал Ф. Энгельс, «законы мышления и законы природы необходимо согласуются между собой, если только они надлежащим образом познаны»¹.

Формальная логика как наука зародилась еще в древнем мире. Первоначально логика была подчинена риторике (учению о красноречии) и не являлась самостоятельной наукой. В Древней Индии и Древней Греции очень популярными были состязания в ораторском искусстве при большом стечении зрителей. Вот что пишет известный русский востоковед В. Васильев об этих состязаниях в Древней Индии: «Если явится кто-нибудь и станет проповедовать совершенно неизвестные дотоле идеи, их не будут чуждаться и преследовать без всякого суда; напротив, охотно будут признавать их, если проповедник этих идей удовлетворит всем возражениям и опровергнет старые теории. Воздвигали арену состязания, выбирали судей и при спо-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 539—540.

ре присутствовали постоянно цари, вельможи и народ; определяли заранее, независимо от царской награды, какой должен был быть результат спора. Если спорили только два лица, то иногда побежденный должен был лишать себя жизни — бросаться в реку или со скалы, или сделаться рабом победителя, перейти в его веру. Если то было лицо, пользовавшееся уважением, например, достигшее звания вроде государева учителя, и, следовательно, обладавшее огромным состоянием, то имущество его отдавалось часто бедняку в лохмотьях, который сумел его оспорить. Понятно, что эти выгоды были большой приманкой для того, чтобы направить честолюбие индийцев в эту сторону. Но всего чаще мы видим (особливо впоследствии), что спор не ограничивался личностями, в нем принимали участие целые монастыри, которые вследствие неудачи могли исчезнуть вдруг после продолжительного существования. Как видно, право красноречия и логических доказательств было до такой степени неоспоримо в Индии, что никто не смел уклониться от вызова на спор».

Логика использовалась в подобного рода состязаниях больше в конъюнктурных целях убеждения слушателей, чем для достижения истины.

В ходе дальнейшего развития философии и науки логика постепенно выделяется в самостоятельную дисциплину. Этому способствовало также появление различных конкурирующих между собой философских и научных школ. В спорах между ними приобретали важнейшее значение правильность и доказательность мысли.

Основательную и систематическую разработку формальной логики впервые в древнем мире осуществил великий греческий мыслитель Аристотель. Он глубоко исследовал, обобщил и стройно изложил все то, что до него фрагментарно, отрывочно изучалось в области

логики философами древнего мира, например Демокритом, Гераклитом, Платоном. Комментаторы Аристотеля его работы по логике во II—I веках до н. э. объединили под общим названием «Органон», что значит «орудие знания». Это вполне соответствует духу понимания Аристотелем значения логики, которую он рассматривал как орудие доказательства, средство обоснования истинного знания. В логических трудах Аристотеля изложены учения о понятии, суждении, умозаключении и доказательстве, раскрыты источники неправильных рассуждений и средства обнаружения логических ошибок, четко сформулированы основные законы формальной логики.

В средние века логика Аристотеля была в значительной мере подвергнута схоластическому извращению, так как служила не столько средством научного познания, сколько инструментом для проведения бесчисленных бесплодных споров о несуществующих проблемах типа «Сколько ангелов может уместиться на острие иглы?».

Выдающееся значение в борьбе против средневековой схоластики и в материалистическом обосновании логики имели идеи английского философа конца XVI — начала XVII века Фрэнсиса Бэкона, изложенные в его прославленном произведении «Новый органон». Ф. Бэкон призвал ученых обратиться к опыту, эксперименту. В связи с необходимостью создания экспериментальной основы науки он заложил фундамент логического учения об индукции, целью которой, по его мнению, является обнаружение причинных связей между явлениями окружающего мира посредством наблюдений и экспериментов. Изучение проблем научной индукции в XIX веке продолжали английские логики Дж. Гершель, В. Уэвелл и особенно Дж. Ст. Милль.

Против схоластического толкования логики выступил также французский философ XVII века Рене Декарт и его ученики. Последователи Декарта А. Арно и П. Николь издали в 1662 году руководство «Логика, или Искусство мыслить». Позднее эта книга стала называться «Логика Пор-Рояля». Название проистекает от названия монастыря, где жили и работали Арно и Николь. В этом руководстве восстанавливается и защищается право логики Аристотеля быть орудием истинного знания, а не подспорьем бесплодной схоластики.

В России большой вклад в материалистическое обоснование логики внесли М. В. Ломоносов, А. Н. Радищев, вожди революционной демократии XIX века А. И. Герцен, Н. Г. Чернышевский, Н. А. Добролюбов. Особая роль в развитии логической науки в России принадлежит М. И. Каринскому и Л. В. Рутковскому, которые разработали проблемы классификации умозаключений и методов выявления причинных связей.

В настоящее время широкое применение в логике получили математические методы. Они позволили более строго, точно и тонко раскрыть закономерные связи между мыслями в разнообразных рассуждениях. Часть формальной логики, в которой применяются лишь строго математические методы, получила название символической, или математической, логики. Основоположителем ее является немецкий философ и математик Г. Лейбниц (конец XVII — начало XVIII века). Год выхода в свет его труда «О комбинаторном искусстве» (1666 год) считается началом развития символической логики. В этой работе содержатся основные идеи и принципы символической логики, которую Лейбниц называл «искусством исчисления»; он полагал, что в будущем символическая логика достигнет такого развития, когда все споры будут легко разрешаться путем

вычислений с помощью карандаша и бумаги. Лейбниц открыл и четко сформулировал один из основных законов логического мышления — закон достаточного основания, который гласит: «Ничто не происходит без достаточного основания».

Первая система математической логики была создана английским математиком и логиком Дж. Булем в середине XIX века. Она получила впоследствии название «булева алгебра логики». Проводя аналогию между логикой и математикой, Дж. Буль успешно применил символику алгебры к логическим выводам.

В конце XIX века булева алгебра логики получила дальнейшее развитие в трудах англичанина У. С. Джевонса, немца З. Шредера и русского логика и математика П. С. Порецкого, который первым в России прочел курс лекций по математической логике.

Значительный вклад в развитие математической логики внесли также немецкий логик и математик Г. Фреге, английский философ и логик Б. Рассел, немецкий логик и математик Д. Гильберт, польский логик Я. Лукасевич, советский математик и логик С. А. Яновская и другие. Среди современных ученых, разрабатывающих проблемы символической логики, необходимо назвать прежде всего польского логика А. Тарского, немцев К. Геделя и Г. Генцена, американцев С. Клини и А. Черча, советских ученых А. Н. Колмогорова, А. А. Маркова, П. С. Новикова, Н. А. Шамина и других.

Математические методы, применяемые в логическом анализе, позволили превратить формальную логику в стройную и строгую науку, оперирующую точными понятиями и предоставляющую тонкие средства доказательства. Математическая логика, кроме того, находит специальное применение для решения наиболее трудных математических проблем, в кибернетике —

для создания «разумных» машин, в технике — при составлении контактно-релейных схем, а также в квантовой физике, лингвистике и т. д. Большой скачок, сделанный в развитии логики на основе математических методов, показал, как глубоко был неправ И. Кант, заявивший два века тому назад, что формальная логика со времен Аристотеля не могла «сделать ни шага вперед и, судя по всему, она кажется наукой вполне законченной и завершенной».

Оценивая в общем место и значение формальной логики в жизни и деятельности людей, нельзя обойти молчанием рассуждение, часто встречавшееся в прошлом и которое можно услышать порой и ныне: «Так ли уж непременно нужно знать логику? Ведь большей частью люди могут рассуждать правильно и даже совершать большие открытия в науке без специального изучения логики». Вспоминается остроумное замечание немецкого философа Гегеля о том, что переваривать пищу можно и без знания физиологии пищеварения, но нельзя сомневаться в том, что знание физиологии позволяет нам наладить рациональное питание. Конечно, мыслить в основном правильно можно и без специального знания формальной логики. Однако знакомство с основами логической науки оберегает нас от возможных ошибок рассуждения, особенно в сложных вопросах, позволяет добиться более четкого, последовательного, доказательного хода наших мыслей, т. е. повышает культуру, а вместе с тем и действенность нашего мышления. Г. Лейбниц отмечал, что уж если велики достижения науки без специального применения логики, то они значительно умножатся при ее сознательном изучении и использовании. Логiku Лейбниц рассматривал как важное средство расширения познавательных способностей человека. Плохой чертежник, говорил он, при помощи линейки

проведет строго прямую линию, но даже самый умелый чертежник не сделает этого без линейки. Как подчеркивает А. Тарский, логика имеет «важное практическое значение для каждого, кто желает правильно думать и умозаключать, так как она усиливает врожденные и приобретенные способности в этом отношении и, в особенно сложных случаях, предохраняет от совершения ошибок».

О необходимости соблюдения требований законов и правил логики в научных рассуждениях неоднократно говорили классики марксизма-ленинизма, подчеркивая при этом, что обязательной предпосылкой успешного движения мысли к истине является ее логичность. В. И. Ленин в своих критических работах очень часто ссылаясь на логику, показывая путаность в рассуждениях тех, с кем он полемизировал.

В наш век стремительного развития наук значительно возрастает роль логики. Теперь приблизительно через каждые десять лет объем научной информации увеличивается в два раза. Усложняются связи между различными отраслями знания. Ученые обнаруживают «странные» закономерности в глубинах материи, о чем свидетельствуют, например, достижения квантовой физики. Поэтому постоянно возникает потребность все чаще проверять и совершенствовать методы науки и их логическое обоснование. Появилась особая дисциплина — *логика научного исследования*; формальная логика стала ее важнейшим компонентом. Логика научного исследования призвана изучать закономерности перехода от старых теорий к новым в развитии познания, пути к новым научным открытиям и обобщениям. И в решении этой задачи невозможно обойтись без средств формальной логики.

Тесная связь логики со всей человеческой культурой, глубокое взаимодействие логики и философии

отмечаются советскими учеными В. А. Смирновым и П. В. Таванцом: «Логика на протяжении более чем двухтысячелетнего развития вступала в сложные и достаточно многогранные связи с различными сферами человеческой культуры. Она отвечала на запросы, которые ставили перед ней практика политических дискуссий античности, теологические споры Средневековья, наука Нового времени. Но наиболее глубокое и наиболее плодотворное взаимодействие у логики с философией. Это верно как для аристотелевской и схоластической логики, так и для современной математической, или символической, логики».

Мы уже писали, что логика мешает сокрывающим истину. Последние в свою очередь враждебны логике. Поэтому-то логика как наука нередко подвергается искажениям, например со стороны буржуазных идеологов. Логика не может им помочь, а напротив, затрудняет их попытки представлять капитализм неизбежным общественным строем, защищать расизм, право господства одних народов над другими, «обосновывать» агрессивные войны и т. п. Эти теоретики умаляют значение логики, а следовательно, и разума, стараются поставить над ней нечто сверхлогическое: иррациональную (противоположную разуму) интуицию, над-рациональные переживания, которые можно истолковать как угодно. Так, немецкий философ конца XIX — начала XX века Ницше видел в логике лишь форму плебейской мести: угнетенные проявляют свою жестокость в холодных ножевых ударах силлогизма. Современник Гегеля Шопенгауэр славословил сверхразумную интуицию, утверждая, что истина ясна сама по себе как солнце и не нуждается в логическом обосновании. Принижали роль логики в познании американский прагматист У. Джемс и его последователи, считавшие, что законы мысли не имеют объективного зна-

чения, что они произвольны и потому соблюдение их требований совсем необязательно. В немилости логика и у блюстителей религиозного мировоззрения, ставящих «божественное откровение» выше научных истин. Недаром один из них — Тертуллиан заявлял: «Верю, потому что абсурдно». Источник истин «божественного откровения» — Библия пестрит алогизмами, несуразными противоречиями¹.

Широкие масштабы применения логики в современной науке показывают неотделимость логики и истины. Ни один важный шаг вперед в развитии научного знания невозможен без опоры на логические принципы. Попытки же обойти логику, представить ее излишней и малозначительной опровергаются посредством самой логики, неумолимым действием ее законов. Логика — орудие истины, а вместе с тем и незаменимое средство разоблачения лжи, заблуждений и фальсификации.

¹ Убедиться в этом читателю поможет книга Л. Таксиля «Забавная библия» (М., 1964).



2. Формы мысли и язык,

*или как классифицируются мысли
и как мы их выражаем*

Мысль непосредственно выражается в языке. В самом деле, можно ли определить, о чем и как думает, например, шекспировский Гамлет, пока он не произнесет свой знаменитый монолог?! При помощи языка люди обмениваются мыслями друг с другом, через язык мысль одного человека становится действительной для другого. Но даже и тогда, когда человек размышляет «про себя», вне общения с другими людьми, свои мысли он неизбежно оформляет с помощью слов. Психологи называют это «внутренней речью». Всесторонние исследования привели ученых к выводу,

что мышление и язык составляют нерасторжимое единство.

Различие языка и мышления очевидно. Язык материален. Языковые выражения как определенные совокупности знаков можно слышать (звуковой язык), видеть и даже осязать (письменный язык). Мышление же идеально, так как оно является отображением действительности в головах людей, и самого по себе его нельзя ни видеть, ни слышать, ни осязать. Ведь никто, к примеру, не говорит: «Я вижу (слышу, осязаю) мысль о важности логической науки». Языковые знаки, как правило, не похожи на обозначенные ими предметы. Так, написанное слово «стол» не похоже в чем-либо существенном на реально существующий стол. Нет такого сходства с последним и у английского «a table», немецкого «ein Tisch». Мысли же, будучи образами, «копиями» (В. И. Ленин) действительности, имеют определенное сходство по содержанию с явлениями внешнего мира.

Но это различие мышления и языка содержится в рамках их удивительного единства. Они дополняют друг друга, подобно тому как дополняют друг друга различные полюса магнита. Язык является материальной оболочкой мысли, мышление же придает языку смысл. Именно внутреннее единство языка и мышления подчеркивается в словах французского поэта Буало: «Кто ясно мыслит, ясно и излагает».

Язык, будучи материальной оболочкой мысли, закрепляет достижения мышления, является средством хранения и передачи информации, что способствует дальнейшему прогрессу познания. Мышление, со своей стороны, развиваясь и обогащаясь, стимулирует последующее совершенствование языка.

Так как между мышлением и языком существует тесная и глубокая связь, логика, изучая законы мыш-

ления, не может не опираться на известный анализ структуры языка. Недаром логика и грамматика издавна поддерживают прочный союз. Но в отличие от грамматики логику в языковых выражениях интересует только заключенная в них логическая информация, т. е. логические связи и структуры.

Формы мышления и формы языковых выражений определенным образом соответствуют друг другу. Это легко видеть на опыте повседневной жизни. Для того чтобы выделить какой-либо предмет среди других, обычно достаточно одного слова (например, «ракета», «атом»), чтобы дать оценку предмету, часто обходятся одним предложением (например, «Мировая война не является неизбежной», «Сегодня погода ясная»), но чтобы определить и объяснить сущность или причину какого-либо состояния предмета, употребляют уже целую систему предложений (например, «Иванов — передовик производства, так как он систематически перевыполняет производственные нормы»). В первом случае мы имеем дело с такой формой мысли, как *понятие*, во втором — с *суждением*, в третьем — с *умозаключением*.

Понятие с логической точки зрения является наиболее простой формой мышления, посредством которой мы выделяем и объединяем какие-либо предметы в класс на основе их существенных признаков. Так, понятие «человек» объединяет в один класс живые существа, способные производить орудия труда и мыслить, а понятие «физик» объединяет в один класс людей, которые работают в области науки физики.

В языке понятие выражается словом или словосочетанием, являющимся не предложением, а именем. Например, «государство», «Советское государство», «дом, который стоит в Москве на проспекте К. Маркса под номером 18».

В логике различаются *содержание* понятия и его *объем*. Содержание понятия — это существенные признаки предметов, отраженные в понятии. Объем понятия — это совокупность предметов, охваченных данным понятием. Например, содержанием понятия «социальная революция» являются такие существенные признаки, как смена способа производства, переворот в идеологии и психологии людей, смена общественных учреждений и т. д. Объем же этого понятия — совокупность всех тех общественных явлений, которые обладают указанными признаками. Иногда объемы понятий сравнимы, но часто такое сравнение не удается. Ясно, что объем понятия «животное» больше объема понятия «волк», но невозможно сравнить объемы понятий «животное» и «растение», так как мы не можем сказать, что составляет большее число: все экземпляры растений или все экземпляры животных.

В зависимости от объема понятия подразделяются на *общие, единичные и нулевые*. *Понятие, в объем которого входит только один предмет, называется единичным понятием*. Например, «Москва», «Советское государство», «пункт на земном шаре с 50° широты и 30° долготы». *Общее понятие в свой объем включает более чем один предмет: «звезда», «счастье», «море»*. *Нулевое же понятие в свой объем не включает ни одного предмета; это — понятие без реального значения: «наяда», «черт», «круглый квадрат»*.

По содержанию понятия могут различаться, а по объему — совпадать. Так, понятия «вечерняя звезда» и «утренняя звезда» по содержанию отличаются, но по объему совпадают, так как они охватывают один и тот же предмет — планету Венера. Или возьмем историческое развитие понятия «человек». По содержанию это понятие изменялось в сторону более глубокого проникновения в сущность человека, а по объему оставалось

одним и тем же. Философ Древней Греции Платон в понятие «человек» вкладывал следующее содержание: двуногое бесперое животное с широкими ногтями. Позднее, после Платона, человека стали характеризовать так: живое существо, способное мыслить. Наиболее глубокое, научное понимание сущности человека гласит: сущность человека есть совокупность общественных отношений (К. Маркс). Нетрудно видеть, что все три понятия, резко различаясь по содержанию, имеют одинаковый объем, так как охватывают одни и те же реальные существа — людей. Содержательный аспект понятия называют в логике *интенциональным*, объемный аспект — *экстенциональным*. Формальная логика изучает главным образом экстенциональные (объемные) отношения между мыслями.

Второй, более сложной по структуре формой мышления является *суждение*. Суждение есть мысль, с помощью которой нечто утверждается или отрицается о предметах действительности и которая является либо истинной, либо ложной. Примерами суждений могут служить следующие мысли: «СССР — социалистическое государство», «Большие надежды» — роман Ч. Диккенса», «Параллельные линии в евклидовом пространстве нигде не пересекаются», «Вечный двигатель можно построить». Первые три суждения — истинны, последнее — ложно.

Суждение всегда выражается при помощи грамматического предложения. Это можно видеть на только что приведенных примерах. Но не всякое предложение выражает суждение. Предложения: «Какая сегодня будет погода?», «Закрой окно!» — суждениями не являются, так как в этих предложениях ничего не утверждается и не отрицается о предметах действительности и критерий истинности к ним не применим. Это означает, что, как правило, вопросительные и побудитель-

ные предложения не выражают суждений, за исключением риторических вопросов типа: «И какой же русский не любит быстрой езды?» (Гоголь), в которых утверждение или отрицание заключено в косвенной форме. Суждение, следовательно, выражается обычно через повествовательное предложение.

Ясно, что суждение и грамматическое предложение не одно и то же. Отличие их друг от друга обнаруживается также в том, что одно и то же суждение может быть выражено в предложениях на разных языках. Например, «Он писатель» (по-русски), «He is a writer» (по-английски), «Er ist Schriftsteller» (по-немецки). Данное обстоятельство имел в виду Г. Фреге, определяя суждение как то, что сохраняется при переводе предложения с одного языка на другой.

Каждое суждение имеет *логическое подлежащее*, или *субъект*, т. е. ту часть суждения, которая выделяет предмет мысли, и *логическое сказуемое*, или *предикат*, т. е. ту часть суждения, в которой нечто приписывается предмету мысли. В суждении «Балет Большого театра является лучшим в мире» субъект — «Балет Большого театра», предикат — «является лучшим в мире». Структуру суждения записывают так: S есть P , где S — субъект, P — предикат, «есть» — логическая связка. *Субъект и предикат — понятия, входящие в структуру суждения. Таким образом, суждение строится из понятий.*

Логическое подлежащее и сказуемое часто не совпадают с грамматическими подлежащим и сказуемым. Рассматривая приведенное предложение, лингвист определил бы как подлежащее «балет», а как сказуемое — «является».

Для того чтобы было понятно последующее содержание этой книги, нам важно кратко выяснить виды суждений. По составу суждения делятся на *простые*

и сложные. Простое суждение нельзя разделить на несколько суждений. Например, «СССР — оплот мира». Сложное суждение, напротив, состоит из нескольких суждений. Например, «Наука основывается на фактах, а факты — упрямая вещь» — суждение сложное, так как оно состоит из двух суждений.

Суждения бывают атрибутивными¹ и суждениями об отношениях. В первых речь идет о свойствах предметов, во вторых — об отношениях между ними. «Солнце — раскаленный огненный шар» — атрибутивное суждение. «Эльбрус выше Монблана» — суждение об отношении.

По характеру утверждения или отрицания выделяют суждения категорические и условные. В категорических суждениях нечто утверждается или отрицается безусловно, в условных же — с определенным условием, выраженным при помощи союза «если... то». «Париж — столица Франции» — категорическое суждение. «Если в обществе есть классы, то в обществе есть и государство» — условное суждение.

По качеству суждения подразделяются на два вида: утвердительные и отрицательные. В утвердительных суждениях предметам приписываются какие-либо свойства или отношения, а в отрицательных суждениях отмечается их отсутствие с помощью отрицательной частицы «не». «Все планеты светят отраженным светом» — утвердительное суждение. «Ни один идеалист не является марксистом» — суждение отрицательное.

Важно различать суждения по количеству, со стороны которого суждения бывают общие, частные и единичные. К общим относятся суждения, в которых субъект суждения охватывает все предметы данного

¹ Атрибут — существенное свойство, важный признак.

класса, к частным — суждения, в которых субъект включает в себя лишь часть предметов класса, и, наконец, к единичным — суждения, в которых субъект суждения указывает только на один предмет класса. «Все советские люди хотят мира» — общее суждение. «Некоторые газы инертны» — частное суждение. «А. Карпов — чемпион мира по шахматам» — единичное суждение.

Суждения можно подразделять одновременно по качеству и количеству. Суждения, общие и утвердительные одновременно, называются общеутвердительными (они обозначаются буквой А), частные и утвердительные — частноутвердительными (обозначаются буквой I), общие и отрицательные — общеотрицательными (обозначаются буквой Е), частные и отрицательные — частноотрицательными (обозначаются буквой О).

