

**Моррис КОЭН  
Эрнст НАГЕЛЬ**

# **ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИКУ И НАУЧНЫЙ МЕТОД**

**An Introduction to Logic and Scientific Method**

**Morris R. COHEN  
Ernest NAGEL**

Morris R. KOHEN, Ernest NAGEL

**AN INTRODUCTION  
TO LOGIC AND  
SCIENTIFIC METHOD**

<sup>c</sup><sub>o</sub>  
hb

Моррис Р. КОЭН, Эрнест НАГЕЛЬ

# **ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИКУ И НАУЧНЫЙ МЕТОД**



*Уважаемый читатель!*

Первоначально издательство «Социум» начинало перевод этой книги в рамках программы издания учебных пособий для университетского курса по экономической теории австрийской школы. Однако в ходе перевода и научного рецензирования выяснилось, что она будет полезна также студентам-философам и аспирантам.

Людвиг фон Мизес, один из классиков австрийской экономической школы, говорил, что подготовка экономистов должна начинаться изучения этой книги М. Козна и Э. Нагеля. Мы же можем сказать, что она является ключом к пониманию главного теоретического труда самого Людвига фон Мизеса — «Человеческая деятельность: Трактат по экономической теории», — в котором Мизес показал, что все утверждения экономической теории выводятся из так называемой аксиомы человеческой деятельности, гласящей, что «сущность действия заключается в предпочтении одного варианта и отклонении всех остальных». Причем вывод осуществляется средствами обычной, даже не математической, логики. Например, для понимания научного статуса экономических законов и метода их выведения необходимо разобраться в том, что такое логическая импликация, и книга Козна и Нагеля помогает уяснить, что означает одно из центральных методологических заявлений Мизеса: «В понятии денег уже заключены все теоремы денежной теории».

С точки зрения философов и логиков по некоторым параметрам книга М. Козна и Э. Нагеля не имеет аналогов среди отечественных учебников. Прежде всего авторам удалось органично совместить силлогистику Аристотеля с формализованным языком математической логики. Во-вторых, предмет второй части книги — методология познания, излагается в неразрывной связи с логикой. Ну и наконец, будучи написанной авторами, до сих пор считающимися крупнейшими философами и методологами науки, книга представляет интерес не только для студентов и аспирантов, но и для специалистов в этой области знания.

Со своей стороны, способствуя изданию этой книги, мы также поможем ей сразу после выхода в свет оказаться на всех кафедрах философии российских вузов.

Николай Дёмкин  
генеральный директор ОАО «ПЗСП»,  
город Пермь

УДК 16  
ББК 87.4  
К76

Перевод с английского: П. С. Куслий

**Коэн М., Нагель Э.**  
К76 **Введение в логику и научный метод** / Моррис Коэн ; Эрнест Нагель ;  
пер. с англ. П. С. Куслия. — Челябинск: Социум, 2010. — 655 с.  
ISBN 5-978-91603-029-7

На протяжении десятилетий эта книга служила основным учебником по логике и научному методу в большинстве американских вузов и до сих пор пользуется спросом (последнее переиздание на английском языке увидело свет в 2007 г.). Авторам удалось органично совместить силлогистику Аристотеля с формализованным языком математической логики, а методология познания излагается ими в тесной связи с логикой. Освещаются все стандартные **ТЕМЫ**, преподаваемые в базовом курсе по логике, при этом их изложение является более подробным, чем в стандартных учебниках. Как синтетический курс логики и научной методологии не имеет аналога среди отечественных учебников.

Значительная часть книги посвящена исследованию проблем прикладной логики: экспериментальным исследованиям, индукции, статистическим методам, анализу оценочных суждений.

В книге дается анализ предмета логики и природы научного метода, рассмотрение той роли, которую методы логики играют в научном познании, а также критика многих альтернативных подходов к истолкованию логики и науки в целом. В этом отношении она представляет собой самостоятельное философское произведение и будет интересна специалистам в области философии и методологии науки.

Для преподавателей логики, философии науки, теории аргументации и концепций современного естествознания, студентов, изучающих логику и методологию науки.

УДК 16  
ББК 87.4

*Русское издание опубликовано  
соглашением с Eulama International  
Literary Agency (Рим, Италия)*



© 1962 by Harcourt, Brace and Co, 1st ed.  
© 1993 by Harcourt, Brace and Co, new  
material in 2nd ed.

ISBN 5-978-91603-029-7

© ООО Издательство «Социум», 2010

## ОБ АВТОРАХ

### МОРРИС РАФАЭЛЬ КОЭН

(20 июля 1880 — 28 января 1947)

Американский философ, юрист и теоретик права, объединивший прагматизм с логическим позитивизмом и лингвистическим анализом. По свидетельству Гарольда Ласки, Бертран Рассел называл Коэна наиболее значительным философом С Ш А.

Родился в Российской империи и до 12 лет жил с родителями в еврейском гетто в Минске. В 1892 г. его семья эмигрировала в С Ш А. В 1895 г. Моррис поступил в Городской колледж Нью-Йорка (College of the City of New York). Нищенское существование семьи пробудило в нем интерес к социализму (кроме того, его родители принимали активное участие в нью-йоркском рабочем движении), а чтение сочинений Маркса и Гегеля привело к углубленному изучению философии. Решающую роль в формировании научных интересов Коэна сыграла встреча со странствующим шотландским философом, специалистом по философии Аристотеля Томасом Дэвидсоном, разъезжавшим с лекциями по разным странам и университетам. Под его руководством Моррис Коэн читал Аристотеля, Платона, Юма, Канта.