В логической теории очень важное значение придается выяснению отношения между объемами субъекта и предиката атрибутивных суждений. Субъект и предикат — это понятия, а понятия, как мы показали, имеют объем. Назовем субъект и предикат суждения терминами суждения. Вопрос здесь решается таким образом. Термин суждения считается распределенным, если его объем полностью входит в объем другого термина суждения или полностью исключается из него. Термин определяется как нераспределенный, если его объем лишь частично включается или исключается из объема другого термина. Так, в общеутвердительном суждении «Все адвокаты — юристы» субъект распределен, так как объем понятия «адвокаты» полностью входит в объем понятия «юристы», а предикат не распределен, потому что объем понятия «юристы» лишь частично совпадает с объемом понятия «адвокаты». Если объемы терминов суждения изображать с помо-

щью кругов, то данное отношение может быть изображено так:



Помня о том, что S означает субъект, а P — предикат суждения, можем составить следующую таблицу распределённости терминов в различных атрибутивных суждениях, опираясь только на формальную структуру этих суждений («+» будет означать, что термин распределен, «—» — не распределен):

A (общеутвердительное суждение): S^+, P^-	
E (общеотрицательное суждение): S^+, P^+	
I (частноутвердительное суждение): S^-, P^-	
O (частноотрицательное суждение): S^-, P^+	

Из этой таблицы можно извлечь простое правило: *субъект распределен только в общих суждениях, предикат — только в отрицательных.*

Связь между понятием и суждением носит сложный характер. С одной стороны, всякое понятие вырабатывается на основе многих. Поэтому до сих пор

продолжаются споры логиков о том, что является изначальным в мышлении: понятие или суждение. Отвлекаясь от этих дискуссий, укажем лишь на то, что с формально-логической точки зрения суждения выполняют в познании роль более высокого порядка, чем понятия. Понятие, согласно определению, данному нами ранее, выделяет предметы в класс на основе их специфических свойств. Следовательно, его основная роль в познании — различать предметы в процессе мышления. В суждениях же мы устанавливаем связи между предметами, формулируем законы, описываем данные опыта. На основе суждений, отражающих ежедневный опыт человеческого общества, вырабатываются новые понятия.

Важнейшей формой мышления, изучение которой составляет сердцевину логики, является *умозаключение*. *Умозаключение есть форма мысли, посредством которой из одного или более суждений мы получаем суждение с новым знанием*. Выше читатель уже получил некоторое представление об этой форме мысли, так что остается привести лишь некоторые дополнительные разъяснения.

Умозаключение в языке всегда выражается несколькими предложениями, связанными друг с другом так, что они имеют общий термин (слово, словосочетание, выражение). Наличие в них общего термина объясняется тем, что в суждениях, выражаемых данными предложениями, имеется общая мысль, или сходное знание. Без этого условия не может быть действительного умозаключения. Не больше чем шуткой является следующее выражение: «Дважды два — четыре, и бочка полна сельдей. Значит, капитан на мостике». Если имеется в виду только то, что сказано в предложениях, заключенных в кавычки, то совершенно очевидно, что между высказанными мыслями нет никакой логиче-

ской связи и, следовательно, здесь нет никакого умозаключения.

Возьмем другое рассуждение: «Государства бывают или унитарные или федеративные. СССР не унитарное государство. Следовательно, СССР — федеративное государство». Первое предложение имеет со вторым общий термин «унитарное государство», третье со вторым — «СССР», третье с первым — «федеративное государство», что указывает на наличие общих мыслей в данных суждениях. Значит, мы имеем дело с умозаключением.

Умозаключение состоит из *посылок* и *заключения*. *Посылки* — это суждения, содержащие исходное знание. *Заключение* — суждение, содержащее новое знание, полученное из исходного (из посылок). В умозаключении из посылок выводится заключение. В только что рассмотренном примере первые два суждения — посылки, третье — заключение.

Умозаключения подразделяются на несколько видов. Среди них логика выделяет *непосредственные* и *опосредствованные*. Различить их легко. *Непосредственные умозаключения* имеют только одну посылку. *Опосредствованные же умозаключения* имеют более чем одну посылку. Так, если нам дано суждение: «Ни один дельфин не есть рыба», то отсюда легко заключить: «Ни одна рыба не есть дельфин». Умозаключение это непосредственное, так как посылка всего лишь одна (носит оно название «обращение», так как в заключении меняются местами субъект и предикат исходного суждения). Пример же, приведенный раньше, представляет собой опосредствованное умозаключение.

Кроме того, различают умозаключения *дедуктивные* и *индуктивные*. Дедуктивные умозаключения, в свою очередь, имеют следующие виды: *категорический силлогизм, условные, условно-категорические, раз-*

делительно-категорические, условно-разделительные умозаклучения. О них мы будем говорить позднее.

Роль умозаклучений в человеческом познании трудно переоценить. С их помощью ум человека раскрывает глубокие тайны явлений мира, совершенно недоступные непосредственному наблюдению. Никто никогда не наблюдал непосредственно превращение человекоподобной обезьяны в человека, существование раскаленного ядра Земли и нейтрино. Эти истинные знания наука получила на основе тонких и сложных умозаклучений.

Умозакключаем мы на каждом шагу нашей жизни так же, как чувствуем, воспринимаем вещи и события. Причем умозаклучения и чувственные восприятия очень часто тесно переплетаются. Ведь ежедневно воспринимая тысячи фактов, мы одновременно рассуждаем о них. Насколько сильно восприятия преломляются через призму умозаклучений, опирающихся на прежние опыт и знания, видно из следующей истории. Рассказывают, что один европеец, путешествуя по Центральной Африке, остановился в негритянской деревушке, жители которой не имели представления о книгах и газетах. Пока ему меняли лошадей, он раскрыл газету и начал ее читать. Вокруг него собралась толпа и внимательно следила за ним. Когда путешественник уже приготовился ехать дальше, к нему подошли местные жители и попросили продать газету за большие деньги. На вопрос путешественника, зачем нужна им газета, они ответили, что они видели, как он долго смотрел на черные изображения на ней и, очевидно, лечил свои глаза, и они хотели бы иметь у себя это лечебное средство. Так жители этой деревни, не зная, что такое чтение, и умозакключая на основе своего прежнего опыта, восприняли чтение как лечение глаз.

Говорят, что факты — упрямая вещь. Но это отнюдь не означает, что тот или иной факт кладет конец рассуждениям и разногласиям. Факт должен быть правильно понят, а добиться этого можно, лишь прибегая к помощи имеющихся уже знаний, теоретических принципов. Ежедневный восход и заход Солнца — факт, но раньше он ошибочно истолковывался на основе неверной идеи вращения Солнца вокруг Земли. Знаменитый опыт Майкельсона-Морли, установивший постоянство скорости света на Земле во всех направлениях независимо от ее движения, был известен всем физикам. Но правильное истолкование его дал лишь А. Эйнштейн. Значит, сами по себе факты — это далеко не все. Чтобы их правильно понять, нужно уметь рассуждать. О необходимости рассматривать факты в их взаимосвязи, что требует соответствующей логической культуры рассуждения, писал В. И. Ленин: «Факты, если взять их в их *целом*, в их *связи*, не только «упрямая», но и безусловно доказательная вещь. Фактики, если они берутся вне целого, вне связи, если они отрывочны и произвольны, являются именно только игрушкой или кое-чем еще похуже»¹.

Широко применяя умозаключения и желая делать это с наибольшим успехом, человек, естественно, должен знать логические принципы, лежащие в их основе, и их правила. Этому и призвана способствовать логика.

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 30, с. 350.



3. Формальные принципы истинности,

*или как следует строить любую мысль,
чтобы утверждать истину*

Критерием логичности наших рассуждений являются основные законы, или принципы, формальной логики. Какое бы из множества существующих логических правил ни нарушил рассуждающий, можно всегда показать, что ошибка сводится в конечном счете к нарушению требований того или иного логического закона: закона тождества, закона противоречия, закона исключенного третьего, закона достаточного основания. Соблюдение требований этих законов — неперемнное условие определенности, последовательности, непротиворечивости и доказательности, а вместе

с тем и истинности наших мыслей, верного отражения в них исследуемого предмета.

Общие ошибки, связанные с пренебрежением законами логики, бывают двоякого рода: 1) *паралогизмы* — непреднамеренные «естественные» логические ошибки, проистекающие, например, из неумения рассуждать строго последовательно; 2) *софизмы* — преднамеренные, «искусственные» логические ошибки, совершаемые с целью запутать собеседника, убедить его в сомнительном или заведомо ложном положении.

Закон тождества. Формулируется этот закон следующим образом: «Тождественные мысли не различны, а различные мысли не тождественны». Иначе говоря, *если высказываемые мысли различны, то их нельзя принимать за одну и ту же мысль, а если эти мысли совпадают по содержанию, то их нельзя различать*. Так, если кто-то в двух местах своего рассуждения употребил слово «человек», вкладывая в него в обоих случаях смысл, что это — «мыслящее существо», то «человек» и «мыслящее существо» — по содержанию одна мысль, и их нельзя различать: например, нельзя во втором случае истолковывать слово «человек» как «хороший человек», поскольку это уже вносит различие между первым и вторым употреблением слова «человек». С другой стороны, если кто-то в одном месте своего рассуждения употребил слово «мир» в смысле «вселенная», а в другом месте слово «мир» использовал в смысле «спокойствие, отсутствие раздоров и войн», то выраженные здесь мысли он не имеет права принимать за одну, так как они различны по своему содержанию.

Закон тождества требует, таким образом, чтобы в ходе мышления понятия и суждения носили однозначный характер, исключаящий двусмысленность и неопределенность. Очень часто, однако, встречаются ошиб-

ки, связанные с нарушением требований этого закона и возникающие из-за многозначности слов, словосочетаний и предложений повседневного языка. Ошибки эти можно разделить на три вида: эквивокация, логомехия, амфиболия.

Ошибка *эквивокации* состоит в том, что рассуждающий несколько раз использует многозначное слово то в одном, то в другом значении, считая, что использует слово однозначно. Допустим, что кто-либо умозаключает так: «Каждый металл является элементом. Латунь — металл. Следовательно, латунь является элементом». Ошибочный вывод здесь получен потому, что в первом предложении слово «металл» употребляется в ином значении, чем во втором предложении. В первом предложении металл понимается как химический элемент (т. е. как то, что имеет однородную химическую структуру), могущий замещать водород в молекулах кислоты, а во втором предложении — как то, что имеет физические свойства металла (ковкость, электропроводность, металлический блеск и т. д.).

Некоторые философы-моралисты прошлого рассуждали так: «Каждый человек — кузнец своего счастья. Есть люди несчастливые. Вывод: это их собственная вина». Игнорируя принципиальный вопрос, во всякой ли общественно-экономической формации это возможно для всех, первое предложение утверждает, что каждый человек полностью может определять свою судьбу так, чтобы жизнь доставляла ему удовлетворение. Во втором предложении: «Есть люди несчастливые» — имеются в виду те люди, для которых неудачно складываются объективные, не зависящие от их воли обстоятельства. Выходит, что в первом случае счастье — это удовлетворение, всецело зависящее от самого человека, а во втором случае счастье — это помимо плодов «умения» также и не зависящее от

человека везение, удача. Поэтому и вывод в умозаключении, как выясняется в итоге, получается бессмысленный: те, для которых не зависящие от них обстоятельства складываются неблагоприятно, сами и виновны в этом и являются «кузнецами» этого!

Эквивокация составляет основу некоторых софизмов. Согласно древним литературным источникам, древнекитайский мудрец Гунсунь Лун, для того чтобы пройти на своей лошади белой масти через границу, которую переходить с лошадьми запрещалось, применил в разговоре с пограничником следующее софистическое рассуждение:

«Лошадь может быть рыжей.

Белая лошадь не может быть рыжей.

Значит, белая лошадь не есть лошадь».

Пограничник был настолько поражен правдоподобностью такого вывода, что пропустил хитрого мудреца с его лошадью через границу.

В первом предложении софизма речь идет о некоторых представителях класса лошадей (в классе лошадей встречаются рыжие), а в заключительном предложении предикат — весь класс лошадей. Таким образом, слово «лошадь» употребляется здесь неоднозначно. Отсюда — ложный вывод.

Нередко можно наблюдать, что двое спорят о чем-либо, не замечая, что один из них использует некоторое многозначное слово в ином его значении, нежели другой. Такой спор может продолжаться без конца, если спорящим не придет в голову мысль уточнить значение употребляемых слов; называется это «спором о словах», или *логوماхией*. Например, можно было бы бесконечно спорить по вопросу: «Счастливы ли человек, живущий в согласии с природой?» — именно потому, что как словосочетание «жить в согласии с природой», так и слово «счастье» являются много-

значными ¹, и необходима серьезная работа ума, чтобы все эти значения подразделить.

Ошибку *амфиболии* совершает человек, который высказывает многозначное суждение, преднамеренно или непреднамеренно не замечая этой многозначности. Двусмысленно, например, следующее утверждение: «Судебное разбирательство позволило установить, что обвиняемый передал для незаконного дублирования шкуры своей собственной, телячьей, также шкуру своей матери, говяжью».

Некоторые софизмы построены на преднамеренной амфиболии. Таков софизм «Рогатый»:

«Тот, кто не потерял рога, имеет их.

Ты не потерял рога.

Значит, ты имеешь рога».

Суждение «Ты не потерял рога» можно понять двояко: имел и не потерял и не имел и не потерял. В этом умозаключении амфиболия создает внешнюю видимость правильного рассуждения, хотя на самом деле нарушается требование закона тождества.

Амфиболией является и такое часто встречающееся сообщение: «Все члены комитета были переизбраны». Неясно, полностью ли обновлен комитет или полностью сохранен в прежнем составе.

Чтобы избежать упомянутых ошибок, нужно стараться придавать используемым словам и предложениям однозначность. Хорошо сказал об этом Л. Н. Толстой: «Единственное средство умственного общения людей есть слово, и для того, чтобы общение это было возможно, нужно употреблять слова так, чтобы при

¹ «Жить в согласии с природой» может означать, например, жить в соответствии с требованиями законов внешней природы, жить согласно своим природным склонностям, жить согласно природе существующего общественного строя и т. д. «Счастье» может, в частности, означать удовлетворение или удачу.

каждом слове несомненно вызывалось у всех соответствующее понятие».

Закон противоречия. Суть его состоит в том, что *исключающие друг друга, или противоположные, суждения не могут быть одновременно истинными*. Если кто-то говорит: «Земля — шар» — и в то же время утверждает: «Земля плоская», то он впадает в противоречие, так как указанные два суждения несовместимы, или противоположны, а поэтому они не могут быть одновременно истинными. Не могут считаться одновременно истинными противоположные суждения и такого вида: «Мир конечен в пространстве» и «Неверно, что мир конечен в пространстве».

Закон противоречия позволяет делать следующее умозаключение, применяемое в доказательствах: *если установлено, что одно из противоположных суждений истинно, то отсюда вытекает, что другое суждение ложно*.

Необходимо иметь в виду, что противоположные мысли не могут быть истинными только тогда, когда предметы этих мыслей рассматриваются в одно и то же время и в одном и том же отношении. Если же предметы мыслей берутся в разные моменты времени или в разных отношениях, то такие, нестрогие противоположные, мысли вполне способны оказаться истинными. Допустим, мы высказываем мысль: «Дождь благоприятен для сельского хозяйства». Противоположным суждением тогда будет: «Дождь не благоприятен для сельского хозяйства». Могут ли быть эти мысли одновременно истинными? Конечно. В первом случае мы говорим истину, потому что имеем в виду, например, пору всходов сельскохозяйственных растений; во втором случае мы относим нашу мысль к осенней страде (периоду уборки урожая) и высказываем тоже истину.

Или другой пример. Вспомним, как два крестьянина в гоголевских «Мертвых душах» праздно обсуждали вопрос: «Доедет ли то колесо до Казани?» Ответы «доедет» и «не доедет» могут быть одинаково истинными, так как в первом случае можно иметь в виду, что, если колесо поломается окончательно, его довезут до Казани на той же самой телеге, заменив его новым, а в другом случае — подразумевать только его рабочее состояние. Все дело в том, что противоположные мысли здесь фиксируют один и тот же предмет, но в разных отношениях. Как говорит русская пословица об одном и том же человеке: «Молодец среди овец, и овца против молодца», явно выражая то, что один и тот же предмет, если рассматривать его в разных отношениях, дает основание для противоположных, но одинаково истинных суждений. Говорят, один мудрец, когда его прохожий спросил: «Долго ли идти до города?», ответил кратко: «Иди», желая определить, увидеть его «ходкость» (скорость ходьбы) и только затем дать ответ, как долго предстоит ему идти. «Долго идти до города» и «Недолго идти до города» одинаково могут быть истинными высказываниями мудреца, но по отношению к разным пешеходам. Правда, само по себе слово «долго» очень относительно и зависит от того, какой эталон, какую меру длительности выбрать: час, два или больше.

Формально-логическое требование исключения противоречий имеет фундаментальное значение в человеческом мышлении. Противоречивые утверждения и рассуждения, являющиеся выражением субъективной неустойчивости и неуверенности мысли, не могут дать с необходимостью истинных выводов. Противоречивосбивчивая мысль — это ложь, а из лжи, как известно, следует все что угодно: и ложь и истина, при этом отличить их здесь друг от друга невозможно. Дейст-

вительно, из противоречивых сообщений разведки: «Противник готовится к наступлению» и «Противник готовится к отступлению» — следует два вывода: «Правильно решение: атаковать противника» и «Правильно решение: укрепить оборону». Но какой из них истинен, а какой ложен? Командир подразделения не сможет определить это до последующего однозначного выяснения ситуации.

Очень часто противоречия в высказываемых мыслях носят скрытый характер, и необходимо, как говорят, поставить точки над «и», чтобы неявное сделать явным. В повести Д. Халберстэма «Один очень жаркий день» герой Ролстон говорит следующее: «Вы их просто не знаете. А я навидался их, и он вовсе не самый лучший, потому что лучших среди них вообще нет; возможно даже, он худший, так как худшие среди них попадают». Не сразу заметишь, что здесь есть противоречие. Однако каждому ясно, что там, где не все худшие, должны быть лучше их, лучшие, что нужно было бы признать упомянутому герою. Тем не менее он утверждает: «...лучших среди них вообще нет... худшие среди них попадают». В итоге противоречие: лучшие есть, и лучших нет.

Нетрудно выявить противоречия и в следующих суждениях: «Бог есть, но я в него не верю» (Чуковский К. От двух до пяти); «Каждый размахивал руками энергичнее, чем его сосед» (М. Твен); «Одно могу сказать в ее пользу: будь она иной, она была бы нехорошая, а такая, как есть, она мне не нравится» (У. Шекспир); «Книжка была справедливо огульно охаяна критикой» («Литературная газета», 1960, 9 января).

Уличение рассуждающего в противоречивости является сильнейшим аргументом против его утверждений. Советские дипломаты, например, нередко раскры-

вали противоречивость в содержании выступлений своих оппонентов — дипломатов буржуазных государств, тем самым разоблачая несостоятельность многих их утверждений. Так, на одном из заседаний Генеральной Ассамблеи ООН австралийский представитель Эватт настойчиво выступал за отмену принципа единогласия в Совете Безопасности. Представитель Советского Союза убедительно показал несостоятельность утверждения Эватта, указав на то, что последний две недели назад выдвигал и защищал прямо противоположный тезис, что право вето — эффективный принцип и его необходимо сохранить.

В истории человеческого познания известны такие противоречия мысли, которые отнюдь не могут быть объяснены простой ссылкой на то, что рассуждение содержит ошибку логической непоследовательности, устранение которой ведет к устранению и противоречивости. Такие противоречия имеют более глубокие корни. Диалектика, как учение о развитии, указывает, что явления природы и общественной жизни, а также познание изменяются и развиваются благодаря заключенным в них диалектическим противоречиям. «Противоречие — вот что на самом деле движет миром», — говорил немецкий философ Гегель. Противоречив кусок магнита, так как в нем оба полюса взаимно отрицают друг друга; противоречив живой организм, поскольку в нем протекают противодействующие процессы ассимиляции и диссимиляции; противоречива жизнь человеческого общества, потому что здесь, например, имеет важнейшее значение взаимодействие производительных сил и производственных отношений. Благодаря этим противоречиям магнит сохраняет свои свойства магнита, развивается живой организм, осуществляется прогресс человеческого общества. Познание также развивается благодаря противоречию, а

именно противоречию между знанием и незнанием. По определению В. И. Ленина, «развитие есть «борьба» противоположностей»¹.

В свете этого принципа диалектики, который носит название «закон единства и борьбы противоположностей», становится понятным, почему порою формулируются противоречивые утверждения. Ведь противоречивость явлений мира и самого человеческого познания должна находить определенное отражение в научных и повседневных суждениях!

Противоречия реального мира, однако, в ходе изменения и развития разрешаются или преодолеваются. На их месте возникают новые противоречия, которые, в свою очередь, должны найти свое разрешение и т. д. Так, антагонистическое противоречие между производительными силами и производственными отношениями капитализма разрешается в результате социалистической революции, но возникает новое, неантагонистическое противоречие между производительными силами и производственными отношениями. Точно так же в развитии человеческой мысли объективно возникающие противоречия разрешаются и сменяются новыми противоречиями. Без этого невозможно представить себе прогресс человеческого знания.

С противоречиями приходится часто сталкиваться при классификации явлений. Вот что говорят на этот счет биологи: «Существуют некоторые простейшие формы жизни, о которых трудно сказать, относятся ли они к растениям или к животным... Эта трудность имеет вид противоречия: «Данная форма жизни относится к растениям и в то же время не относится» (А. Винчестер). Не одна только систематика сталкивается с трудностями, пытаясь распределить конкрет-

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 317.

ные явления по категориям. Формирование большей части привычных нам понятий связано с аналогичными трудностями.

Переход от категории подвида к виду подобен переходу от ребенка к взрослому, от весны к лету, от дня к ночи. Отказываемся ли мы от этих категорий лишь потому, что имеются пограничные случаи и переходные состояния? Отказываемся ли мы от понятия дерева, потому что существуют карликовая ива и гигантские кактусы? Такие противоречия возникают всякий раз, когда мы сталкиваемся с необходимостью классифицировать распределения явлений по категориям (Э. Майр).

Действительно, к какому классу, классу птиц или классу пресмыкающихся, отнесем мы такое ископаемое существо, как археоптерикс? Ведь археоптерикс совмещает в себе признаки обоих этих классов. С классом птиц его связывают такие свойства, как наличие перьев, строение скелета, особенно задних конечностей; с классом пресмыкающихся — другие свойства: длинный хвост, как у ящерицы, состоит из отдельных позвонков, три пальца каждого крыла развиты, как настоящие пальцы, и имеют когти, зубы археоптерикса напоминают зубы крокодила.

Человеком или обезьяной будем считать питекантропа, окаменелые останки которого найдены археологами? Трудность состоит в том, что питекантроп обладает специфическими чертами и обезьяны и человека. Исторически развиваясь в направлении человека, он не был уже обезьяной в полном смысле этого понятия, но и не был еще человеком как таковым.

Естественно, в науке и практике стараются разрешить такого рода противоречия. Например, данный живой организм, который трудно всецело отнести только к виду *A* или только к виду *B*, в зависимости от

того, какой существенный признак определяется как решающий, систематики-практики все же относят только к одному из этих видов. При изучении каких-либо новых проблем трудность вопроса об отнесении данного живого организма к виду *A* или к виду *B* может появиться снова.

В истории науки часто возникало противоречие между старой и новой теорией. Первоначально такое противоречие имело весьма острый характер. Известно, какая напряженная ситуация сложилась в физике начала XX века с появлением теории относительности. Многие ученые выдвигали дилемму: если верна классическая механика, то неверна теория относительности, а если верна теория относительности, то неверна классическая механика. Теория относительности многим физикам казалась абсурдом, поскольку она якобы покушается на стройные и здравые принципы классической механики, испытанные временем. В самом деле, классическая механика и теория относительности дают различные результаты при расчетах движения материальных систем. Однако противоречие между этими теориями нашло свое разрешение в конкретно-содержательном определении области, для которой справедлива классическая механика, как более узкая теория, и области, где применима теория относительности, как более общая теория. Формулировку разрешения подобного противоречия между старой и новой теорией в физике дал датский ученый Н. Бор в виде так называемого принципа соответствия (соответствия именно между старой и новой теорией), суть которого состоит в том, что новая, более общая теория включает в себя старую, более узкую теорию как свою частную форму выражения. Конечно, в некоторых конкретных случаях расчетов движения противоречие между теорией относительности и классической ме-

ханикой будет воспроизводиться, так как придется решать вопрос: применять ли формулы Ньютона или формулы Эйнштейна?

Встречаются противоречия и в положениях одной, отдельно взятой теории. Речь опять-таки идет не об элементарных ошибках в рассуждениях, а о противоречиях, вытекающих из объективных трудностей познания. Современная квантовая физика обосновала тезис «корпускулярно-волнового дуализма», согласно которому элементарные частицы (электроны, фотоны и т. д.) обладают одновременно и корпускулярными (неволновыми) и волновыми (некорпускулярными) свойствами. Н. Бор для объяснения подобного рода трудностей в физике микромира сформулировал знаменитый принцип дополнительности, гласящий, что противоположные способы описания физического явления дополняют друг друга, давая вместе наиболее полное представление об этом явлении. По своему существу принцип дополнительности носит диалектический характер.

В развитии науки огромное значение имеет постоянно возникающее противоречие между какой-либо определенной теорией и непосредственными фактами действительности. Иначе говоря, это противоречие между каким-либо теоретическим положением и эмпирическим (опытным) положением, между теорией и осознанными практическими результатами.

Имея это в виду, часто говорят о противоречии между теорией и практикой. Однако следует подчеркнуть, что противоречие между теорией и практикой получает всегда соответствующую форму выражения в противоречии между мыслями, скажем между какой-либо определенной, теоретически обоснованной мыслью и мыслью, отражающей определенный непосредственный факт.

Мы всегда стремимся к тому, чтобы наши знания как можно правильнее и полнее отражали свойства и связи окружающих нас вещей.

Однако наши знания никогда не могут быть абсолютно полными. Вместе с чертами верного, глубокого отражения свойств и связей вещей они заключают в себе момент относительности, ограниченности, неполноты. Это отношение знания к действительности хорошо выражено наполненными философским смыслом словами Гёте: «Теория, друг мой, сера, но зелено вечное древо жизни». Именно поэтому всегда возникают то там, то здесь противоречия между теоретическим знанием и знанием о непосредственных фактах.

Ярким, не потерявшим и в настоящее время своего актуального значения примером противоречия между теоретическим рассуждением и знанием о непосредственных опытных фактах являются знаменитые апории («апория» — буквально «безвыходное положение», «затруднение») древнегреческого мыслителя Зенона Элейского. Мы рассмотрим две из них: апорию «Ахиллес» и апорию «Дихотомия».

Апория «Ахиллес» (Ахиллес — мифический герой Древней Греции, обладавший, в частности, очень быстрым бегом) «доказывает», что движение тела не может завершиться, так что Ахиллес никогда не сможет догнать медлительную черепаху. Ахиллес, прежде чем пробежать все расстояние до черепахи, должен пробежать половину этого расстояния, затем половину оставшейся половины, далее половину вновь полученной половины и т. д., т. е. бесконечную геометрическую прогрессию частей $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$. Вследствие этой бесконечности Ахиллес никогда не покроет полностью расстояние до черепахи. Это рассуждение, само по себе математически вполне правильное, находится, однако, в явном противоречии с теми знаниями о фак-

тах действительности, которыми обладает каждый человек. Если не каждый из нас в своей практике догонял черепаху, вовсе не обладая быстротой Ахиллеса, то каждому из нас порой удавалось догнать автобус или поезд, когда, случалось, грозило опоздание на работу или учебу.

Апория «Дихотомия» (буквально, «деление на две части») «опровергает» возможность начала движения, поскольку тело, раньше чем пройти половину пути до определенного пункта, должно пройти половину этой половины, а чтобы пройти половину этой половины, оно должно пройти половину половины этой половины и т. д., иначе движение тела не сможет начаться. Это доказательство также не содержит в себе каких-либо явных и грубых математических ошибок, но совершенно не согласуется с нашим знанием о том, что тела, первоначально находящиеся в относительном покое, способны начать движение. «Лиха беда — начало» — говорит русская пословица, указывая на трудность всякого начала, но вместе с тем подразумевая и его возможность.

Апории Зенона вызвали много споров в истории научной мысли. Одни ученые утверждали, что эти апории легко преодолеваются, и относились к ним пренебрежительно; другие видели и видят в них существенные и трудные вопросы обоснования математики и физики, имеющие большое философское значение. Еще древнегреческий философ и логик Аристотель писал о взглядах школы элеатов (к которой принадлежал Зенон): «Все это, по-видимому, логично, но на практике такой взгляд сходен с помешательством».

Некоторые математики (в частности, француз П. Леви) пытаются преодолеть апории Зенона с помощью аргумента, основывающегося на понятии ма-

тематического анализа — понятии предела. В этом понятии мы находим сумму членов геометрической прогрессии $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$, равную 1, а так как сумма бесконечного ряда отрезков расстояния оказывается конечной величиной, то Ахиллес покрывает это множество отрезков и, таким образом, догоняет черепаху. Однако подобное рассуждение в общем-то не преодолевает всей трудности проблемы. Немецкий математик Г. Вейль указывает на то, что при такой попытке трудность понимания вопроса по-прежнему сохраняется: «Если бы, в соответствии с парадоксом Зенона, отрезок длины 1 можно было составить из бесконечного количества отрезков длины $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{16}$; ..., взятых каждый как отдельное целое, то непонятно, почему какая-нибудь машина, способная пройти эти бесконечно многие отрезки в конечное время, не могла бы совершить в конечное время бесконечное множество актов решения, давая, скажем, первый результат через $\frac{1}{2}$ минуты, второй — через $\frac{1}{4}$ минуты после этого, третий — через $\frac{1}{8}$ минуты после второго и т. д. Таким образом, оказалось бы возможным, в противоречии с самой сущностью бесконечного, чисто механическим путем рассмотреть весь ряд натуральных чисел... Действительно, если бы Ахиллес после пробега каждого, соответствующего тому или иному члену ряда $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$; ... отрезка пути до черепахи отмечал его всякий раз соответствующим числом натурального ряда, то Ахиллес пересчитал бы весь бесконечный ряд натуральных чисел, что невозможно».

Противоречие между обычным математическим рассуждением Зенона о движении и непосредственным знанием об осуществимости начала и конца движения тела имеет философское объяснение. В существовании движения тел и в том, что движение определенного тела может иметь относительное начало и относитель-

ный конец, никто не сомневается. В. И. Ленин писал: «...вопрос не о том, есть ли движение, а о том, как его выразить в логике понятий»¹. В нашем случае вопрос заключается в том, как логически объяснить возможность начала и завершения движения тела, а не в том, существует ли такая возможность или нет. Говорят, что когда ученик древнегреческого философа Диогена удовлетворился наглядно-чувственным доказательством наличия движения, то учитель попросту его отлупил, приговаривая, что основательные утверждения нужно и доказывать основательно. Диоген, очевидно, требовал от своего ученика логического доказательства, которое и считал единственно убедительным доказательством.

Чтобы понять источник трудности доказательства возможности начала и завершения движения, источник апории Зенона, необходимо иметь в виду, что наши понятия, в том числе и математические, неполно, огрубленно, неточно отражают свойства реальной действительности. Разве, например, существуют в самой действительности «точка», принятая в математике по определению как не имеющая размеров, «прямая» — как не имеющая ширины, «момент времени» — как не имеющий продолжительности? Конечно нет. Такие понятия являются результатом идеализации (абсолютизации) тех или иных свойств действительности. В физике продуктом идеализации являются такие, например, понятия, как «идеальный газ», «абсолютно упругое тело» и т. д. Идеализация как раз и есть одно из проявлений огрубления, упрощения, неточного отражения свойств действительности, хотя, с другой стороны, метод идеализации является важнейшим методом построения научных теорий, без которого наука не может обойтись.

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 230.

Когда мы делим путь Ахиллеса точно на отрезки (с помощью «точек!»), устанавливаем, что Ахиллес, скажем, в конце половины пути будет в такой-то «момент времени», $\frac{1}{4}$ пути он закончит в другой определенный «момент времени» и т. п., мы тем самым огрубляем, частично «останавливаем» движение Ахиллеса, прерываем непрерывность его движения. В. И. Ленин в «Философских тетрадах» в связи с апорией Зенона писал: «Мы не можем представить, выразить, смерить, изобразить движения, не прервав непрерывного, не упростив, угрубив, не разделив, не омертвив живого». И далее: «Изображение движения мыслью есть всегда огрубление, омертвление,— и не только мыслью, но и ощущением, и не только движения, но и всякого понятия»¹.

Апории Зенона — это наиболее резко выраженная форма противоречия между теоретическим рассуждением и непосредственным знанием о фактах. В истории науки, однако, подобные противоречия в разнообразных конкретных формах встречаются весьма часто, и, значит, они не случайны. Правда, они существенно отличаются от апорий Зенона тем, что науке с ними каждый раз до сих пор определенным образом удавалось справиться. На вопрос о том, почему такое противоречие постоянно воспроизводится в ходе развития науки, следует дать тот же ответ, который мы приводили, объясняя причину возникновения апорий Зенона: потому что, как бы ни были совершенны понятия науки, они все же допускают известную степень огрубления, упрощения, «омертвления» движения и взаимосвязей вещей; такие понятия поэтому могут вступать в противоречие с непосредственным знанием о каких-либо новых, неизвестных ранее или просто прежде упущен-

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 233.

ных вниманием фактах. Чтобы объяснить последние, наука вынуждена дальше совершенствовать свои понятия, делать их более гибкими или вводить в соответствующих случаях принципиально новые понятия, вернее, точнее отражающие свойства вещей и явлений, чем понятия, ранее принятые в науке. Апории Зенона на две тысячи лет дали пищу становлению и развитию диалектики как учения (Гегель называл Зенона даже «основателем диалектики»).

В формальной логике известны противоречивые рассуждения, получившие название парадоксов. Они представляют собой объективные трудности в теории и на практике и требуют, соответственно, теоретического и практического разрешения. Вот в какое весьма затруднительное положение попал и как вышел из него славный оруженосец Дон Кихота, «губернатор острова Баратария» Санчо Панса:

«...И первым явился к нему некий приезжий и в присутствии домоуправителя и всех прочих челядинцев сказал следующее:

— Сеньор, некое поместье делится на две половины многоводною рекою. (Прошу вашу милость выслушать меня со вниманием, потому что дело это важное и довольно трудное.) Так вот через эту реку переброшен мост, и тут же с краю стоит виселица и находится нечто вроде суда, в коем обыкновенно заседают четверо судей, и судят они на основании закона, изданного владельцем реки, моста и всего поместья, каковой закон составлен таким образом: «Всякий, проходящий по мосту через сию реку, долженствует объявить под присягою, куда и зачем он идет, и кто скажет правду, тех пропускать, а кто солжет, тех без всякого снисхождения отправлять на находящуюся тут же виселицу и казнить». С того времени, когда этот закон во всей своей строгости был обнародован, многие успели прой-

ти через мост, и как скоро судьи удостоверились, что прохожие говорят правду, то пропускали их. Но вот однажды некий человек, приведенный к присяге, поклялся и сказал: он-де клянется, что пришел затем, чтобы его вздернули вот на эту самую виселицу, и ни за чем другим. Клятва сия привела судей в недоумение, и они сказали: «Если позволить этому человеку беспрепятственно следовать дальше, то это будет значить, что он нарушил клятву и, согласно закону, повинен смерти; если же мы его повесим, то ведь он клялся, что пришел только затем, чтобы его вздернули на эту виселицу, следовательно, клятва его выходит не ложна, и на основании того же самого закона надлежит пропустить его». И вот я вас спрашиваю, сеньор губернатор, что делать судьям с этим человеком, ибо они до сих пор недоумевают и колеблются. Прослышав же о благородном и остром уме вашей милости, они послали меня, дабы я от их имени обратился к вам с просьбой высказать свое мнение по поводу этого запутанного и неясного дела».

Первоначальное решение Санчо было таковым: «Половину человека, которая сказала правду, пропустить, а ту, что солгала, повесить». Однако после некоторого размышления Санчо вынес другое решение: «Коль скоро оснований у него для того, чтобы осудить его, и для того, чтобы оправдать, как раз поровну, то пусть лучше они его пропустят, потому делать добро всегда правильнее, нежели зло».

Посланец, как мы видим, задал Санчо Пансе парадоксальную задачу. Если прохожего, заявившего: «Я хочу быть повешенным», повесить, предполагая, что он сказал ложь, то это будет означать, что он сказал истину (ибо его высказанное утверждение будет соответствовать совершенному акту повешения), и его следует пропустить. Если же прохожего пропустить,

то это будет означать, что он сказал ложь. Следовательно, его нужно повесить. Итак, возникает, казалось бы, неразрешимое противоречие: прохожего следует повесить и не повесить. Первоначальное смехотворное предложение Санчо Пансы одну часть прохожего повесить, а другую часть его пропустить посланец справедливо отверг. И все же Санчо Панса практически разрешает противоречие сложившейся ситуации, привлекая на помощь моральные мотивы (необходимость добра, милосердия и т. п.). Конечно, такое противоречие может возникнуть снова при другом «губернаторе». И если «губернатором» будет Мефистофель, то он иначе разрешит это противоречие: предложит повесить прохожего, привлекая другие моральные мотивы (необходимость зла, наказания и т. п.).

Легко себе представить, в каком безвыходном тупике оказались бы люди, не пытаясь разрешать теоретически, а главным образом практически противоречия описанного выше вида. Они уподобились бы буриданову ослу, который сдох с голоду, не смея отдать предпочтения одному из двух одинаковых стогов сена.

Современная формальная логика предлагает теоретические способы преодоления парадоксов. Для этой цели рекомендуется прежде всего различать парадоксы *чисто логические* и *семантические*. Чисто логические парадоксы содержат понятия, которые принадлежат исключительно математике и логике, а семантические парадоксы содержат понятия «истинность», «именование», «определение» и т. п., которые не являются исключительно математическими и логическими, но в первую очередь принадлежат теории познания (философии), языкознанию и т. д.

К первому виду парадоксов относится «парадокс Рассела» из области теории множеств. Допустим, мы рассматриваем множество всех тех множеств, которые

не содержат самих себя в качестве элемента. Понятие такого множества противоречиво. Действительно, если это множество не содержит самого себя в качестве элемента, то, по условию, оно содержит самого себя в качестве элемента, так как включает в себя все те множества, которые не содержат самих себя в качестве элемента. Если же это множество содержит самого себя в качестве элемента, то, по условию, оно не содержит себя в качестве элемента (ведь это множество не включает в себя все те множества, которые содержат самих себя в качестве элемента, следовательно, тогда оно не включает в себя и самого себя). Выходит, что такое множество как содержит, так и не содержит самого себя в качестве элемента.

Популярно излагая парадокс теории множеств, Б. Рассел придает ему вид «парадокса парикмахера». Представим себе, что совет одной деревни постановил следующее: единственный в деревне парикмахер бреет только и только тех мужчин деревни, которые не бреются сами. Бреет ли парикмахер деревни самого себя? Если он бреет самого себя, то, по условию постановления, он не бреет самого себя; если же он не бреет самого себя, то, по условию постановления, он бреет самого себя. Получается, что деревенский парикмахер как бреет, так и не бреет самого себя.

Американский логик С. Клини в своей книге «Введение в метаматематику» дает следующее переложение «парадокса Рассела». Каждый муниципалитет в Голландии должен иметь мэра, и два разных муниципалитета не могут иметь одного и того же мэра. Иногда оказывается, что мэр не проживает в своем муниципалитете. Допустим, что издан закон, по которому некоторая территория S выделяется исключительно для таких мэров, которые не живут в своих муниципалитетах, и предписывающий всем этим мэрам поселиться

на этой территории. Допустим далее, что этих мэров оказалось столько, что S образует муниципалитет. Где должен проживать мэр S ? Если он проживает в муниципалитете S (своем муниципалитете), то он не должен проживать в муниципалитете, так как в этом муниципалитете, по закону, проживают только мэры, не живущие в своих муниципалитетах; если же он не проживает в муниципалитете S , то он должен проживать в муниципалитете S , также по закону. Таким образом, мэр муниципалитета S должен как проживать в муниципалитете S , так и не проживать.

Существует также следующая популярная версия «парадокса Рассела». Библиотекарь конгресса составляет для библиотеки библиографию всех тех библиографий, имеющих в библиотеке конгресса, которые не перечисляют самих себя. Включает ли в перечень эта библиография самую себя? Если она включает в перечень самую себя, то она не должна включать в этот перечень самую себя, по условию. Если же она не включает в перечень самую себя, то она должна включать в перечень самую себя, также по условию. Выходит, что данная библиография как включает, так и не включает в себя самую себя.

Последние три версии «парадокса Рассела» иногда называют псевдопарадоксами, ввиду того что странных ситуаций, описанных в них, можно легко избежать практически устранением тех весьма неудобных законов и постановлений, из-за которых такие парадоксы возникают, т. е. приостановить действие постановления деревенского совета, регулирующее клиентуру парикмахера, закона о мэрах, снять ограничения на библиографию, составляемую библиотекарем конгресса. Устранение таких законов и постановлений, если бы они существовали на самом деле, было бы практически так же остро необходимо, как приостановление дей-

ствия закона, который якобы был когда-то издан в одном американском штате: если два поезда подходят к пересечению дорог под прямым углом друг к другу, то каждый из них должен ждать, пока не пройдет другой (подобная взаимная сверхлюбезность парализовала бы все движение на железных дорогах). Парадокс же, заключенный в понятии «множество всех множеств, не содержащих себя в качестве элемента», подобным практическим законопроизводством не может быть снят.

К числу семантических парадоксов относятся «парадокс лжеца», «парадокс Берри», «парадокс Греллинга» и другие. «Парадокс лжеца» был известен уже древним грекам. Он заключен в суждении: «Я лгу». Действительно, если высказывающий это суждение человек лжет, то он говорит правду, и наоборот: если он говорит правду, то он лжет, т. е. в одном суждении он как лжет, так и говорит правду. Противоречие налицо. Парадокс относится к виду семантических, так как приведенное суждение дает собственную истинностную оценку. «Парадокс лжеца» настолько привел в смятение древних греков, что, согласно одной легенде, стал причиной самоубийства некоего Филита Косского.

«Парадокс Берри» имеет несколько модификаций. Приведем одну из них, изложенную в книге «Основы теоретической логики» Д. Гильберта и В. Аккермана. Всякое обозначение какого-нибудь числа, происходит ли оно через сообщение условного знака или указание определяющего свойства, требует известной затраты времени. Поэтому на протяжении конечного промежутка времени конечное количество людей может обозначать конечное число чисел. Но, с другой стороны, существует бесконечно много чисел. Следовательно, в XX столетии живущие на Земле люди заведомо не обозначают всех чисел. Среди не обозначенных в XX сто-

летию чисел имеется наименьшее. Но ведь это число все же обозначено в XX столетии, так как его определили, указав его свойство быть наименьшим числом, не обозначенным в XX столетии. Таким образом, получается, что существует число, которое оказывается как обозначенным, так и необозначенным.

«Парадокс Греллинга» состоит в следующем. Некоторые прилагательные (например, «абстрактный», «многосложный», «русский» и т. д.) обозначают свойство, которым они сами обладают. Назовем такие прилагательные автологичными, а прилагательные, которые обозначают свойство, которым они сами не обладают (например, «конкретный», «односложный», «зеленый» и т. д.), назовем гетерологичными. Тогда, если прилагательное «гетерологичный» гетерологично, то оно, следовательно, автологично, и наоборот: если оно автологично, то оно, следовательно, гетерологично. Таким образом, прилагательное «гетерологичный» как автологично, так и гетерологично.

Оба последних парадокса являются семантическими, так как связаны с понятием «обозначение».

Для преодоления главным образом чисто логических парадоксов Б. Рассел предложил так называемую теорию типов. Все предметы и свойства разделяются на типы, расположенные в определенной последовательности. Одно из правил, вытекающих из этой теории, запрещает, грубо говоря, какое-либо свойство предмета, которое относится к предметам другого типа, обращаться к самому этому предмету. Поэтому о множестве всех множеств, которые не содержат себя в качестве элемента, мы вообще не можем говорить, включает оно самого себя или нет в качестве элемента. Следовательно, постановление деревенского совета не должно касаться вопроса о том, брить нашему парикмахеру самого себя или нет. Точно так же свойство территории

С служить прибежищем для «беглых» мэров не может быть свойством территории S для мэра самой S , так что если он там не живет, то и не обязан жить.

Чтобы преодолеть семантические парадоксы, предлагается различать *язык-объект* и *метаязык*¹. Функции метаязыка состоят в том, чтобы описывать семантические свойства языка-объекта, т. е. исследовать его с точки зрения понятий «истинность», «обозначение», «определение» и т. п. По мнению А. Тарского, семантические парадоксы возникают вследствие семантической замкнутости обычного языка, которым мы повседневно пользуемся. *Язык семантически замкнут, если он имеет семантические предикаты («истинное высказывание», «обозначает» и т. д.), относящиеся к выражениям самого этого языка.* Во избежание семантических парадоксов в данном языке-объекте (чтобы сделать его семантически незамкнутым), семантические предикаты, относящиеся к его выражениям, рекомендуется употреблять лишь в метаязыке, описывающем свойства данного языка-объекта. Выделение языка-объекта и метаязыка несколько напоминает теорию типов Рассела.

Вышеприведенные семантические парадоксы тогда преодолеваются следующим образом. В «парадоксе лжеца» налицо собственная истинностная оценка в выражении: «Я лгу». С точки зрения семантической теории такое выражение недопустимо. Истинностную оценку всякого выражения первой ступени (язык-объект) может давать только выражение второй ступени (метаязык). Например, в выражении второй ступени говорится: «Всякое утверждение первой ступени (в том числе «Я лгу»», которое лицо A произносит в проме-

¹ Например, формализованный язык какой-либо математической теории можно рассматривать как язык-объект, а по отношению к нему повседневный язык — как метаязык.

жутке времени t , ложно»; здесь уже исключается противоречие, поскольку истинностная оценка полностью выносится за пределы выражений первой ступени.

«Парадокс Берри» устраняется подобным же образом. Примем соглашение, что все выражения XX века, обозначающие числа, относятся к языку первой ступени, а определение наименьшего числа, не обозначенного в XX столетии, отнесем к языку второй ступени. В этом случае противоречие устраняется. Нетрудно таким же способом устранить противоречие в «парадоксе Греллинга».

Несмотря на широкое обсуждение в мировой литературе природы и способов преодоления парадоксов (мы привели здесь лишь наиболее известные предложения об устранении парадоксов), до сих пор нет общепринятой логической их трактовки. Американский логик Х. Карри в книге «Основания математической логики» многозначительно заявляет: «Похоже на то, что требуется полная реформа логики, и математическая логика может стать главным инструментом для проведения этой реформы». Рассмотренные нами способы преодоления парадоксов носят все-таки искусственный характер, при этом удается скорее обойти противоречия, нежели их разрешить. Но нужно воздать должное трудности проблемы, имеющей большой философский смысл. В углублении нашего понимания природы парадоксов, как и других противоречий познания, значительную роль должна сыграть диалектическая логика, изучающая законы происхождения и развития понятий, диалектику понятий вообще.

Парадоксы, выявленные в теоретическом знании, являются могучим рычагом его развития. Б. Рассел как-то отметил, что парадоксы очень полезны для развития логики: они для нее то же самое, что эксперимент для естественных наук. Действительно,

математическая логика своим бурным развитием во многом обязана парадоксам, обнаруженным в математике. Немалую роль они сыграли и для развития самой математики. Так, парадоксы, открытые в так называемой наивной теории множеств, явились толчком к построению аксиоматической теории множеств.

Закон исключенного третьего. Согласно этому закону логики, *две противоречащие друг другу мысли не могут быть одновременно ложными, одна из них обязательно истинна, другая — ложна, а третьего не дано* (*tertium non datur*). Здесь следует сделать одно существенное замечание. В формулировке закона противоречия мы говорили о противоположных мыслях, а сейчас говорим о противоречащих мыслях. Не одно и то же ли это? Отнюдь нет. Между этими понятиями нужно проводить различие. Противоположные мысли — понятие более широкое, и оно включает в себя кроме противоречащих, или котрадикторных, мыслей «противные», или контрарные, мысли. Противоречащие мысли — это суждения, каждое из которых является простым отрицанием другого. Так, для суждения: «Этот лес хвойный» — противоречащим является суждение: «Неверно, что этот лес хвойный». Контрарными же мыслями называют такие суждения, каждое из которых не просто отрицает другое, а сообщает сверх этого дополнительную информацию. Например, если взять два таких суждения: «Этот лес хвойный» и «Этот лес смешанный», то, например, второе суждение не просто отрицает первое, а дает еще дополнительную информацию, т. е. речь идет не просто о том, что неверно, будто этот лес хвойный, но говорится, какой именно этот лес.

Закон исключенного третьего относится только к противоречащим мыслям. Нетрудно убедиться в том, что контрарные мысли могут быть обе ложными.

«Этот лес хвойный» и «Этот лес смешанный» могут быть одинаково ложными утверждениями, так как на самом деле лес может оказаться лиственным.

Для полноты представления о разделении противоположных мыслей на контрарные и противоречивые приведем виды тех и других. Первыми являются: 1) общеутвердительное и общеотрицательное суждения («Все люди — математики» и «Все люди не являются математиками»); 2) два суждения, приписывающие одному и тому же предмету несовместимые свойства («Небо серое» и «Небо голубое»). Для этих суждений закон исключенного третьего не имеет силы.

Противоречащими, или контрарными, мыслями являются: 1) общеутвердительное и частноотрицательное суждение («Все студенты — спортсмены» и «Некоторые студенты не спортсмены» — здесь второе суждение выступает простым отрицанием первого, так как суждение: «Некоторые студенты не спортсмены» — означает то же самое, что суждение: «Неверно, что все студенты — спортсмены»); 2) общеотрицательное и частноутвердительное суждения («Все грибы не ядовиты» и «Некоторые грибы ядовиты» — здесь второе суждение является простым отрицанием первого, так как «Некоторые грибы ядовиты» тождественно утверждению: «Неверно, что все грибы не ядовиты»); 3) отрицательное и утвердительное единичные суждения («Иван — инженер» и «Иван не инженер»).

Принцип исключенного третьего имеет важное значение в наших рассуждениях. Несоблюдение требований этого принципа тождественно застою и сбивчивости мысли. Возьмем рассуждение полицейского из следующего отрывка повести Ф. Сологуба «Мелкий бес»:

«Передонов вышел от Вершиной и задумал закупить. Он внезапно увидел городского, тот стоял себе

на углу и лущил подсолнечковые семечки. Передонов почувствовал тоску.

«Опять соглядадай, — подумал он, — так и смотрит, к чему бы придраться».

Он не посмел закурить вынутой папиросы, подошел к городовому и робко спросил:

— Господин городской, здесь можно курить?

Городовой сделал под козырек и почтительно осведомился:

— То есть, ваше высокородие, это насчет чего?

— Папиросочку, — пояснил Передонов, — вот одну папиросочку можно выкурить?

— Насчет этого никакого указания не было, — уклончиво отвечал городской.

— Не было? — переспросил Передонов с печалью в голосе.

— Никак нет, не было. Так что господ, которые курят, не велено останавливать, и чтобы разрешение вышло, об этом не могу знать».

Полицейский легко мог бы рассудить так: если ложно утверждение: «Здесь курить запрещено», то истинно утверждение: «Здесь курить не запрещено», так как, по закону исключенного третьего, два противоречащих суждения одновременно ложными быть не могут. Вместо этого полицейский, как говорят, напустил тумана.

Закон исключенного третьего широко применяется в доказательствах, общая схема которых такова. Пусть нам требуется доказать некоторое положение A . Допустим, что оно ложно, а значит, истинно его отрицание — \bar{A} . Из \bar{A} , однако, как нам удастся установить, логически следует какое-либо противоречивое утверждение, т. е. нелепость. Значит, \bar{A} ложно. Отсюда, по закону исключенного третьего, заключаем, что A истинно. Этим самым становится доказанным то, что требовалось доказать.

Всегда ли можно применять к противоречащим суждениям принцип исключенного третьего? Оказывается, не всегда. Он выполняется лишь по отношению к мыслям о реально существующих, существовавших или возможных предметах, свойствах и их связях. Так, если Н. утверждает, что «без бороды в рай не пускают», а М. полагает, что «неправда, будто без бороды в рай не пускают», то мы бессильны применить здесь закон исключенного третьего, поскольку рая в буквальном смысле этого слова не существует. Мы не сможем ни обрадовать безбородых, сказав, что их пустят в рай, ни разочаровать их, доказав, что в рай их не пустят. Правда, можно было бы просто допустить, что данные противоречащие утверждения оба ложны, ибо рая нет. Но это как раз бы и показало, что закон исключенного третьего здесь не применим, поскольку он не допускает ложности обоих противоречащих суждений.

Точно так же обстояло бы дело, если кто-то стал бы настаивать, что «дух зеленый», а ему возражали бы, что «дух не зеленый». Ведь бессмысленно духу приписывать какой-либо цвет: такой связи не существует!

В некоторых областях математики закон исключенного третьего считается не применимым к тем математическим объектам, существование которых не доказано, а существующим математическим объектом при этом считается такой, который может быть построен, т. е. известно правило его конструирования. Например, можно ли применить принцип исключенного третьего к решению вопроса о том, встречается ли в десятичном разложении числа $\pi = 3,14...$ двадцать нулей подряд или нет, если у нас нет правила того, как можно с успехом отыскать здесь двадцать нулей подряд, тем более что эти двадцать нулей еще ни разу никто

не встречал в десятичном разложении числа π . Нельзя ни доказать, ни опровергнуть ни то, что двадцать таких нулей здесь имеются, ни то, что здесь их нет.

Закон достаточного основания. Древнегреческий философ Демокрит говорил: «Физик выше оратора», отдавая предпочтение «физике», потому что он ищет и находит глубокие основания и причины явлений природы, а значит, глубокие основания выдвигаемых им утверждений относительно этих явлений, в то время как оратор больше занят изысканием удачных словесных сочетаний, красотой слога и гораздо меньше уделяет внимания глубокому обоснованию своих мыслей. Из древних философов Демокрит первым особо выделил такое важное требование к суждениям, прежде всего к суждениям о явлениях природы, как их обоснованность, доказательность. Он предвосхитил идею закона достаточного основания. Открытие же и формулировка этого закона как закона мышления принадлежит немецкому философу конца XVII — начала XVIII века Г. Лейбницу.

Закон достаточного основания может быть выражен следующим образом: *всякое истинное утверждение имеет свое достаточное основание*. Отсюда следует, что любое утверждение, если только мы не хотим принимать его на веру, должно обладать таким обязательным свойством, как доказательность. Мы вправе отвергать любые утверждения, которые носят бездоказательный характер. Подобно тому как всякое явление имеет свою причину, так и всякое истинное утверждение *B* имеет свое достаточное основание *A*.

Почему говорят «достаточное основание», а не просто «основание»? Дело в том, что под одно и то же утверждение, как заметил в свое время еще Гегель, можно подвести бесконечно много оснований. Однако из них только некоторые могут рассматриваться как

достаточные, если данное утверждение истинно, и ни одно не будет достаточным, если оно ложно. Например, софисты, пытаясь доказать заведомо ложные положения, выдвигают в пользу своих тезисов основание, но основание явно недостаточное. Основание является достаточным тогда, когда оно доказывает истинность данного утверждения.

Мысли о тех или иных предметах взаимосвязаны, поскольку сами предметы находятся друг с другом в разнообразных связях. Поэтому-то одна мысль и может быть основанием для другой. Закон достаточного основания в конечном счете требует, чтобы связи между мыслями соответствовали действительным связям между вещами.

В повседневной жизни и в науке весьма важно правильно обосновать выдвигаемые положения, а также уметь отличать действительное обоснование мысли от видимости доказательства. В. И. Ленин подвергал критике как тех, кто или не умеет или не желает доказывать, так и тех, кто «принимает слова на веру». Он бичевал «политическую невоспитанность», проявляющуюся «в неумении искать точных доказательств по спорным и важным историческим вопросам, в наивном доверии к восклицаниям и выкрикам, к заверениям и клятвам заинтересованных лиц»¹.

Довольно часто допускается ошибка, связанная с нарушением требований закона достаточного основания, носящая название «порочный круг». Суть ее в том, что какое-либо положение, требующее объяснения, обосновывается другим положением, но это другое — первым, в результате исходная мысль остается необоснованной. Такую ошибку совершает пьяница в повести Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц»:

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 23, с. 306.

«Когда он явился на эту планету, пьяница молча сидел и смотрел на выстроившиеся перед ним армии бутылок — пустых и полных.

— Что это ты делаешь? — спросил Маленький принц.

— Пью, — мрачно ответил пьяница.

— Зачем?

— Чтобы забыть.

— О чем забыть? — спросил Маленький принц; ему стало жаль пьяницу.

— Хочу забыть, что мне совестно, — признался пьяница и повесил голову.

— Отчего же тебе совестно? — спросил Маленький принц; ему очень хотелось помочь бедняге.

— Совестно пить! — объяснил пьяница, и больше от него нельзя было добиться ни слова».

Выходит, что пьяница пьет, потому что ему совестно, а совестно ему, потому что он пьет. Мысль оказалась в заколдованном круге.

Самым достоверным основанием того или иного положения является его практическая проверка. Но далеко не всегда мы прибегаем к помощи практики, да и не всегда это возможно. Однако какое-либо истинное утверждение может быть обосновано мыслью, которая сама проверена практически. Так как практика есть верховный судья, в конечном счете удостоверяющий истинность или ложность любых утверждений, то все достаточные основания в рассуждениях уходят своими корнями в конечном итоге в практическую деятельность людей.

Каждый летчик-космонавт СССР (M) — мужественный человек (P)

Ю. А. Гагарин (S) — летчик-космонавт СССР (M)

Следовательно, Ю. А. Гагарин (S) — мужественный человек (P).

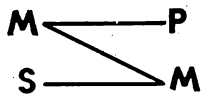
Слова и словосочетания, выражающие понятия, входящие в силлогизм, называют терминами силлогизма. В силлогизме всего три термина. В нашем примере это — «летчик-космонавт СССР», «мужественный человек», «Ю. А. Гагарин». Термин, выражающий субъект заключения, называют *меньшим термином* (в нашем примере — «Ю. А. Гагарин») и его обозначают буквой S . Термин, выражающий предикат заключения, называют *большим термином* (в нашем примере — «мужественный человек»), и его принято обозначать буквой P . Большой и меньший термины называются крайними терминами силлогизма.

Термин, входящий в обе посылки и отсутствующий в заключении (у нас — «летчик-космонавт СССР»), называют *средним термином* и обозначают буквой M . Благодаря тому что в посылках устанавливается определенное отношение крайних терминов к среднему, создается возможность выявить соответствующее отношение между крайними терминами в заключении.

Каждая посылка в силлогизме также имеет особое название. Посылка с большим термином называется *большой посылкой* (в нашем примере — «Каждый летчик космонавт СССР (M) — мужественный человек (P)»). Посылка с меньшим термином соответственно называется *меньшей посылкой* (в нашем примере — «Ю. А. Гагарин (S) — летчик-космонавт СССР (M)»).

Категорический силлогизм имеет четыре основных вида, или фигуры, различающиеся по положению среднего термина (M).

Первая фигура



$S \text{ — } P$

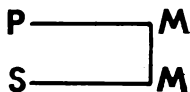
В крупных капиталистических странах (M) растет преступность (P)

США (S) — крупная капиталистическая страна (M)

Следовательно, в США (S) растет преступность (P)

При помощи первой фигуры из общих положений выводятся частные утверждения.

Вторая фигура



$S \text{ — } P$

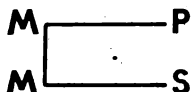
Всякое растение (P) содержит клетчатку (M)

Ни одна гидра (S) не содержит клетчатку (M)

Следовательно, ни одна гидра (S) не является растением (P)

Вторая фигура часто используется для опровержения утвердительных суждений (в рассматриваемом примере опровергается утвердительное суждение: «Гидры — это растения»).

Третья фигура



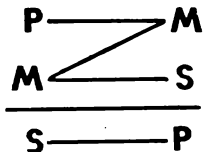
$S \text{ — } P$

Все герои (M) бессмертны (P)
Все герои (M) — люди (S)

Следовательно, некоторые люди (S) бессмертны (P)

При помощи третьей фигуры опровергаются общие утверждения (в нашем примере опровергается общее утверждение: «Все люди смертны» — в смысле памяти о них и их делах).

Четвертая фигура Все хирурги (P) — врачи (M)
 Все врачи (M) — интеллигенты (S)



Следовательно, некоторые интеллигенты (S) — хирурги (P)

Четвертая фигура силлогизма носит довольно искусственный характер, поэтому она почти совсем не употребляется в обычных рассуждениях.

Как в силлогизме из истинных посылок безошибочно получить истинное заключение? Для этого надо соблюдать следующие правила.

Первая группа правил — правила терминов.

а) *В силлогизме должно быть только три термина.*

По существу, это правило относится к среднему термину, который в обеих посылках должен быть взят в одном и том же объеме. Если средний термин в большей и меньшей посылках берется в разных объемах, мы фактически получаем в силлогизме четыре термина, в связи с чем и ошибка подобного рода носит название «учтверждение терминов». Пример:

Теннис — спортивная игра на площадке $24\text{ м} \times 8\text{ м}$

Теннис — спортивная игра с гуттаперчевым мячом

Следовательно, некоторые игры с гуттаперчевым мячом есть игры на площадке $24\text{ м} \times 8\text{ м}$

Суждение в заключении ложное, так как не существует спортивных игр с гуттаперчевым мячом на площадке $24\text{ м} \times 8\text{ м}$. Почему же мы получили ложный вывод? Суть ошибки состоит в том, что в большей посылке имеется в виду теннис на корте, а в меньшей посылке — настольный теннис. Вместо трех терминов в силлогизме мы получили четыре термина, тем самым нарушив правило трех терминов. Легко видеть, что

здесь не соблюдено вместе с тем требование логического закона тождества.

б) *Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок.* Мы уже знакомы с вопросом о распределенности терминов в суждениях: субъект распределен в общих суждениях, предикат — в отрицательных. Значит, для того чтобы средний термин был распределен в одной из посылок, он должен быть или субъектом общего суждения или предикатом отрицательного суждения. Если это условие не выполняется, то силлогизм неправильно построен, и мы не можем надеяться получить истинный вывод. Например:

Все планеты (P) светят отраженным светом (M)
Луна (S) светит отраженным светом (M)

Следовательно, Луна (S) — планета (P)

Как известно, Луна не является планетой. Значит, заключение у нас получилось ложное. Причина ошибки состоит в том, что мы ожидали получить истинное заключение из посылок, в которых средний термин не распределен, т. е. он не является ни субъектом общего суждения, ни предикатом отрицательного суждения.

Подобную ошибку делает Логик — герой пьесы Ионеско «Носорог»: «Все кошки смертны. Сократ смертен. Следовательно, Сократ — кошка». От ложности заключения Логика случайно спасло лишь то, что у его собеседника был кот Сократ!

в) *Термин, не распределенный в посылках, не может быть распределен в заключении.* Допустим, что кто-либо рассуждает так:

Все люди с повышенной температурой
(M) — больны (P)

Ты (S) не имеешь повышенной температуры (M)

Следовательно, ты (S) не болен (P)

Рассуждение это логически неверно, так как человек может быть болен и без повышенной температуры, например психически болен. В приведенном силлогизме термин *P* в заключении как отрицательном суждении распределен, а в большей посылке как утвердительном суждении — нет. Следовательно, не соблюдено правило *в*.

Вторая группа правил — правила посылок.

а) *Из двух частных посылок нельзя сделать никакого заключения.* Это означает, что если посылки — суждения частные, то вывод осуществить нельзя. Возьмем такое рассуждение:

Некоторые города СССР (*M*) — столицы
союзных республик (*P*)

Некоторые населенные пункты Урала (*S*) —
города СССР (*M*)

Следовательно, некоторые населенные пункты
Урала (*S*) — столицы союзных республик
(*P*)

Хотя посылки истинные, утверждение в заключении заведомо ложное, так как ни один город Урала не является столицей какой-либо союзной республики. Причина ошибки — попытка сделать вывод на основе частных суждений.

б) *Из двух отрицательных посылок не следует никакого заключения.* Из посылок:

Ни один католик (*M*) не является православным (*P*)

Ни один буддист (*S*) не является католиком (*M*)
напрашивается, казалось бы, заключение:

Все буддисты (*S*) являются православными (*P*)

Но очевидно, что заключение это ложно. Ошибка здесь произошла из-за несоблюдения правила *б*.

в) *При одной частной посылке нельзя сделать общего заключения.* Из этого правила следует, что если в одной из посылок силлогизма мы имеем частное суждение, то и заключение может быть только частным. Например:

Всякая опера (M) — музыкальное произведение (P)

Некоторые оперы (M) — комические произведения (S)

Следовательно, некоторые комические произведения (S) — произведения музыкальные (P)

г) *При одной отрицательной посылке нельзя сделать утвердительного заключения.* Отсюда ясно, что если в силлогизме одна посылка отрицательная, то и заключение обязательно должно быть отрицательным. Например:

Все белки (P) содержат азот (M)

Данное вещество (S) не содержит азота (M)

Следовательно, данное вещество (S) не белок (P)

д) *Из двух утвердительных посылок нельзя сделать отрицательного заключения.* Иначе говоря, если обе посылки в силлогизме — суждения утвердительные, то и заключение обязательно должно быть утвердительным, как в таком примере:

Все граждане СССР (M) имеют право на труд (P)

Иванов (S) — гражданин СССР (M)

Следовательно, Иванов (S) имеет право на труд (P)

В рассуждениях, которые мы делаем в повседневной жизни, категорический силлогизм в подавляющем большинстве случаев используется не в полном своем виде, а в сокращенном — в форме так называемой энтимемы¹. *Энтимема — это умозаключение, в знаковом выражении которого опущена или одна из посылок или заключение.* Так, энтимемой является следующее умозаключение: «Франция не является социалистической страной, так как в ней общественная собственность на средства производства не является господствующей». В языковом выражении этого умозаключения пропущена большая посылка: «В социалистических странах господствует общественная собственность на средства производства». Если мы восстановим нашу энтимему до полного силлогизма, то получим:

В социалистических странах (P) господствует общественная собственность на средства производства (M)

Во Франции (S) общественная собственность на средства производства не является господствующей (M)

Следовательно, Франция (S) не является социалистической страной (P)

Полный силлогизм редко употребляется в повседневном языке потому, что в энтимеме недостающая его часть по смыслу легко подразумевается. По замечанию одного английского логика, если иногда и встречается полный силлогизм, то он имеет вид щегольства логической точностью и правильностью. Однако в энтимеме труднее приметить ошибку, чем в полном силлогизме.

¹ *Энтимема* в буквальном переводе с греческого означает «в уме».

Чтобы проверить правильность построения рассуждения в энтимеме, нужно восстановить ее до полного силлогизма. Тогда мы сможем увидеть, подчиняется ли полученный силлогизм общим правилам категорического силлогизма или нет. Проверим следующую энтимему, в которой выражено типичное рассуждение оголтелых американских расистов: «Негры — люди, не имеющие белой кожи, следовательно, негры — неполноценные люди». Поскольку в заключении субъектом является термин «негры», предикатом «неполноценные люди», а в явно выраженной посылке есть субъект заключения («негры»), значит, данная посылка меньшая. Опущена, следовательно, большая посылка, которая должна состоять из предиката заключения («полноценные люди») и среднего термина («люди белой кожи»): «Люди белой кожи — полноценные люди». Итак, полный силлогизм принимает вид:

Люди белой кожи (M) — полноценные люди (P)

Негры (S) — люди, не имеющие белой кожи (M)

Следовательно, негры (S) — неполноценные люди (P)

Теперь мы можем установить, что это рассуждение построено логически неправильно. Здесь термин P распределен в заключении, так как заключение — суждение отрицательное («Негры не являются полноценными людьми»), но не распределен в соответствующей посылке, а именно в большей, являющейся утвердительным суждением. Но такое положение противоречит правилу: термин, распределенный в заключении, должен быть распределен в одной из посылок.

В науке и жизни очень широко употребляются *условно-категорические умозаключения*. В этих умоза-

ключениях одна из посылок является условным суждением, другая — простым категорическим суждением. Пример:

Если по проводнику идет ток, то проводник нагревается

По проводнику идет ток

Следовательно, проводник нагревается

В нашей условной посылке при наличии основания («Если по проводнику идет ток») утверждается наличие следствия («то проводник нагревается»), в категорической посылке подтверждается наличие основания, поэтому в заключении мы уверенно утверждаем наличие следствия.

Условно-категорическое умозаключение имеет только два правильных модуса, или вида: модус утверждающий (по-латыни *modus ponens*) и модус отрицающий (по-латыни *modus tollens*). В случае *modus ponens* мысль движется от утверждения основания к утверждению следствия, как в примере выше. В случае же *modus tollens* ввиду отрицания следствия мы отрицаем и основание:

Если по проводнику идет ток, то проводник нагревается

Проводник не нагревается

Следовательно, по проводнику ток не идет

Условная посылка условно-категорического умозаключения, как правило, обладает следующим примечательным свойством. Ее основание является достаточным, но не необходимым для наличия следствия. Если мы зафиксировали, что по проводнику идет ток, то этого достаточно, чтобы безошибочно утверждать: «Проводник нагревается». Но это условие не является необхо-

димым, так как при отсутствии тока проводник может нагреваться, например, от солнечных лучей. С другой стороны, следствие условной посылки является необходимым для наличия основания, так как без факта нагревания проводника не может быть и факта прохождения через проводник тока. Но следствие не достаточно для наличия основания, поскольку проводник может подогреваться близлежащей отопительной батареей, а тока в нем не будет.

Отсюда вытекает, что условно-категорическое умозаключение имеет неправильные модусы, по схеме которых, как правило, рассуждать нельзя. Неверным было бы от отрицания основания идти к отрицанию следствия, так как основание не является необходимым для наличия следствия:

Если по проводнику идет ток, то проводник
нагревается

По проводнику не идет ток

Следовательно, проводник не нагревается (?)

Столь же нелогичным было бы от утверждения следствия идти к утверждению основания, так как следствие не достаточно для наличия основания:

Если по проводнику идет ток, то проводник
нагревается

Проводник нагревается

Следовательно, по проводнику идет ток (?)

Зная данные правила, можно успешно избегать ошибок в своих рассуждениях и разоблачать ошибки других. Например, американские «ястребы» — ярые

сторонники агрессивной военной политики США — рассуждали так:

Если А. — коммунист («красный»), то он борется против войны США во Вьетнаме
А. борется против войны США во Вьетнаме

Следовательно, А. — коммунист («красный») (?)

Рассуждение здесь идет от утверждения следствия к утверждению основания, что запрещается правилами логики. В США против войны во Вьетнаме вели борьбу не только коммунисты, но и все честные люди, не согласные с агрессивным курсом правительства США.

Условно-категорические умозаключения также часто выражаются в виде энтимем, причем в большинстве случаев опускается условная посылка. Так, «Этот человек не адвокат, так как он судья» — энтимема. В полном виде это рассуждение представляется следующим образом:

Если этот человек — судья, то он не адвокат
Этот человек — судья

Следовательно, этот человек не адвокат

В доказательствах какого-либо положения нередко используют *разделительно-категорические умозаключения*, в которых одна из посылок — суждение разделительное, а другая — суждение категорическое. Например:

Треугольники бывают либо тупоугольными, либо остроугольными, либо прямоугольными
Данный треугольник тупоугольный

Следовательно, данный треугольник не является ни прямоугольным, ни остроугольным

Разделительно-категорическое умозаключение имеет два модуса, или вида. Один модус называется «модус утверждающе-отрицающий» (по-латыни *modus ponendo tollens*). Данный выше пример относится к этому модусу. Здесь от утверждения одного из случаев, указанных в разделительной посылке, мы идем к отрицанию остальных. Второй модус носит название «модус отрицающе-утверждающий» (по-латыни *modus tollendo ponens*). Пример:

Войны бывают справедливые или захватнические

Эта война не является справедливой

Следовательно, эта война захватническая

Здесь от отрицания одного (возможно нескольких) случаев мы идем к утверждению оставшихся.

Разделительно-категорическое умозаключение должно подчиняться двум основным правилам. *Во-первых, в разделительной посылке все перечисленные в ней случаи должны строго исключать друг друга.* Следующее рассуждение ошибочно:

Л. Н. Толстой — романист или драматург

Л. Н. Толстой — романист

Следовательно, Л. Н. Толстой не драматург

В этом примере указанные случаи разделительной посылки строго не исключают друг друга, так как писатель может быть одновременно и романистом и драматургом. Поэтому заключение здесь получилось ложным.

Во-вторых, в разделительной посылке должны быть перечислены все возможные случаи. Если это условие не соблюдено, мы не можем быть уверены в истинности полученного заключения.

Что касается других видов умозаключения, дадим лишь понятие *чисто условных* и *условно-разделительных*. В чисто условном умозаключении посылки и заключение — условные суждения, тогда как в условно-разделительном умозаключении одна посылка — разделительное суждение, остальные — условные суждения.

Наконец, поставим такой вопрос. Достаточно ли только формально правильно мыслить, чтобы приходить к истинным результатам? Конечно, не достаточно. Мы можем в рассуждении педантично соблюсти все формальные правила логики, но получить ложный вывод. Это случается тогда, когда хотя бы одна из посылок ложна. Например:

Все древнегреческие философы — идеалисты
(ложь)

Демокрит — древнегреческий философ (истина)

Следовательно, Демокрит — идеалист (ложь)

Рассуждение это формально правильно, но заключение получено неправильное из-за ложности большой посылки. Строго соблюдая формальные правила логики, но опираясь на ложные посылки, можно только случайно получить истинное заключение.

Если мы хотим неизменно получать истинное знание, то должны не только рассуждать логически (формально) правильно, но и всегда стараться исходить из истинных посылок.



5. Достоверные и правдоподобные выводы,

*или в каких случаях необходимо
продолжать поиск истины*

До сих пор мы говорили об умозаключениях, которые необходимо дают достоверные выводы, если строго соблюдены формальные правила и истинны предпосылки, из которых мы исходим. Такие умозаключения носят общее название *дедуктивных*. Для них характерно то, что мысль в них движется от общих положений (в науке — законов) к частным. Иначе говоря, используя эти умозаключения, мы применяем

большей частью общее знание к частным фактам. В науке примером дедуктивного построения рассуждений могут служить аксиоматические теории, например евклидова геометрия, в которой теоремы выводятся из аксиом — весьма общих положений. Однако в дедуктивных умозаключениях нередко идут от общих положений к столь же общим выводам.

Откуда же берутся истинные посылки, которые мы используем в дедукции? Из выводов, сделанных в предшествующих дедуктивных рассуждениях? Очевидно, не только. Ведь в конечном итоге источником человеческого знания являются опыт, общественная практика. Опыт же не может дать сразу и непосредственно общих знаний, опираясь на которые мы дальше удовлетворялись бы одной дедукцией. Такого рода знания извлекают из опыта, прибегая к помощи еще одного вида умозакключений — *индукции*.

Поскольку индуктивные умозакключения основываются на данных опыта, а в опыте мы имеем дело непосредственно с единичными, частными фактами, постольку индукция, как правило, представляет собой движение мысли от частных фактов к общим положениям. Аристотель в свое время так охарактеризовал индукцию: «Индукция есть восхождение от единичного к общему, например, если опытный в своем деле кормчий — самый лучший и если то же самое можно сказать о вознице, то вообще опытный в своем деле — самый лучший. Индукция убедительнее, очевиднее, понятнее нашим чувствам и доступнее всем, силлогизм же обладает большой принудительностью и действеннее при опровержении».

Возьмем такой пример. Допустим, мы хотим определить, является ли доброкачественной поступившая на товарную базу большая партия консервов. Берем на пробу из них несколько штук и находим, что их

качество удовлетворяет принятым стандартам. На этой основе делаем общий вывод, что поступившая партия консервов доброкачественна. В данном случае мы идем от частных посылок к общему выводу. Однако, применяя индукцию, мы можем из частных положений получить снова частные положения, например в аналогии, о которой нам придется еще говорить.

Индуктивные умозаключения называют еще правдоподобными. Это указывает на принципиальное отличие их от дедуктивных умозаключений. Индуктивные умозаключения, исходя из истинных посылок, дают непосредственно не строго достоверный, а правдоподобный вывод, который требует дополнительной проверки на практике. После такой проверки может оказаться, что вывод является ложным. Действительно, в только что рассмотренном примере индуктивного рассуждения может случиться, что нам на пробу не попали как раз испорченные консервы, имевшиеся в данной партии и обнаруженные лишь позднее. Значит, первоначальный вывод — ошибочен.

Различают полную и неполную индукцию. Заключение при *полной индукции* делается на основе изучения всех предметов данного класса. При истинности посылок заключение является в полной индукции достоверно истинным, и поэтому логики склонны относить такую индукцию к дедуктивным умозаключениям. Пример:

В Европе обитают животные

В Азии » »

В Африке » »

В Америке » »

В Австралии » »

В Антарктиде » »

Европа, Азия, Африка, Австралия, Антарк-

тида исчерпывают класс «материки земного шара»

Следовательно, на всех материках земного шара обитают животные

Однако, несмотря на непререкаемую истинность получаемых в полной индукции результатов, последнюю далеко не всегда можно применить. Полная индукция неприменима к бесконечному множеству предметов или к необозримо большому множеству. Так, бесконечным множеством является количество атомов в мире, а множеством конечным, но необозримо большим является количество экземпляров растений и животных на Земле в 1970 году. В подобного рода случаях в ходе исследования применяют неполную индукцию.

Неполная индукция состоит в следующем. На основе обнаружения свойства P у отдельных предметов данного класса мы делаем общее заключение, что свойство P присуще всем предметам этого класса. *Неполная индукция есть индуктивное умозаключение в строгом смысле этого термина.* Пример неполной индукции:

Гелий имеет валентность 0

Неон » » »

Аргон » » »

Гелий, неон и аргон — инертные газы

Следовательно, все инертные газы имеют валентность 0

В данном рассуждении на основе обнаружения нулевой валентности у трех представителей инертных газов делается заключение, что этим свойством обладают все инертные газы.

Так как неполная индукция исходит из изучения не всех предметов какого-то класса, а только их части,

заключение здесь требует дальнейшей проверки. Но есть правила, которые позволяют повысить достоверность заключения в неполной индукции. Эти правила следующие:

1. *Исследуй как можно больше предметов данного класса.* Социологи, обследовавшие два села области и сделавшие на основе этого общий вывод о развитии культуры в сельской местности всей области, поступили бы легкомысленно. Ясно, что вероятность их вывода значительно бы повысилась, если бы общий вывод был сделан по изучении уровня культуры, например, в 50 селах.

2. *Старайся исследовать различные виды предметов данного класса.* Более правдоподобное заключение о положении пролетариев в капиталистических странах мы получим в том случае, если, например, исследуем положение 100 пролетариев в Англии, 100 пролетариев в США, 100 пролетариев во Франции, 100 пролетариев в Греции, 100 пролетариев в Испании, 100 пролетариев в Бразилии, чем в том случае, если мы обследуем положение 10 000 пролетариев, работающих в автомобильной промышленности США.

3. *Применяя неполную индукцию, используй по мере возможности дедукцию, т. е. опирайся на известные законы, позволяющие объяснить полученный вывод.* Индуктивные умозаключения, взятые в «чистом виде», без опоры на дедукцию, дают мало правдоподобные результаты. Такие умозаключения носят название *популярной индукции*, или *индукции через простое перечисление*. Так, люди долгое время встречали только белых лебедей. Отсюда был сделан вывод: «Все лебеди белые». И этот вывод не объяснялся какими-либо ссылками на известные законы. Позднее в Австралии были обнаружены черные лебеди. Ошибку подобного рода называют «ошибкой поспешного обоб-

щения». Кстати говоря, эта ошибка лежит в основе всех суеверий. Например, «Черный кот дорогу пересек или увидеть мясо во сне — это к недоброму» или вспомним «обобщение» Фирса в чеховском «Вишневом саде»: «Перед несчастьем то же было: сова кричала и самовар гудел...»

Индукция, применяемая в единстве с дедукцией, называется научной индукцией. В этом случае индуктивные рассуждения дополняются объяснениями, опирающимися на законы или принципы. Люди в прошлом многократно наблюдали, что при трении возникает тепло. Однако положение: «При трении возникает тепло» — стало считаться достоверно научным тогда, когда такого рода явление было объяснено на основе законов молекулярной физики.

В познании мира мы широко пользуемся аналогией. *Аналогия есть своеобразная разновидность индукции, и состоит она в том, что из сходства предметов в нескольких признаках заключают о сходстве этих предметов в других признаках.* Так, например, предположение, что на Марсе существует жизнь, сделано по аналогии:

Сходные признаки у Земли и Марса:

- 1) наличие атмосферы со свободным кислородом;
- 2) наличие воды;
- 3) наличие смены дня и ночи, а также времен года.

Но на Земле, кроме того, существует жизнь. Следовательно, существует, вероятно, жизнь и на Марсе.

Аналогия дает плодотворные результаты в науке. Известная планетарная модель атома, предложенная датским физиком Н. Бором, создана на основе аналогии атома с Солнечной системой. С открытием Галилеем спутников Юпитера была проведена аналогия между

системой спутников Солнца и системой спутников Юпитера, что явилось сильным аргументом, подтверждающим гелиоцентрическое учение Коперника.

Однако аналогия, как индуктивное умозаключение, дает не строго достоверные, а правдоподобные выводы. Поэтому ею нужно пользоваться осторожно, чтобы не получить ложных результатов. Некоторые буржуазные социологи (например, социал-дарвинисты), неограниченно проводя аналогию между человеческим обществом и организациями животных, приходят к ложному выводу о подчинении жизни человеческого общества дарвиновскому закону естественного отбора («Сильный выживает, слабый погибает»).

Какие же следует соблюдать правила, чтобы повысить степень вероятности выводов по аналогии? Правила эти следующие:

1. *Стремись к тому, чтобы установить как можно больше сходных признаков у сравниваемых предметов.*

2. *Старайся найти у сравниваемых предметов такие общие признаки, которые были бы существенны с точки зрения рассматриваемого вопроса.* Так, общие признаки у Земли и Марса (наличие атмосферы, воды, смена дня и ночи и времен года) существенны для наличия жизни, они просто необходимы как ее условия. Утверждая, что на Марсе существует жизнь, мы соблюдаем правило 2. Не важным для проблемы существования жизни на Марсе было бы установление таких общих признаков у Земли и Марса, как одинаковость размера, рельефа и т. п.

3. *Стремись к тому, чтобы общие признаки сравниваемых предметов были для них специфическими.* У Земли и Марса есть общие признаки: они отражают радиоволны, состоят из атомов, молекул, химических элементов. Но эти признаки для них не специфичны, так как подобными свойствами обладают все косми-

ческие тела, и если из таких признаков исходить, то можно ставить вопрос о существовании жизни на любом космическом теле, что, конечно, абсурдно. Ценность представляют, напротив, отмеченные нами ранее признаки, которые характерны лишь таким планетам Солнечной системы, как Земля и Марс.

Наше познание мира невозможно без определения причинной связи между явлениями. Находя причины явлений, мы становимся способными контролировать их и управлять ими. Незаменимыми в этом методами являются так называемые *методы определения причинной связи*. Они были развиты и систематически изложены еще в XIX веке английским логиком Дж. Ст. Миллем. Методы эти носят индуктивный характер, т. е. они представляют собой индуктивные умозаключения. Вот их перечень: 1) метод единственного сходства; 2) метод единственного различия; 3) объединенный (комбинированный) метод сходства и различия; 4) метод сопутствующих изменений; 5) метод остатков. Чтобы читатель имел о них общее представление, рассмотрим, например, 1, 2 и 4-й методы.

Метод единственного сходства. Допустим, мы хотим определить причину явления *a*, которое постоянно возникает в сочетании таких различных обстоятельств: *АВС*, *АВД*, *АДЕ*. Находим, что единственное обстоятельство, входящее во все сочетания, это — *А*. Следовательно, *А* — причина явления *a*.

Например, нас интересует вопрос, почему имеющиеся у нас маятники, сделанные из различного материала, различной формы и веса обладают одинаковым периодом колебаний. При изучении вопроса обнаруживаем единственное сходство у этих маятников: они имеют одинаковую длину. Следовательно, причиной равенства периодов колебаний маятников является равенство их длин.

Метод единственного различия. Имеем два случая: 1) интересующее нас явление *a* наступает; 2) явление *a* не наступает. Причем сопровождающие обстоятельства в обоих случаях отличаются лишь обстоятельством *A*: когда есть обстоятельство *A*, есть и явление *a*, когда же нет обстоятельства *A*, нет и явления *a*. Следовательно, *A* есть причина явления *a*.

У некоторых народов Востока наблюдалась болезнь «бэри-бэри». Медики обнаружили, что люди, страдавшие ею, употребляли в пищу очищенный рис. Люди же, питавшиеся неочищенным рисом, не заболевали этой болезнью. Следовательно, причина «бэри-бэри» — питание очищенным рисом. И действительно, позднее ученые нашли, что в оболочке риса имеются необходимые для человеческого организма витамины.

Метод сопутствующих изменений. Если изменение явления *a* наблюдается только при изменении обстоятельства *A*, а при изменении других обстоятельств не наблюдается, то отсюда делается заключение, что *A* — причина явления *a*.

Так, некоторые буржуазные социологи утверждали, что общественный строй определяется или географической средой, или ростом плотности населения. Однако географическая среда в Польше и МНР, например, различна, а общественный строй одинаков. Плотность населения в СССР и Болгарии различна при одинаковом общественном строе. Все дело оказывается в том, что изменение общественного строя наступает тогда, когда изменяется способ производства. Следовательно, изменение способа производства и есть причина изменения общественного строя.

Методы определения причинной связи между явлениями, применяемые к данным наблюдения и эксперимента, не позволяют, как и неполная индукция, делать строго достоверные заключения. Объясняется

это тем, что обстоятельства, среди которых мы ищем причину интересующего нас явления, во-первых, очень часто не все можно выявить ввиду большой сложности исследуемого предмета (например, в этом состоит трудность обнаружения причин раковых заболеваний). Во-вторых, поскольку эти обстоятельства предполагаются изолированными друг от друга, данные методы не позволяют учесть их взаимодействие, а искомой причиной как раз оно и может быть (например, катализатор может ускорять ту или иную химическую реакцию лишь во взаимодействии с известными температурными, световыми и другими факторами). Следовательно, результаты применения данных методов необходимо подвергать дальнейшей проверке.

Можно ли повысить степень вероятности выводов при использовании указанных методов? Конечно, можно. Для этого необходимо максимально опираться на известные научные законы и принципы. Если нам удастся полученные индуктивным путем положения объяснить и обосновать дедуктивно, исходя из достоверных научных принципов, то эти положения могут быть более надежно приняты за истинные, так как вероятность ошибки значительно уменьшается. Например, полученное при помощи метода единственного различия положение: «Металлы при нагревании расширяются» — было принято за надежно достоверное благодаря объяснению его молекулярной теорией строения вещества.

Для успешного развития знания индукция и дедукция непременно должны дополнять друг друга. Одна дедукция суха и легко может привести к схоластике, отрыву от практической деятельности людей. Одна индукция слепа и может часто вводить в заблуждение. Только в единстве их состоит залог плодотворности научных поисков все более глубоких истин

природы и общественной жизни. Возражая против абсолютизации индукции в науке некоторыми учеными, Ф. Энгельс писал: «Термодинамика дает убедительный пример того, насколько мало обоснована претензия индукции быть единственной или хотя бы преобладающей формой научных открытий. Паровая машина явилась убедительнейшим доказательством того, что из теплоты можно получить механическое движение. 100 000 паровых машин доказывали это не более убедительно, чем одна машина, они только все более и более заставляли физиков заняться объяснением этого»¹.

Из сказанного, естественно, вытекает вопрос: если индукция дает знание вероятное, а основные законы науки устанавливаются на основе опыта при помощи индукции, то не следует ли из этого, что все наши знания зыбки и неопределенны? Именно такой вывод делают представители позитивизма — одного из течений буржуазной философии. Но здесь нужно иметь в виду, что для проверки вероятных по своему характеру индуктивных умозаключений, как и всех наших знаний, существует надежный критерий — практика. Многократное практическое испытание может придать индуктивному выводу силу достоверного закона науки или опровергнуть такой вывод. Историческое развитие практики показало, например, достоверность положений эволюционного учения Дарвина, физических теорий Ньютона и Эйнштейна, явившихся широким обобщением данных опыта, но опровергло учение Мальтуса о народонаселении, реакционное учение о полноценных и неполноценных расах, религиозный миф о Земле как центре Вселенной и т. п.

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 543.



6. Логика, символы и истина,

*или как строго показать,
что одна истина следует из другой*

У английского математика и писателя Льюиса Кэррола есть сказка «Алиса в стране чудес», на которую для образности выражения своих мыслей ссылаются иной раз математики и философы даже в своих солидных трудах. В этой сказке мы встречаем такое забавное соглашение: «Пусть У — университет, Г — греческий, П — профессор, тогда ПГ — профессор греческого». Как говорят, сказка — ложь, да в ней намек... А намек здесь на то, что обычные предложения естественного языка, заключающие в себе суждения, можно обозначать символами, которые отличаются значитель-

ной краткостью и определенностью по сравнению с обычными предложениями. Например, интересуясь формальной связью между предложениями: «Космонавт летит на Марс» и «Земля вращается вокруг Солнца», мы можем обозначить первое предложение буквой *A*, а второе — буквой *B*. Чтобы строго выявить логические связи между различными предложениями обычного языка, подобным образом и поступают в *логике высказываний*, являющейся одним из разделов математической логики. В настоящей главе мы познакомим читателя с простейшими способами применения математической логики к анализу логической связи между суждениями.

В логике высказываний не принимается во внимание субъектно-предикатная форма суждений, а изучается лишь «внешняя» логическая связь между любыми возможными суждениями. Всякое суждение в общем имеет такую внутреннюю структуру: *S* есть (не есть) *P*. В логике высказываний отвлекаются от этой структуры, предложения-суждения обозначаются буквами *A*, *B*, *C* и т. д. В самом обозначении *A*, *B*, *C* и т. д., как очевидно, не выражено субъектно-предикатное строение суждения. Обозначенные так суждения называются *высказываниями*. Высказывание — это своего рода снимок с суждения, в котором отображена возможная истинность или ложность суждения, но не отображены его конкретное содержание и субъектно-предикатное строение. Высказывание может принимать переменные значения: либо истину, либо ложь.

Логику высказываний называют еще *алгеброй высказываний*, потому что она похожа на известную математическую дисциплину. Например, в формуле алгебры: $(a - e)^2 = a^2 - 2ae + e^2$ вместо *a* и *e* можно подставлять любые числа, и это означает, что для них имеет силу выраженная формулой закономерность.

Точно так же в формулах логики высказываний вместо переменных A, B, C и т. д. можно подставлять какие-либо предложения, и мы будем в результате иметь определенную связь конкретных суждений. Однако в процессе оперирования формулами в логике высказываний вместо переменных A, B, C и т. д. подставляются обычно значения I (истина) или L (ложь), поскольку в данном случае изучению подлежит не конкретное содержание суждений как таковое, а их общая логическая связь, зависящая от их истинности или ложности.

Простые высказывания образуют сложные высказывания при помощи логических союзов «и» (*конъюнкция*), «или» (*дизъюнкция*), «если... то» (*импликация*). Кроме того, высказывания могут подвергаться отрицанию, если A — высказывание, то \bar{A} — отрицание этого высказывания («Неверно, что A »). Логический союз «и» обозначают \wedge , «или» — \vee , «если... то» — \rightarrow . Соответственно следующие формулы читаются так: $A \wedge B$ — « A и B »; $A \vee B$ — « A или B »; $A \rightarrow B$ — «Если A , то B » (« A влечет B »).

В логике высказываний главным является установление истинности или ложности различных сложных высказываний. Истинностное же значение (I — истина, L — ложь) последних зависит от истинностных значений входящих в сложное высказывание простых высказываний.

Сложное высказывание конъюнкции истинно тогда и только тогда, когда истинны все входящие в него простые высказывания. Например, $A \wedge B$ истинно тогда и только тогда, когда одновременно истинны и A и B ; $A \wedge B \wedge C$ истинно тогда и только тогда, когда истинны одновременно A, B, C и т. д. В содержательном смысле это равносильно тому, что мы признаем какое-либо сообщение в целом истинным только тогда, когда

истинны все его утверждения. Если же хотя бы одно из утверждений является ложным, то и все сообщение в целом приходится также признать ложным.

Сложное высказывание дизъюнкции истинно тогда, когда истинно хотя бы одно входящее в него высказывание. Так, $A \vee B$ истинно, если A истинно, а B ложно, или если A ложно, а B истинно, или если A и B истинны. И действительно, когда мы говорим, например: «Спасскому в матче с Петросяном помогла достигнуть успеха или отличная теоретическая подготовка, или превосходная спортивная форма», то это суждение, очевидно, будет истинным, если истинно хотя бы одно из высказанных утверждений (скажем, истинно утверждение «Спасскому в матче с Петросяном помогла достигнуть успеха отличная теоретическая подготовка», а второе утверждение о спортивной форме ложно, и наоборот). Данное суждение будет истинным и тогда, когда оба утверждения истинны.

Сложное высказывание импликации ($A \rightarrow B$) ложно тогда и только тогда, когда A (основание) истинно, а B (следствие) ложно. В остальных случаях импликация принимает значение «истина».

Рассмотрим подробнее связь импликации, ибо ее понимание может вызвать некоторые трудности. Разумеется, что если A истинно и B истинно, то связь импликации истинна, поскольку из истины действительно должна вытекать только истина. Но почему импликация истинна, если A ложно, а B или истинно или ложно? Дело в том, что из лжи следует все, что угодно, т. е. и ложные утверждения, и утверждения истинные. Ведь если факт, утверждаемый в основании A , в действительности не существует или не может существовать вообще, то из этого можно извлекать какие угодно следствия: 1) если это следствие ложное, то ясно, что утверждение «Из лжи следует ложь» —

истинно; 2) если же это следствие истинно, то оно остается истинным при любом обосновании, даже ложном, так что безразлично, есть это ложное обоснование или нет его; значит, и здесь импликация должна быть признана истинной. Единственный случай, когда импликация ложна: $I \rightarrow L \equiv L$, объясняется тем, что истина не может давать ложь, так как из существующего факта не могут вытекать факты несуществующие или немогущие существовать вообще.

О природе импликации, о том, в каком случае она истинна, в Древней Греции вели дискуссии философы-стоики, в некотором отношении предвосхитившие математическую логику. Один древнегреческий поэт шуточно писал: «Даже вороны на крышах каркают, какая импликация истинна?»

В математической логике импликация, рассматриваемая нами, в известном отношении носит весьма формальный характер, так как основание A и следствие B могут быть по содержанию и не связаны, а истинностное значение импликации в этом случае остается подчиненным тем же правилам, которые мы описали. Так, импликация: «Если $2 \times 2 = 4$, то Луна — спутник Земли» — истинна, несмотря на то что основание и следствие здесь непосредственно по содержанию не связаны друг с другом.

Логическая связь отрицания состоит в том, что если высказывание A истинно, то высказывание \bar{A} ложно, а если высказывание A ложно, то высказывание \bar{A} истинно.

Теперь, ознакомившись с основными логическими связями в сложных высказываниях, посмотрим, как можно использовать логику высказываний для определения правильности обычных содержательных рассуждений. Рассуждение с точки зрения логических требований считается правильным, если в логике вы-

сказываний соответствующая этому рассуждению формула будет всегда принимать значение «истина», какие бы значения («истина» или «ложь») ни принимали простые высказывания, входящие в формулу. Возьмем такое утверждение: «На Луне есть жизнь, или на Луне нет жизни», которое состоит из двух противоречащих друг другу суждений: «На Луне есть жизнь»* и «На Луне нет жизни». Обозначим первое суждение символом A , второе, противоречащее первому, — тем же символом со знаком отрицания \bar{A} . Тогда наше сложное суждение можно представить такой формулой: $A \vee \bar{A}$. Является ли эта формула истинной при любых значениях A , или, как говорят логики, всегда истинной, тождественно-истинной формулой? Построим соответствующую таблицу, где I означает «истина», L — «ложь». Знак \equiv означает далее «равносильно».

A	\bar{A}	$A \vee \bar{A}$
I	L	I
L	I	I

При истинности A высказывание \bar{A} принимает значение «ложь», а вся формула $A \vee \bar{A} \equiv I \vee L \equiv I$; при ложности A высказывание \bar{A} принимает значение «истина», а вся формула $A \vee \bar{A} \equiv L \vee I \equiv I$. Такой результат в таблице получается у нас потому, что дизъюнктивное высказывание истинно, если хотя бы один дизъюнктивный член имеет значение «истина». Мы видим, что формула $A \vee \bar{A}$ принимает всегда значение «истина», следовательно, эта формула тождественно-истинна. Поэтому наше утверждение: «На Луне есть жизнь, или на Луне нет жизни» — построено ло-

гически правильно. Иначе и не может быть, ведь $A \vee \bar{A}$ — это формализованная запись закона исключенного третьего, а утверждение, построенное по его схеме, является логически правильным.

Тождественно-истинные формулы называются в математической логике законами логики. В число последних входят и рассмотренные нами ранее закон тождества, закон противоречия и закон исключенного третьего. Предлагаем читателю самостоятельно показать указанным табличным способом, что закон тождества, который записывается в виде формулы $A \rightarrow A$, и закон противоречия, соответственно выражаемый формулой $A \wedge \bar{A}$, являются действительно законами логики, т. е. тождественно-истинными формулами. Что касается закона достаточного основания, то он имеет содержательное значение и рассмотренной формализации не поддается.

Возьмем несколько более трудные для логической оценки рассуждения. Пусть нам дано такое условно-категорическое умозаключение:

Если идет дождь, то небо покрыто тучами

Дождь идет

Следовательно, небо покрыто тучами

Нам нужно проверить, действительно ли заключение с логической необходимостью следует из посылок. В формальной логике есть эффективный способ определения логического следования одних суждений из других, точнее, одних высказываний из других. Заключается он в следующем. Высказывания, являющиеся посылками, соединяют знаком конъюнкции (\wedge) и к образованному конъюнктивному высказыванию с помощью знака импликации (\rightarrow) присоединяют высказывание, являющееся заключением. Затем оконча-

тельно получившееся сложное высказывание проверяют на тождественную истинность. Если такое высказывание тождественно-истинно, то это означает, что заключение логически следует из посылок, т. е. рассуждение построено логически правильно и при истинности посылок истинно и заключение. Если же высказывание не тождественно-истинно, то заключение не следует с логической необходимостью из посылок; т. е. рассуждение со строго логической точки зрения построено неверно и при истинности посылок заключение может быть ложным.

Обозначим символом A предложение: «Идет дождь», а символом B — предложение: «Небо покрыто тучами». Тогда наше умозаключение примет такой схематический вид:

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

Соединяем посылки знаком конъюнкции: $(A \rightarrow B) \wedge A$. Теперь присоединяем к вновь образовавшемуся высказыванию через знак импликации заключение B : $((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B$. Остается определить, является ли последнее сложное высказывание тождественно-истинным. Строим таблицу:

A	B	$A \rightarrow B$	$(A \rightarrow B) \wedge A$	$((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B$
<i>И</i>	<i>И</i>	<i>И</i>	<i>И</i>	<i>И</i>
<i>И</i>	<i>Л</i>	<i>Л</i>	<i>Л</i>	<i>И</i>
<i>Л</i>	<i>И</i>	<i>И</i>	<i>Л</i>	<i>И</i>
<i>Л</i>	<i>Л</i>	<i>И</i>	<i>Л</i>	<i>И</i>

Таблица читается таким образом. Возьмем первую строку. A истинно и B истинно, тогда импликация $A \rightarrow B$ истинна по правилу импликации; $(A \rightarrow B) \wedge A$

истинно, поскольку $A \rightarrow B$ истинно и A истинно (согласно правилу, конъюнкция истинна, если все ее члены истинны); $((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B$ истинно, так как $(A \rightarrow B) \wedge A$ истинно и B истинно (согласно правилу, импликация истинна, если основание и следствие одинаково истинны). Подобным же образом читаются остальные строки таблицы. В последней колонке таблицы мы видим, что при любых истинностных значениях A , B наше высказывание $((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B$ неизменно принимает значение «истина», т. е. оно закон логики. Следовательно, соответствующее содержательное умозаключение построено логически правильно и при истинности посылок мы необходимо получаем истинное заключение.

Рассмотрим пример, в котором таким же способом определяется логическая неправильность рассуждения. Допустим, мы рассуждаем так:

Если идет дождь, то небо покрыто тучами
Небо покрыто тучами

Следовательно, идет дождь

Верно ли здесь сделан категорический вывод? Как и в первом случае, пусть A — «Идет дождь», а B — «Небо покрыто тучами». Получаем следующую схему умозаключения:

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

Соединяем знаком конъюнкции (\wedge) посылки и новое, конъюнктивное высказывание через знак импликации (\rightarrow) соединяем с заключением: $((A \rightarrow B) \wedge B) \rightarrow A$.

Строим теперь таблицу:

A	B	$A \rightarrow B$	$(A \rightarrow B) \wedge B$	$((A \rightarrow B) \wedge B) \rightarrow A$
<i>И</i>	<i>И</i>	<i>И</i>	<i>И</i>	<i>И</i>
<i>И</i>	<i>Л</i>	<i>Л</i>	<i>Л</i>	<i>И</i>
<i>Л</i>	<i>И</i>	<i>И</i>	<i>И</i>	<i>Л</i>
<i>Л</i>	<i>Л</i>	<i>И</i>	<i>Л</i>	<i>И</i>

В последней колонке один раз наше высказывание $((A \rightarrow B) \wedge B) \rightarrow A$ принимает значение «ложь». Это уже означает, что наша формула не является тождественно-истинной, или законом логики. Следовательно, соответствующее умозаключение построено логически неверно и при истинности посылок заключение может быть ложным. Содержательно данный пример можно объяснить тем, что при наличии туч не обязательно бывает дождь: наличие туч необходимое, но не достаточное условие для того, чтобы был дождь.

В нашем последнем умозаключении мы можем, правда, сделать такой вывод: «Возможно, идет дождь». Но это уже не категорический вывод, а предположительный.

Аппарат логики высказываний, однако, недостаточен для формализации фигур категорического силлогизма, так как выведение заключения в категорическом силлогизме опирается на субъектно-предикатную структуру посылок, от которой логика высказываний отвлекается. Для формализации фигур категорического силлогизма был создан аппарат *логики предикатов*, полностью включающий в себя аппарат логики высказываний.

Субъектно-предикатная структура суждения в логике предикатов выражается следующим образом.

Пусть субъекту суждения соответствует символ x , а предикату суждения — символ P . Тогда суждение вида: «Лев — царь зверей» — можно представить так: $P(x)$ (читается: « x обладает свойством P »). Для выражения общих и частных суждений вводятся так называемые кванторы. Квантор общности обозначают $\forall x$ и читают: «Для всякого $x...$ »; квантор существования обозначают $\exists x$ и читают: «Существует такой $x...$ ». В соответствии с этим формула $\forall xP(x)$ читается так: «Для всякого x верно, что x обладает свойством P » — и соответствует общему суждению, например: «Все дельфины — киты»; формула $\exists xP(x)$ читается: «Существует такой x , который обладает свойством P » — и соответствует частному суждению, например: «Некоторые люди — космонавты».

На языке логики предикатов можно записать любое рассуждение по схеме категорического силлогизма. Для этого нужно, чтобы в формулах нашли соответствующее обозначение крайние и средний термины. Удобнее поэтому, например, общеутвердительное суждение вида: «Все дельфины — киты» — записывать так: $\forall x(M(x) \rightarrow P(x))$ (читается: «Для всякого x верно, что если x обладает свойством M , то x обладает свойством P , т. е. если x — дельфин, то x — кит»). Запишем на языке логики предикатов, например, такое рассуждение по первой фигуре категорического силлогизма:

Все советские люди	(M)	хотят мира	(P)
Все жители Свердловска	(S)	— советские люди	
	(M)		

Следовательно, все жители Свердловска (S) хотят мира (P)

Большая посылка записывается: $\forall x(M(x) \rightarrow P(x))$, меньшая посылка: $\forall x(S(x) \rightarrow M(x))$, заклю-

чение: $\forall x(S(x) \rightarrow P(x))$. Посылки соединяем знаком конъюнкции и объединяем их с заключением через знак импликации: $\forall x(M(x) \rightarrow P(x)) \wedge \forall x(S(x) \rightarrow \rightarrow M(x)) \rightarrow \forall x(S(x) \rightarrow P(x))$. Как и в логике высказываний, если данная формула является тождественно-истинной, то соответствующее ей содержательное рассуждение построено логически правильно.

Покажем, что наша формула тождественно-истинна. Формула принимает значение «ложь» только в одном случае, когда следствие $\forall x(S(x) \rightarrow P(x))$ — ложно, а основание, являющееся конъюнкцией посылок, истинно, так как импликация ложна только при этом условии. Но чтобы следствие $\forall x(S(x) \rightarrow P(x))$ было ложным, $S(x)$ должно быть истинным, а $P(x)$ — ложным. Теперь нетрудно видеть, что как при ложном, так и при истинном значении $M(x)$ основание примет значение «ложь». В итоге получаем: $L(\text{основание}) \rightarrow L(\text{следствие}) \equiv I$. Таким образом, в единственном случае, когда можно было ожидать ложности формулы, она оказывается истинной. Значит, формула тождественно-истинна и соответствующее ей содержательное рассуждение построено правильно.

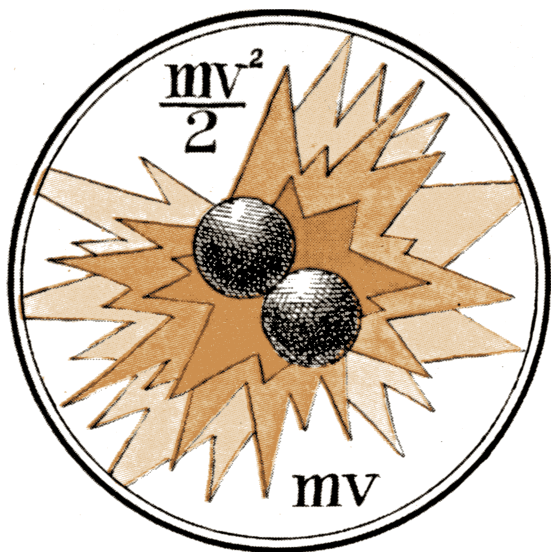
Логика высказываний и логика предикатов позволяют осуществлять строгий и точный логический анализ многих рассуждений, применяемых в повседневной жизни и в науке, особенно в математике. Однако возможности этих логико-математических дисциплин ограничиваются областью дедуктивных (строгих) умозаключений и не могут быть полностью распространены на умозаключения индуктивные (нестрогие).

Широкое использование знаков, отношений между знаками и операций над знаками в современной формальной логике дает повод для некоторых ученых утверждать, что логика ни в коей мере не является

наукой о законах мышления. Польский логик Я. Лукасевич склонен скорее допустить, что логика есть «теория специальных отношений, наподобие математической теории», а некоторые логики даже сводят предмет формальной логики к оперированию специальными логическими знаками по определенным правилам.

Такого рода точки зрения страдают односторонностью. Никакая математическая теория не претендует на то, чтобы ее законы соблюдались во всех актах человеческого мышления. Требования же законов логики являются общими для всех наших рассуждений, в том числе и для рассуждений математических.

Что касается определения предмета формальной логики как оперирования специальными логическими знаками по соответствующим правилам, то оно носит чисто технический характер, указывая на технику работы логика-исследователя, но оставляя в стороне цель и смысл этой работы. Ведь изучая определенные (именно логические!) закономерности в знаковых, языковых структурах, логик исследует вместе с тем действия и проявления универсальных законов мышления. Это вытекает из самой сути принципа единства языка и мышления.



7. Логика и современная наука,

*или как логика
способствует совершенствованию аппарата
научного познания*

Древнегреческий философ Сократ руководствовался принципом: «Познай самого себя!» Смысл его можно объяснить так: чтобы глубоко постигать явления окружающего мира, ты должен знать себя, свои возможности, недостатки, то, как ты познаешь, мыслишь и т. д.; иначе говоря, познавать — это познавать не только мир, но и сам процесс познания. В ходе истории развития науки философы и ученые придавали важное значение изучению и совершенствованию аппарата

методов и средств науки, т. е. тому, что можно назвать «самопознанием науки». Аристотель, Декарт, Лейбниц, Ф. Бэкон, Кант, Ньютон, Гегель, Маркс, Энгельс — далеко не полный перечень философов и ученых, внесших свой вклад в эту область исследования еще до наступления современной революции в науке и технике.

С наступлением и развитием научно-технической революции, сопровождаемой лавинообразным ростом информации, усилением дифференциации и интеграции наук, невиданным ранее усложнением методов и средств научного познания, ускоряющимся процессом смены старых теорий новыми, как никогда остро стоит проблема «самопознания науки».

В этом процессе «самопознания науки» наряду с философией, социологией и психологией большая роль принадлежит формальной логике. Широкие возможности применения современной логики к анализу научного знания и познания основываются на эффективности ее мощного метода — формализации. Мы уже отмечали ранее то, что формальная логика изучает наши мысли с точки зрения их формы, структуры, отвлекаясь от конкретного содержания понятий и суждений, т. е. применяет формализацию. Что же такое формализация? Само слово «формализация» происходит от слова «форма». А форма, или структура, — это, вообще говоря, способ взаимосвязи элементов содержания какого-либо явления. Формализация, однако, непосредственно относится не к любой форме, а к форме (структуре) наших мыслей и языка. *Формализация, таким образом, есть представление наших мыслей и языка, отвлеченное от конкретного их содержания, в определенных формах или структурах, выражаемых посредством соответствующей символики (формул).*

Так, еще в Древней Греции Аристотель применил первоначальную формализацию в логике. Различные по конкретному содержанию рассуждения, как мы уже говорили, могут иметь одинаковую логическую структуру. Возьмем два таких рассуждения:

- 1) Все юристы — люди умственного труда

Все адвокаты — юристы

Следовательно, все адвокаты — люди умственного труда

- 2) Все растения содержат клетчатку

Все злаки — растения

Следовательно, все злаки содержат клетчатку

Несмотря на различие их содержания, эти умозаключения имеют одинаковую логическую структуру вида:

Все A есть B

Все C есть A

Следовательно, все C есть B

Данный уровень формализации в логике, использованный уже Аристотелем, довольно прост. Современная логика располагает значительно более сложным и эффективным аппаратом формализации (логика высказываний и логика предикатов, исчисление высказываний и исчисление предикатов).

Формализация издавна применялась в математике. В современной математике широко используется детально разработанная символика для выражения общих структур разнообразных количественных и пространственных отношений. Формализация все большее приложение находит и в других науках: физике, химии, биологии, медицине, социологии и т. д.

Значение формализации в науке очень велико. *Во-первых*, формализация языка науки устраняет многозначность употребляемых в повседневном языке слов и выражений, так как каждый термин формализованного языка имеет одно-единственное значение. Это позволяет добиться большей строгости, точности и доказательности научного рассуждения. *Во-вторых*, формализация дает экономию времени и умственной энергии в ходе исследования или изложения научных проблем, поскольку длинные рассуждения на обычном, повседневном языке могут быть изложены кратко и компактно на формализованном языке. Например, если А. Эйнштейну потребовалось всего лишь несколько страниц для изложения специальной теории относительности на формализованном языке математики, то для изложения ее на повседневном языке ему нужно было бы написать несколько больших томов. *В-третьих*, формализация — это важное средство обобщения наших знаний, поскольку, применяя ее, мы отражаем и выделяем структуры, общие для множества конкретных, единичных явлений. *В-четвертых*, без формализации немыслимы создание и использование электронно-вычислительных машин, программируемых только с помощью формализованного языка. Наконец, *в-пятых*, формализованные языки в основном одинаковы в научной практике ученых различных наций, что значительно облегчает международное научное общение, обмен научной информацией.

Возможности формализации неодинаковы в различных науках. Чем шире и разнообразнее подход исследователя к реальным явлениям, тем труднее осуществлять формализацию. Легче поддаются формализации математические идеи, отражающие непосредственно количественный и пространственный аспекты в вещах и процессах. Труднее формализовать даже

в минимальной степени содержание биологии, медицины, философии, политических идей ввиду неисчерпаемой многокачественности их объектов. В области специальных наук тенденция такова: чем сложнее форма движения материи, изучаемая данной наукой, тем больше трудностей при формализации идей и языка этой науки.

На основе формализации в науке применяется *аксиоматический метод*, одна из модификаций которого — *формальный аксиоматический метод* прямо является предельной разновидностью формализации (эту разновидность формализации называют иногда формализацией в узком смысле). Аксиоматический метод представляет собой определенный способ построения теории. В соответствии с аксиоматическим методом теория строится так: за исходные положения принимаются аксиомы, т. е. утверждения теории, используемые без доказательства. Затем из аксиом дедуктивным путем выводятся остальные положения теории (теоремы). Таким образом построил свою геометрию древнегреческий математик Евклид.

Аксиоматические теории подразделяются на *формальные* и *неформальные*. Неформальные аксиоматические системы допускают обычные содержательные рассуждения. Таковой является, например, евклидова геометрия. Формально-аксиоматические системы задаются символически выраженными аксиомами и правилами вывода и исключают содержательные рассуждения. При формально-аксиоматическом построении теорий отвлекаются от всякого смысла символов и их сочетаний и лишь комбинируют их по строго определенным правилам. Американский математик и логик С. Клини пишет о такой формализации следующее: «Будучи формализованной, теория по своей структуре является уже не системой осмысленных предло-

жений, а системой фраз, рассматриваемых как последовательность слов, которые, в свою очередь, являются последовательностями букв. Только по форме будем мы судить о том, какие сочетания слов являются фразами, какие фразы — аксиомами и когда фразы вытекают в качестве непосредственных следствий из других».

Формальные аксиоматические системы — это исчисление высказываний и исчисление предикатов в логике, являющиеся идеалом строгого построения и доказательства для любой теории.

В формальных аксиоматических системах терминам, на основе которых формулируются аксиомы, не дается определения (так называемые неопределяемые термины). Вкладыванием в такие термины определенных значений придается всей аксиоматической системе конкретный смысл. Эта процедура носит название интерпретации аксиоматической системы. Так, придав терминам исчисления предикатов значения из области арифметики, мы тем самым получим арифметическую интерпретацию исчисления предикатов.

Важнейшее требование к аксиоматической системе — это требование ее непротиворечивости. В ней не должно быть возможности вывода одновременно формулы A и \bar{A} . Если такая система противоречива, она теряет всякое значение, ибо основное достоинство аксиоматического метода — строгость построения — при этом совершенно утрачивается. Значение аксиоматического метода в познании состоит в следующем: 1) аксиоматический метод позволяет придать теории наиболее стройный и систематический вид; 2) аксиоматическое построение теории носит наиболее строгий и доказательный характер — например, применение исчисления предикатов к математике позволяет проверить правильность, непротиворечивость математических

доказательств; 3) аксиоматический метод позволяет выявить общие структуры различных теорий и тем самым сделать широкие обобщения.

Аксиоматический метод можно с успехом применять не ко всякой теории. Его использование оправдывается только по отношению к достаточно зрелой, установившейся, относительно законченной теории. В настоящее время делаются попытки аксиоматизировать относительно завершённые физические теории (например, термодинамику), биологические теории (например, учение о направлениях изменения живых существ) и другие. Между аксиоматическими построениями в математике (и логике) и в опытных науках есть существенные различия. Польский логик К. Айдукевич аксиоматическое построение в математике и логике называет ассертивно-дедуктивным¹ и характеризует его так: «...аксиоматическая система является ассертивно-дедуктивной для личности x , если эта личность признает одинаково аксиомы и теоремы этой системы, но раньше признает аксиомы и только позднее выводит из них дедуктивные теоремы и признает их также». Аксиоматическое построение в опытных науках он характеризует как ассертивно-редуктивные²: «...аксиоматическая система является ассертивно-редуктивной для личности x , если эта личность сначала признает некоторые теоремы, а только позднее приходит к признанию ее аксиом путем редукции на основе этих ранее признанных теорем». Таким образом, в математике, как правило, начинают с формулировки аксиом, а затем выводят не доказанные ранее теоремы,

¹ *Ассертивный* — буквально «признаваемый», «утверждаемый».

² *Редукция* — общая логическая схема индукции: $A \rightarrow B$; B ; следовательно, A .

в опытных же науках вначале находят узкоэмпирические законы (теоремы), а затем на их основе выводят общие законы (аксиомы), исходя из которых впоследствии аксиоматически объясняются первые.

Выше мы уже показали относительные границы применимости аксиоматического метода. Следует еще заметить, что аксиоматический метод не может полностью охватить даже любую математическую теорию, не говоря уж о теориях других наук, т. е. *нельзя полностью формализовать (в узком смысле) никакую содержательную теорию: в ней так или иначе будут иметься положения, не выводимые из аксиом.* Это утверждение было доказано австрийским математиком и логиком К. Гёделем в его известной теореме о неполноте формализованных систем (1931 год).

Современные приложения формально-логического анализа к научному знанию весьма многообразны. Непосредственная цель такого анализа — критическое изучение понятий и рассуждений, применяемых в науке для получения нового знания, и их совершенствование. Достижение этой цели, в свою очередь, позволяет ученым делать ценные теоретические обобщения и приходить к новым научным идеям. Например, в математике, где формально-логический анализ применялся и применяется наиболее широко, благодаря формализации были уточнены такие понятия, как «функция», «непрерывность», «алгоритм», «доказательство», «вероятность» и т. д. Уточнение понятия «алгоритм» явилось условием доказательства несуществования некоторых предполагавшихся ранее алгоритмов, а также основой развития многих понятий кибернетики. Формальная аксиоматизация математических теорий дает также возможность иметь твердые критерии строгости и надежности доказательства математических теорем, избежать возможных парадоксов (как, например,

упомянутого ранее парадокса «наивной», или классической, теории множеств).

Самое ценное, эвристическое значение формализации в математике подчеркивает советский математик и логик С. А. Яновская: «История математики, особенно более близкая к современности, свидетельствует, однако, о том, сколь важную роль для получения новых результатов в математике, для решения наиболее трудных ее задач, для создания новых — революционных — направлений в науке могут иметь достижения в области, относящейся к проблематике, связанной с требованиями логической строгости (т. е. области формально-логического анализа.— А. К.).».

В нематематических науках формализация (частичная) первоначально применялась в физике. Насколько существенное значение имеет формально-логическое уточнение (экспликация) понятий в физической теории, показывает следующий пример. Между физиками в прошлом шел спор о значении понятия «живая сила». Одни утверждали, что «живая сила» — это произведение массы тела и скорости его движения, т. е. $m \cdot v$, другие полагали, что это произведение массы и половины квадрата скорости тела, т. е. $\frac{m \cdot v^2}{2}$. В дальнейшем благодаря логическому уточнению употребляемых в данном случае терминов было установлено, что понятие «живая сила» неоднозначно: оно означает или произведение $m \cdot v$, которое теперь носит название «количество движения», или произведение $\frac{m \cdot v^2}{2}$, которое в настоящее время называется «кинетическая энергия». Понятие «живая сила» ввиду его неопределенности в современной физике не употребляется.

В целях систематизации теорий, достижения большей строгости используемых в их рамках рассуждений

и сравнительной логической и теоретической оценки этих теорий в физике довольно часто используют аксиоматический метод. В настоящее время аксиоматически представлены такие разделы физики, как механика, термодинамика, оптика, отдельные фрагменты квантовой механики и космологии. Однако если в математике и логике аксиоматический метод играет ведущую роль, то в физике он занимает подчиненное место. В значительной степени это объясняется чрезвычайной тесной связью физической науки с опытом, с экспериментальной деятельностью. «Цели аксиоматического построения физической теории, — пишет советский философ и логик Г. И. Рузавин, — в существенной степени зависят от понимания самой теории. Если теория понимается как способ объяснения физической реальности, т. е. как формальное построение, в котором дедуктивным образом связываются эмпирические данные, тогда естественно считать лучшей ту аксиоматизацию, которая больше всего отвечает требованиям формальной строгости. Если же мы стремимся вывести предложения теории или из непосредственно проверяемых исходных утверждений, или из таких фундаментальных принципов, следствия которых доступны эмпирической проверке, тогда соображения формальной строгости отступают на второй план. Вот почему аксиоматизация всегда представляет только часть развития физической теории, и притом часть не самую главную».

Особенный исследовательский интерес логиков вызвала квантовая механика. Дело в том, что квантовая механика, как известно, сформулировала «странные» законы, которые не обнаруживаются в макром мире — мире больших тел, — но характерны исключительно для микромира — мира элементарных частиц. Вспомним известный «принцип неопределенности» Гейзен-

берга: определение местоположения элементарной частицы ведет к неопределенности ее импульса, и наоборот. Ввиду действия этого принципа трудно применить к рассуждениям в квантовой механике обычную двужначную логику, оценивающую все высказывания только как истинные или ложные. Возникает необходимость третьей оценки — «неопределенность». Систему логики квантовой механики, включающую три значения высказываний — «истина», «ложь», «неопределенность», предложил немецкий философ и логик Р. Рейхенбах. В этой логике сохраняют силу закон тождества, закон противоречия, но не действует закон исключенного третьего. Ценность такой логической системы и других ее логических модификаций, предложенных для квантовой механики, состоит в основном в том, что они дают правила, позволяющие отличать высказывания, которые обладают физическим смыслом в квантовой механике, от высказываний, которые таким смыслом не обладают.

Совершенствование научного языка является потребностью не только так называемых точных наук (математика, физика), но и наук, традиционно считающихся неточными. К ним, например, принадлежит биология. Первый опыт по формализации некоторых разделов биологии, таких, как генетика и таксономия, предпринял английский логик И. Вуджер. В работах советского логика Ю. А. Петрова сделана попытка аксиоматизировать отдельные теории морфологических закономерностей эволюции.

Определенные приложения в современном научном познании получила так называемая *модальная логика*. Логика обычно имеет дело с ассерторическими высказываниями (по-латыни *asserere* — «утверждаю»), в которых непосредственно утверждаются или отрицаются определенные связи. Например, «Книга — источник

знаний», «На Луне не существует жизнь» и т. д. Однако есть такие высказывания, в которых помимо непосредственного утверждения или отрицания связей дается также некоторая характеристика этих связей. Например, «Возможно, что на Луне есть жизнь», «Необходимо, что Земля является эллипсоидом», «Хорошо, что он умеет играть в теннис», «Доказано, что сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы» и т. д. Такие высказывания получили название модальных высказываний (по-латыни *modus* — «мера», «наклонение»). Модальная логика исследует закономерные связи модальных высказываний друг с другом и с ассерторическими высказываниями.

Модальная логика имеет множество разделов, в основе классификации которых лежат различные типы характеристик связей в модальных высказываниях. Так, изучением модальных высказываний, включающих такие характеристики, как: а) «доказуемо», «неразрешимо», «опровержимо», занимается эпистемическая логика; б) «необходимо», «случайно», «возможно», «невозможно» — алетическая модальная логика; в) «хорошо», «безразлично», «плохо», «лучше», «равноценно», «хуже» — логика оценок; г) «обязательно», «безразлично», «запрещено» — логика норм; д) «всегда», «только иногда», «никогда» или «раньше», «одновременно», «позже» — временная логика.

Формализация, включающая в себя и формальный аксиоматический метод, используемая при построении всех разделов модальной логики, позволяет производить строгий анализ различных типов рассуждений, которые применяются в философии, социологии, этике, правоведении, экономических и политических науках и других областях гуманитарных исследований. Логика способствует тому, чтобы эти науки с большей строгостью разрешали возникающие в их рамках проблемы,

и возможности логики в этом отношении, несомненно, будет возрастать с прогрессом научного познания. .

Применение логики в гуманитарных науках ни в коем случае не ведет к тому, что логика подменяет сами эти науки. Советский логик А. А. Ивин, занимающийся исследованиями в области логики норм и логики оценок, пишет: «В действительности же логика (в том числе и ее разделы, занимающиеся оценками и нормами) не подменяет ни философию, ни этику, точно так же как логика не делает излишней ни экономическую, ни социологическую, ни какую-либо иную теорию. Логика только представляет средства, позволяющие этим наукам с большей строгостью и убедительностью решать свои проблемы. Логический анализ языка этики, а также языков других наук, имеющих дело с нормами, никоим образом не означает сведения проблематики этих наук к логической проблематике. Логическое исследование предполагает в этом случае, как и обычно, определенную степень развития этих наук и ставит перед собой весьма ограниченную задачу: выяснение логических свойств их центральных понятий».

В познании весьма важную роль играют мысли, выраженные в вопросительных предложениях. Вопрос означает противоречие между знанием и незнанием у того, кто задает вопрос. В этом смысле вопросы являются одним из побудительных мотивов познания. Совершенно ясно, что прогресс научного познания невозможно мыслить без постановки учеными очередных научных вопросов и поисков ответов на них.

Вопросы в науке отличаются друг от друга по своей научной значимости. Среди научных вопросов особое место занимают научные проблемы. *Проблема — это такая разновидность вопроса, ответ на который не содержится в накопленном знании и поэтому требует дополнительного исследования.* Решение научной проб-

лемы часто означает создание новой теории, открытие новых закономерностей.

Поскольку вопросы имеют столь важное значение в науке, то очевидно, что совершенно необходимо в ходе научного познания различать правильно поставленные (корректные) вопросы от неправильно (некорректных) вопросов, истинные проблемы — от псевдопроблем. Конечно, и в повседневной жизни мы должны уметь правильно ставить вопросы и, соответственно, правильно строить ответы на них.

Проиллюстрируем различение корректных и некорректных вопросов некоторыми примерами. В логике хорошо известно, что каждый вопрос имеет предпосылку. Предпосылка вопроса — это утверждение, которое предполагается при постановке вопроса. Если мы спрашиваем: «Кто является первым летчиком-космонавтом?» — то этот вопрос предполагает утверждение: «Некоторые люди побывали в космосе». В зависимости от того, является ли предпосылка вопроса соответствующей действительности (истинной) или не соответствующей действительности (ложной), вопрос определяется как правильный (корректный) или неправильный (некорректный). Древнегреческие софисты, задавая любому вопрос: «Перестал ли ты бить своего отца?» — требовали однозначного ответа «да» или «нет». При ответе «да» делался вывод: «Значит, ты его раньше бил», а при ответе «нет»: «Значит, ты его продолжаешь бить». Предпосылкой такого вопроса является утверждение: «Ты бил своего отца», которое делает некорректным данный вопрос к подавляющему большинству сыновей! Читатель легко может объяснить некорректность, например, таких вопросов: «Кто является в настоящее время королем Франции?», «Какого цвета любовь?» и т. п.

В науке также различают правильные и неправиль-

ные вопросы (проблемы). Если взять наиболее простые примеры, то ясно, что вопросы: «Каков физический принцип вечного двигателя?» или «Какова конструкция тепловой системы с кпд=150 процентов?» — являются псевдопроблемами, так как эти вопросы имеют ложные предпосылки: «Вечный двигатель возможен», «Возможны тепловые системы с кпд=150 процентов».

Анализом логических свойств вопросов и ответов занимается довольно молодая отрасль формальной логики — *логика вопросов и ответов*.

Немного лет от роду и таким разделам формально-логических исследований, как *логика предпочтения* и *логика решений*. Повышенный интерес к ним в последнее время объясняется в первую очередь усложнением структуры и методов интенсивно развивающихся экономических и социологических наук, в которых весьма важную познавательную роль играет категория полезности. Функция полезности и лежит в основе логики предпочтения и логики решений.

Производя выбор между несколькими возможными действиями или состояниями, мы, например, одни из них рассматриваем как благоприятные (полезные) для кого-либо, другие — как нейтральные (бесполезные), третьи — как неблагоприятные (вредные), тем самым отдавая предпочтение конкретным действиям и состояниям: «Я предпочитаю идти на работу пешком, чем ехать на автобусе», «Чтобы оздоровить свое сердце, А. предпочитает медленный бег (полезно) лекарством (бесполезно) и хирургической операции (опасно)».

Изучением формально-логических свойств систем предпочтения занимается логика предпочтения. Ее интересует непосредственно не решение конкретно-содержательных задач выбора между альтернативами, что составляет функцию каждой конкретной науки (в области практической деятельности в этом случае

могут быть полезны принципы праксеологии как общей теории правильной работы), но проблема изучения принципов предпочтения на абстрактной формальной основе как отношений между высказываниями, предложениями и состояниями дел.

Логика предпочтения не использует количественных характеристик полезности, а рассматривает только сравнительные отношения полезности. Применение же количественного подхода в логическом анализе предпочтений порождает логику решений.

Логика решений, хотя она тесно связана с теорией решений, широко применяемой в различных областях познания, существенно отличается от последней. И та, и другая изучают проблему выбора между альтернативами в условиях неопределенности, когда одно и то же действие может иметь множество исходов. Советский логик Б. Н. Пятницын выделяет, однако, два вида такой неопределенности: статистическую неопределенность, которая задается исключительно «поведением» самого объекта исследования, и эпистемологическую неопределенность, которая возникает как комбинация «поведения» объекта и неконтролируемой части «поведения» субъекта, принимающего решение. В логике и в теории решений выбор из возможных альтернатив (принятия решения) определяется специальной оценочной функцией, называемой функцией полезности (функция желаемости, решающая функция). В простейшем случае абстрактной азартной игры эта функция полностью описывается математическим ожиданием игрока, т. е. произведением ожидаемого выигрыша на вероятность этого выигрыша, что при справедливой игре как раз равно ставке игрока. Но для реального игрока эта функция оказывается гораздо сложнее, в частности, она зависит, как заметил еще Лаплас, от капитала игрока и от соотношения этого капитала и

выигрыша, почему Лаплас и предлагал оценивать эту функцию не обычным, а «нравственным математическим ожиданием». В самом деле, например, Рокфеллер отказался играть в Монте-Карло на том основании, что он «не мог себе позволить выигрывать и проигрывать столь мизерными дозами» (максимальный выигрыш в Монте-Карло равен 500 000 франков).

Таким образом, даже в простейших случаях реальных азартных игр истинная функция полезности не может быть абстрагирована от субъекта, и поэтому мы здесь имеем дело с эпистемологической, а не со статистической неопределенностью. Статистическая же неопределенность является, так сказать, лишь идеальной неопределенностью, т. е. столь же идеализированным объектом, как, скажем, материальная точка, идеальный газ или, наконец, вообще неопределенность. На основе такого подхода Б. Н. Пятницын считает, что предметом логики решений становится принятие решений в условиях эпистемологической неопределенности, предметом же теории решений — принятие решений в условиях статистической неопределенности.

Полезные для наук логические функции, рассмотренные в данной главе, отнюдь не исчерпывают всех возможностей современной формальной логики. До сих пор мы говорили о том, что применение формально-логического анализа к научному познанию позволяет совершенствовать язык науки, уточнять ее понятия, делать более строгими научные выводы, создавать предпосылки для научных обобщений и новых научных идей. Однако вместе с тем очень важной проблемой, которая издавна занимала умы философов и ученых, является изучение и определение закономерностей, в том числе логических, которые лежат в основе процессов, ведущих к научным открытиям, к созданию принципиально новых гипотез и теорий. В настоящее

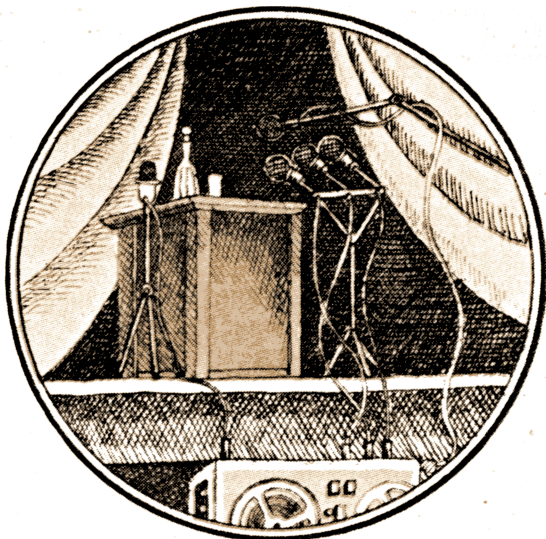
время совершенно ясно, что нельзя создать такую «логику научного открытия», которая давала бы готовые схемы (алгоритмы) новых открытий в науке и тем самым запустила бы открытия, так сказать, в автоматизированное серийное производство. Но, как хорошо сказал советский философ П. В. Копнин: «Нет логики открытий, но и нет ни одного открытия без логики».

Наряду с индивидуальностью, неповторимостью каждого научного открытия существуют общие формы и законы движения научной мысли к принципиально новым истинам. Знание этих общих форм и законов способно направить поиски ученых в каждой конкретной научной области по наиболее эффективному пути.

Изучению указанной проблемы во многих ее ответвлениях и частях посвящено множество работ, которые объединяются под общим названием «логика научного исследования», или «логика научного познания», или, короче, «логика науки». Что же представляет собой *логика научного исследования*? Будучи сравнительно молодой областью познания, логика научного исследования еще далеко не строго определила свои границы. И этому нетрудно найти объяснение. Ведь научное познание — весьма сложный процесс, который требует анализа и со стороны теории познания, диалектики, и методами формальной логики, и со стороны психологии, социологии и других научных дисциплин. До сих пор еще не утихли споры среди философов и логиков о том, какие компоненты включает в себя логика научного исследования. Однако несомненным представляется то, что это — формирующаяся синтетическая дисциплина, которая, по мнению П. В. Копнина, «прежде всего необходима как содержательная логико-гносеологическая система, дающая целостное знание о процессе научного исследования, о его составляющих элементах», и которая «применяет

все имеющиеся логические средства, в том числе и аппарат современной формальной логики, а также данные других областей знаний...». Философской основой логики научного исследования является материалистическая диалектика, которая, будучи обращенной к пониманию человеческого мышления, выступает как диалектическая логика. Ведь законы и категории диалектики наиболее основательно и обобщенно объясняют процесс познания.

В трудах по логике научного исследования с применением средств диалектической логики, материалистической теории познания и аппарата современной формальной логики подвергаются анализу, например, такие важные вопросы научного познания, как: что такое научная проблема? каковы закономерности перехода от фактов к теории и обратно? что такое научная абстракция? что такое теория и каково ее строение? как происходит переход от знания вероятного к знанию достоверному? каковы логические принципы перехода в науке от старой теории к новой? и т. д. Перед логикой научного исследования широкое, необозримое поле деятельности.



8. Искусство доказательства и опровержения,

*или как логически убеждать
в истинном и разоблачать ложное*

Многие истинные положения принимаются за таковые только после того, как их докажут. Вместе с тем часто встречаются ложные утверждения, которые отвергаются только после того, как их опровергнут. Иначе говоря, далеко не все высказываемые в науке и повседневной жизни мысли являются очевидно истинными или очевидно ложными. Но как логически убеждать в истинном и выявлять ложь? На этот вопрос отвечает логическое учение о доказательстве.

Общие логические требования к доказательству необходимо выполнять везде: в спорах и дискуссиях, в лекциях и научных трудах, в политических заявлениях и даже в торговой рекламе, предназначенной убедить покупателей в высоком качестве и житейской важности товара и т. д. Никто не обязан принимать какое-либо положение за истинное, если оно не обосновано (не аргументировано). В дискуссии, например, тот, кто высказывает утверждения, которые другими участниками дискуссии не признаются бесспорными, и не приводит аргументов в обоснование выдвинутых положений, использует так называемый догматический прием. В настоящей дискуссии догматизм совершенно недопустим.

Умение аргументированно доказывать имеет большое политическое значение, особенно в связи с применением в настоящее время таких средств эффективного влияния на сознание масс людей, как радио, печать, телевидение и кинематография. В социалистическом обществе каждый его сознательный гражданин должен уметь доказательно защищать идеи, способствующие прогрессу, и столь же доказательно разоблачать недобросовестные приемы реакционной пропаганды. Владение принципами доказательства истины неопределимо в развитии экономики, науки, культуры.

Доказательность рассуждений требует соблюдения всех законов и правил формальной логики. Особое место среди последних занимает в этом смысле закон достаточного основания. Именно этот закон указывает на необходимость обоснования выдвигаемых положений: если мысль *B* истинна, то для нее существует достаточное основание *A*.

Структура доказательства включает в себя три части: тезис, аргументы (или основания) и демонстрацию (способ доказательства). *Тезис* доказательства —

положение, которое доказывают. *Аргументы* — это суждения, при помощи которых ведут доказательство тезиса. *Демонстрация* (способ доказательства) — формы умозаключений, применяемые при выведении тезиса из аргументов. Для примера возьмем доказательство того, что 4 — рациональное число:

Все четные числа — натуральные числа
4 — четное число

Следовательно, 4 — натуральное число

Все натуральные числа — рациональные числа
4 — натуральное число

Следовательно, 4 — рациональное число

Тезис доказательства здесь: «4 — рациональное число». Первые пять суждений — аргументы доказательства. Демонстрация — два категорических силлогизма первой фигуры.

Доказательства бывают прямые и косвенные. *Прямое доказательство состоит в том, что из данных аргументов по правилам умозаключений непосредственно выводится тезис.* Приведенное выше доказательство — пример прямого доказательства.

Однако не всегда представляется возможным доказать какое-либо положение прямым способом. Тогда прибегают к *косвенному доказательству*, которое обычно заключается в том, что сначала доказывают ложность антитезиса, т. е. суждения, противоречащего тезису, а затем из ложности антитезиса делают вывод об истинности тезиса. Чтобы показать, что антитезис ложен, выводят из него следствие, которое оказывается противоречащим ранее установленным положениям. Но если следствие ложно, ложна и посылка (антитезис). Опираясь на закон исключенного третьего, из

ложности антитезиса заключают об истинности тезиса. Этот прием доказательства носит еще название «приведение к нелепости» (*reductio ad absurdum*).

Допустим, что нам нужно доказать положение: «Земля не является плоскостью». Временно примем за истинное противоречащее ему суждение (антитезис): «Земля является плоскостью». Из этого суждения следует, что Полярная звезда должна быть видна везде одинаково высоко над горизонтом. Последнее, однако, противоречит установленному факту: на различной географической широте высота Полярной звезды над горизонтом различна. Значит, антитезис неверен. Но тогда остается на основе закона исключенного третьего признать, что истинен тезис: «Земля не является плоскостью».

Разновидностью доказательства является *опровержение*. В опровержении доказывается не истинность, а ложность какого-либо положения или устанавливается неправильность того или иного доказательства.

Опровергаемое утверждение называют тезисом опровержения, а суждения, на основе которых опровергается тезис, называют аргументами опровержения.

Опровержение, как уже было сказано, имеет своей целью установить или ложность какого-то положения, или несостоятельность определенного доказательства. Первое осуществляется посредством установления истинности положения, противоречащего опровергаемому. Допустим, высказано такое положение: «Все немецкие философы XIX века до Маркса — идеалисты». Зная, что в XIX веке в Германии такой философ, как Л. Фейербах, был материалистом, а не идеалистом, устанавливаем тем самым истинность положения: «Некоторые немецкие философы XIX века до Маркса не являлись идеалистами». Но если истинно это положение, то по закону исключенного третьего ложно ему

противоречащее, а именно: «Все немецкие философы XIX века до Маркса — идеалисты».

Установить несостоятельность доказательства — это значит указать или на ложность аргументов, или на нарушение правил логики. При этом мы не опровергаем самого тезиса доказательства (тезис может быть на самом деле истинным), а только обнаруживаем его необоснованность, недоказанность.

Примеры:

а) Пусть кто-либо, пытающийся доказать, что Франция обладает своим атомным оружием, рассуждает так:

Все европейские страны обладают своим атомным оружием

Франция — европейская страна

Следовательно, Франция обладает своим атомным оружием

Опровергаем доказательство указанием на ложность аргумента: «Все европейские страны обладают своим атомным оружием», так как есть европейские страны, не имеющие своего атомного оружия, например Испания, Бельгия. Но мы не опровергли тезиса, который сам по себе истинен, хотя в рассуждении выше не доказан.

б) Бывший американский сенатор Джозеф Маккарти доказывал, что некто Н. — коммунист, таким образом:

Все коммунисты нападают на меня

Н. нападает на меня

Следовательно, Н. — коммунист

Опровергаем доказательство, указывая на нарушение в рассуждении правила категорического силлогизма:

средний термин должен быть распределен в одной из посылок. Действительно, в приведенном силлогизме средний термин «нападает на меня» не распределен, так как он в обеих посылках является предикатом утвердительного суждения. Может быть, Н. действительно коммунист, но это в данном случае не доказано. «Силлогизм» сенатора, по остроумному замечанию американского логика Э. Беркли, подобен такому выводу: «Все гусеницы едят салат. Я ем салат. Следовательно, я гусеница», что очевидно нелепо.

В доказательстве и опровержении следует неуклонно соблюдать ряд общих правил. Рассмотрим эти правила и связанные с их нарушением ошибки.

Первая группа — правила и ошибки по отношению к тезису.

1. *Тезис в ходе всего доказательства (или опровержения) должен оставаться одним и тем же.* Если это правило нарушается, возникает ошибка, носящая название *подмены тезиса* (*ignoratio elenchi*). Суть ее состоит в том, что доказывается (опровергается) не тот тезис, который намеревались доказать (опровергнуть). Если кто-либо, старясь доказать, что энергия способна исчезать, стал бы аргументировать это тем, что, например, механическая энергия превращается в электрическую или тепловую, то он доказывал бы на самом деле другой тезис: «Формы энергии способны превращаться друг в друга», совершая, таким образом, подмену тезиса.

Другой пример. Буржуазный американский экономист и социолог У. Ростоу в своих работах пытается доказать, что якобы в США существует самый передовой социальный строй. Затрудняясь доказать этот тезис, он доказывает другой, лишь внешне сходный с первым: «США стоят на первом месте в мире по уровню развития производства».

Особое проявление подмены тезиса заключается в ошибке, носящей название: «Кто слишком много доказывает, тот ничего не доказывает» (*Qui nimium probat, nihil probat*). Она возникает тогда, когда стараются доказать вместо выдвинутого тезиса более сильное утверждение, могущее быть ложным. Такую ошибку совершает, например, тот, кто, выдвинув тезис: «Материальное производство и духовная культура не одно и то же» (истина), пытается доказать более сильное положение: «Материальное производство и духовная культура не связаны друг с другом» (ложь).

Показательно, что в опубликованном ЮНЕСКО «Кодексе добрых обычаев в научных публикациях», содержащем рекомендации по улучшению качества печатных статей, в частности, говорится: «§ 2. Если статья содержит исторические отступления, так называемый «исторический очерк», то такой очерк должен быть строго ограничен темой статьи». Разумеется, выход содержания статьи за рамки темы есть определенная подмена тезиса.

2. *Тезис должен быть ясным, не допускающим двусмысленности.* Неясный по содержанию тезис не имеет никакой ценности, и следует требовать, например в дискуссии, его уточнения. Скажем, тезис: «Законы нужно уважать и исполнять» — двусмыслен, так как неясно, о каких законах идет речь: о законах природы и общественной жизни, которые не зависят от воли людей, или о юридических законах.

Вторая группа правил и ошибок в доказательстве и опровержении относится к аргументам.

1. *Аргументы должны быть истинными.* Нарушение этого правила влечет за собой ошибку под названием «ложный аргумент», или «основное заблуждение» (*error fundamentalis*). Данное правило вытекает из того известного обстоятельства, что при ложных по-

сылках заключение может получиться ложным. Ошибку «основное заблуждение» допускают американские дипломаты, в своих рассуждениях опирающиеся на такие ложные аргументы, как «НАТО преследует только оборонительные цели» и т. п.

2. *При доказательстве и опровержении нельзя использовать не только ложные, но и недоказанные аргументы.* Если для подтверждения тезиса приводят аргументы, хотя и не являющиеся заведомо ложными, но ранее не доказанные как истинные, то совершают ошибку, которая носит общее название «предвосхищение основания» (*petitio principii*). Такую ошибку содержит доказательство, опирающееся, например, на гипотезы, не проверенные на практике и поэтому не могущие рассматриваться как вполне достоверные утверждения. *Petitio principii* часто встречается в спорах, дискуссиях и даже в печатных исследованиях в таком виде: за аргумент принимается такое положение, которое хотя и не равнозначно тезису, но истинность которого прямо зависит от истинности самого тезиса. Между тем сам аргумент может считаться истинным только в том случае, если тезис будет доказан независимо от этого аргумента. Например, такого вида логический ляпсус допускает тот, кто утверждает: «Новая опера данного композитора — высокохудожественное произведение, так как все его произведения таковы». Очевидно, что здесь истинность самого аргумента: «Все произведения данного композитора высокохудожественны» — прямо зависит от истинности тезиса: «Новая опера данного композитора — высокохудожественное произведение». Ведь если здесь будет ложным тезис, то будет ложным и аргумент: если неправда, что опера данного композитора высокохудожественна, значит, неправда, что все его произведения высокохудожественны.

Подобную же ошибку допустил бы на суде адвокат, который, защищая подсудимого, стал бы доказывать тезис: «Мой подзащитный не совершил мошенничества» — при помощи аргумента: «так как он является человеком настолько добропорядочным, что никак не позволил бы себе такого проступка».

Особым случаем *petitio principii* является ошибка, называемая «круг в доказательстве». Суть ее состоит в том, что за аргумент принимают положение, которое как раз и требуется доказать. Это означает, что или аргумент равнозначен тезису, но только выражен другими словами, или он является прямым логическим следствием тезиса. Французский драматург Мольер в одной из своих комедий высмеивает такой образчик «круга в доказательстве». Отец немой девочки хотел знать, почему его дочь нема. «Ничего не может быть проще, — объяснял медик Инхарель, — это зависит от того, что она потеряла способность речи». «Конечно, конечно, но скажите, пожалуйста, по какой причине она потеряла способность речи?» — продолжал допытываться до истины отец девочки. «Все наши лучшие авторы скажут вам, — вещал медик, — что это зависит от невозможности действовать языком». В рассуждении незадачливого эскулапа тезис: «Девочка нема» — обосновывается при помощи аргументов: «так как потеряла способность речи» и «так как она не может действовать языком», которые тождественны по содержанию тезису, но выражены другими словами.

Проявлением *petitio principii* может быть в известных случаях «аргумент к скромности» (*argumentum ad veresundiam*), который заключается в том, что то или иное положение доказывают ссылками на высказывания авторитетного лица. Несмотря на то что подобное доказательство допустимо между людьми, единодушно признающими какого-то человека за знатока

проблемы, тем не менее всегда следует уметь давать собственную продуманную аргументацию в пользу принятого тезиса, если нет желания прослыть несамостоятельно мыслящим человеком.

Так как *petitio principii* как логическая ошибка встречается часто даже в научных работах, в упомянутом «Кодексе добрых обычаев в научных публикациях» особо отмечено: «§ 6. Недопустимо основывать свои утверждения на любых непроверенных высказываниях».

Недостаточным аргументом в доказательстве истины является «аргумент к человеку» (*argumentum ad hominem*), который иногда называют иначе — «аргумент из того, что признал противник» (*argumentum ex concessio*)¹. Как известно, древнегреческий философ Сократ был большим мастером ведения споров. Его метод убеждения противников в споре состоял в том, что прежде всего он согласовывал со своим оппонентом исходные утверждения (посылки), а затем шаг за шагом извлекал из этих посылок следствия, причем так, чтобы оппонент соглашался с каждым очередным шагом в умозаключении. Таким способом Сократ приходил в конце концов к положению, с которым оппонент до начала спора не был согласен. *Argumentum ad hominem* и состоит в том, что выводят то, с чем оппонент первоначально не был согласен, из посылок, которые признает оппонент, но истинность которых может быть не установлена. Аргументация такого вида недостаточна потому, что оппонент может признать или ложные, или недоказанные посылки.

Разновидность «аргумента к человеку» — «аргумент к незнанию» (*argumentum ad ignorantiam*) со-

¹ *Argumentum ad hominem* очень часто неправомерно отождествляют с *argumentum ad personam* («аргумент к личности»).

вершенно не допустим в доказательстве. Это ошибка, которая состоит в следующем. Кто-либо утверждает, что посылки его оппонента истинны (но только ведут к другим следствиям, нежели думает оппонент). Хотя хорошо знает, что они ложны, и только потому объявляет их как истинные, чтобы в своих целях использовать неосведомленность другой стороны.

Важно заметить, что часто в литературе и повседневной речи «аргумент к человеку» истолковывают очень широко, а именно как аргумент не по существу.

3. *Тезис должен быть логическим следствием аргументов.* Если это правило не соблюдается, то тезис не может считаться доказанным. Ошибка, связанная с нарушением этого правила, носит общее название «не следует» (*non sequitur*). Подобную ошибку совершает герой гоголевской «Повести о том, как поссорился Иван Иванович с Иваном Никифоровичем» в своей следующей жалобе суду:

«Вышеизображенный дворянин, которого уже самое имя и фамилия внушает всякое омерзение, питает в душе злостное намерение поджечь меня в собственном доме. Несомненные чему признаки из нижеследующего явствуют: во-1-х, оный злокачественный дворянин начал выходить часто из своих покоев, чего прежде никогда, по причине своей лени и гнусной тучности тела, не предпринимал; во-2-х, в людской его, примыкающей о самый забор, ограждающий мою собственную, полученную мною от покойного родителя моего, блаженной памяти Ивана, Онисиева сына, Перерепенка, землю, ежедневно и в необычайной продолжительности горит свет, что уже явное есть к тому доказательство, ибо до сего, по скаредной его скупости, всегда не только сальная свеча, но даже каганец был потушаем». Очевидно, что в данном «доказательстве» тезис никак не вытекает из аргументов.

Известны также две следующие модификации ошибки «не следует».

а) «Аргумент к личности» (*argumentum ad personam*). Эту ошибку допускают в том случае, когда пытаются обосновать истинность или ложность утверждений какого-либо человека, ценность или бесполезность его дел и поступков и т. д. ссылками на его личные качества. Например, такую ошибку совершает тот, кто оскорбительно утверждает, что все высказываемое человеком М. ложно, так как М. — глупый и безнравственный человек. Безусловно, такая манера доказательства недопустима среди культурных людей. Спор или дискуссия должны проводиться, пользуясь старинным выражением, «деликатно по форме, сильно по содержанию» (*suaviter in modo, fortiter in re*). Недаром говорится, что тот, кто повышает голос, вовсе не повышает тем самым силу своих аргументов.

б) «Аргумент к публике» (*argumentum ad populum*). Данная ошибка совершается теми, кто в своих выступлениях прибегает к демагогии, к аргументам не по существу, но вызывающим эмоциональный подъем у слушателей, не знающих истинное положение вещей, и тем самым отвлекает внимание от действительной сути дела. Такой демагогический прием широко использовали, как известно, фашистские пропагандисты в гитлеровской Германии, играя на национальных чувствах своих соотечественников.

Итак, пора и закончить на этом наш рассказ о наиболее существенных сторонах логического учения о доказательстве. Следует надеяться, что читатель не упустил из внимания одно важное обстоятельство: *учение о доказательстве есть следствие всех остальных разделов логики*. Значит, тот, кто желает научиться правильно и успешно доказывать истину, должен хорошо усвоить все основные заповеди логической науки.

Вместо заключения,

*или как соотносится формальная логика
с логикой диалектической*

В этой книге мы до сих пор говорили главным образом о формальной логике. Чтобы у читателя не сложилось одностороннее представление о логической природе нашего мышления, следует хотя бы кратко охарактеризовать диалектическую логику, являющуюся философской дисциплиной. Подробно о ней говорить здесь нет возможности, ибо это тема для особой книги.

Фундаментальным принципом формальной логики является принцип абстрактного тождества: $A \equiv A$. Отсюда вытекает требование: каждая мысль должна быть строго постоянной по своему смыслу и значению, т. е. тождественной самой себе. Формальная логика, таким образом, отвлекается от рассмотрения развития содержания наших мыслей, формулируя лишь правила того, как извлекать следствия из уже установившихся, сложившихся мыслей. Такой подход к изучению мышления, конечно, имеет свое объективное основание, так как мир, отражаемый в нашем сознании, включает в себе момент относительного покоя, или постоянства.

Однако мир вещей вместе с тем изменяется и развивается. Соответственно изменяются и развиваются

наши мысли о вещах. Всеобщие законы изменения и развития мира и его познания изучаются философским учением — диалектикой. Исследование же действия законов диалектики в мышлении и есть основная задача диалектической логики.

Лежащий в основе диалектической логики принцип — это принцип конкретного тождества, согласно которому любой предмет тождествен и в то же время не тождествен самому себе, иначе говоря, он в каждый последующий момент времени тот же самый, но также и иной ввиду происходящих в нем изменений. Вот что пишет Ф. Энгельс: «...конкретное тождество содержит в себе различие, изменение»¹; «...всякое органическое существо в каждое данное мгновение является тем же самым и не тем же самым; в каждое мгновение оно перерабатывает получаемые им извне вещества и выделяет из себя другие вещества, в каждое мгновение одни клетки его организма отмирают, другие образуются; по истечении более или менее длительного периода времени вещество данного организма полностью обновляется, заменяется другими атомами вещества. Вот почему каждое органическое существо всегда то же и, однако, не то же»².

В свете принципа конкретного тождества и рассматривает наши мысли диалектическая логика. Во-первых, она исследует общие законы развития понятий и их взаимоотношений, происхождение и роль противоречий в мышлении. «...Человеческие понятия не неподвижны, — пишет В. И. Ленин, — а вечно движутся, переходят друг в друга, переливают одно в другое, без этого они не отражают живой жизни. Анализ понятий, изучение их, «искусство оперировать с ними» (Энгельс) требует всегда изучения *движения* понятий, их

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 530.

² Там же, с. 21—22.

связи, их взаимопереходов...»¹. Другими словами, диалектическая логика интересуется тем, *как* проявляют себя в процессе мышления *законы диалектики: закон единства и борьбы противоположностей, закон взаимного перехода количественных и качественных изменений, закон отрицания отрицания.*

Во-вторых, будучи органической частью теории познания, диалектическая логика занимается изучением отношения между абсолютным и относительным, абстрактным и конкретным в содержании наших знаний, роли категорий, т. е. предельно общих понятий, в процессе познания.

Диалектическая логика не дает строгих формальных схем вывода новых знаний из старых. Она формулирует лишь общие принципы, которым необходимо следовать в движении к более глубоким знаниям о вещах и явлениях, поэтому иногда ее еще называют «содержательной логикой». Какова будет схема вывода ранее неизвестного из известного в каждом отдельном исследовании, как конкретно воплотятся в нем эти общие принципы, зависит от предмета, характера и условий исследования. Классическим образцом применения принципов диалектической логики в научном исследовании является фундаментальный труд К. Маркса «Капитал».

Означает ли сказанное, что формальная и диалектическая логика исключают друг друга так, что если, скажем, мы в ходе мышления следуем требованиям диалектической логики, то автоматически прекращается соблюдение правил формальной логики? Отнюдь нет. Подобное утверждение было бы равносильно признанию движения без момента относительного покоя,

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 226—227.

что, конечно, абсурдно. Формально-логические требования так или иначе необходимо выполнять в каждом акте мышления, но они далеко не охватывают всего богатства мыслительного процесса и сами по себе еще не обеспечивают наиболее эффективного способа подхода к анализу проблем. Формальная логика подскажет нам, как из готовых посылок получить заключения, но она не дает принципов, позволяющих установить, какие посылки уместнее выбрать за исходные, как оценить соотношение нового и старого знания, старых и новых понятий, как относятся друг к другу противоположные методы исследования: индукция и дедукция, анализ и синтез и др.? Она ничего не говорит о месте и роли противоречий в познании, о взаимосвязи абстрактного и конкретного в понимании явлений и т. д. Все это относится к сфере диалектической логики.

Диалектическая логика носит более общий характер по сравнению с формальной логикой. Поэтому она дает общую оценку места и значения формальной логики в нашем познании, определяет сферу и границы действия ее законов и правил в процессе мышления.

Содержание

<i>ВВЕДЕНИЕ, или о чем пойдет речь в этой книге</i>	<i>3</i>
<i>1. «ОРГАНОН», или что такое логика</i>	<i>7</i>
<i>2. ФОРМЫ МЫСЛИ И ЯЗЫК, или как классифицируются мысли и как мы их выражаем</i>	<i>24</i>
<i>3. ФОРМАЛЬНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИСТИННОСТИ, или как следует строить любую мысль, чтобы утверждать истину</i>	<i>37</i>
<i>4. ФИГУРЫ УМОЗАКЛЮЧЕНИЙ, или по каким основным схемам мы рассуждаем</i>	<i>71</i>
<i>5. ДОСТОВЕРНЫЕ И ПРАВДОПОДОБНЫЕ ВЫВОДЫ, или в каких случаях необходимо продолжать поиск истины</i>	<i>85</i>
<i>6. ЛОГИКА, СИМВОЛЫ И ИСТИНА, или как строго показать, что одна истина следует из другой</i>	<i>96</i>
<i>7. ЛОГИКА И СОВРЕМЕННАЯ НАУКА, или как логика способствует совершенствованию аппарата научного познания</i>	<i>109</i>
<i>8. ИСКУССТВО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА И ОПРО- ВЕРЖЕНИЯ, или как логически убеждать в истинном и разоблачать ложное</i>	<i>128</i>
<i>ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ, или как соотносится формальная логика с логикой диалектической</i>	<i>140</i>

Истина. Как много связано с ней в человеческой жизни! Она радует и печалит, восхищает и огорчает, парализует слабых и зовет на подвиг сильных. Где бы то ни было: на производстве или в быту, в научной лаборатории или в космосе,— человек нуждается в истине, ищет ее и стремится руководствоваться ею в своих действиях. Но для того, чтобы глубже проникать в тайны окружающего мира, увереннее и надежнее устанавливать истину, он должен позаботиться и о безупречности своего основного «инструмента» познания — логического мышления. В книге кандидата философских наук А. К. Кудрина дается общее представление о логике как науке, рассматриваются формы логического мышления, основы доказательства и опровержения.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