После окончания колледжа Коэн преподавал там математику (в 1902—1904 гг.), продолжая обучение в Колумбийском и Гарвардском университетах. В 1906 г. защитил докторскую диссертацию в Гарвардском университете. Вернувшись в Городской колледж, продолжил преподавать математику до 1912 г., когда, наконец, был принят в штат философского факультета. Здесь он сразу начал читать новые курсы: философии науки, философии права и позднее философии цивилизации. Кроме того, он читал курсы по метафизике, этике, античной философии и истории философии. В 1934 г. вместе со своим бывшим студентом Эрнстом Нагелем опубликовал один из первых учебников по философии «Введение в логику и научный метод», быстро ставший классическим учебником в американских университетах и учебных заведениях вооруженных сил. Как преподаватель Коэн вошел в легенду за свое остроумие, энциклопедические знания и способность разрушать философские системы. Во многом благодаря Коэну в 1930-е годы Городской колледж Нью-Йорка снискал славу «пролетарского Гарварда». В 1953 г. именем Морриса Коэна названа библиотека Городского колледжа. В качестве приглашенного профессора Коэн читал

лекции по философии и праву в университете Джона Хопкинса, в Йельском, Стэнфордском и Гарвардском университетах.

В философии Морис Коэн был логическим реалистом, для которого отношения и универсалии были реальны, а не номинальны. В 1931 г. он опубликовал свое главное философское сочинение «Разум и природа: очерк о смысле научного метода» («Reason and Nature: An Essay on the Meaning of Scientific Method»). Знакомство с Феликсом Франкфуртером в аспирантские годы в Гарвардском университете пробудило в Коэне живой интерес к юриспруденции и привело к написанию книги «Право и социальный порядок: очерки по философии права» (он анализировал законодательство в строгом соответствии с эмпирическими критериями; выводы, к которым пришел Коэн, были близки к идеям социализма). В 1938 г. Коэн оставил преподавание, посвятив себя научной работе. Он называл логику источником жизненной силы философии и в 1945 г. издал небольшую книжку «Предисловие к логике» («A Preface to Logic»), где попытался обрисовать место логики во Вселенной. В работе «Смысл человеческой истории» (1947) Коэн высказал мысль, что история человечества носит не линейный характер, но выражается в циклическом процессе расцвета и упадка. Он полагал, что правде время от времени удается утвердиться, несмотря на непрерывные стремления подавить ее.

Незаконченные им при жизни книги были впоследствии изданы его сыном Феликсом.

Reason and Nature (1931, rev. 1953)  
Law and the Social Order (1933)  
An Introduction to Logic and the Scientific Method (с Эрнстом Нагелем, 1934)  
The Faith of a Liberal (1945)  
A Preface to Logic (1945)  
The Meaning of Human History (1947)  
A Source Book in Greek Science (1948)  
Studies in Philosophy and Science (1949)  
A Dreamer's Journey (1949) (автобиография)  
Reflections of a Wondering Jew (1950)  
Reason and Law: Studies in Juristic Philosophy (1950)  
Readings in Jurisprudence and Legal Philosophy (1951)  
King Saul's Daughter: A Biblical Dialogue (1952)  
American Thought, a Critical Sketch (1954)

## ЭРНЕСТ НАГЕЛЬ

(16 ноября 1901 — 20 сентября 1985)

Американский философ науки и логик. Разработал концепцию так называемого «контекстуального натурализма», основанную на синтезе неопозитивизма и прагматизма. Автор ряда трудов по логике и методологии науки.

Родился в Австро-Венгерской империи в моравском городке Нейштадтль (сейчас Новое Место-на-Вагом в Словакии). В 1911 г. с родителями эмигрировал в США. В 1923 г. получил степень бакалавра в Городском колледже Нью-Йорка, а в 1930-м — докторскую степень в Колумбийском университете. За исключением первого года преподавательской карьеры в Городском колледже и одного учебного года (1966/67), проведенного в Университете Рокфеллера, вся научная и преподавательская деятельность Нагеля связана с Колумбийским университетом. Долгое время работал редактором «*Journal of Philosophy*» (1939—1956), а также «*Journal of Symbolic Logic*» (1940—1946).

В 1936 г., после годичной научной командировки в Европу, Нагель познакомил американских коллег с работами европейских философов Людвиг Витгенштейна и Рудольфа Карнапа, опубликовав в «*Journal of Philosophy*» статью «*Impressions and Appraisals of Analytic Philosophy in Europe*». Нагель предпринял попытку вписать учения логических позитивистов в более всеобъемлющую структуру американского прагматического натурализма. Под влиянием логического позитивизма Нагель разработал концепцию логики и математики, выраженную в лингвистических терминах, изложив ее в статье «*Логика без онтологии*» (1944).

Свои философские взгляды Нагель называл «контекстуальным натурализмом». Признавая природу единственным и всеобъемлющим объектом познания и подчеркивая приоритетное значение научных методов исследования, Нагель в своей трактовке научного знания сохраняет приверженность логическому эмпиризму, ибо для него логико-математические принципы выражают лингвистические правила, а осмысленность эмпирических высказываний определяется их подтверждаемостью на опыте. Однако он не согласен с чисто конвенционалистской трактовкой логики и не склонен считать чувственные данные тем фундаментом, на котором

можно построить структуру знания, ибо само эмпирическое познание невозможно без логических средств анализа. В трактовке логико-математических принципов, считает Нагель, следует прежде всего учитывать их функции в конкретных научно-исследовательских контекстах. В своей наиболее известной книге «*Структура науки*» (1961) Нагель рассматривает широкий круг вопросов о природе объяснения, логике научного исследования, структуре научного знания и т.д. Он детально разрабатывает гипотетико-дедуктивную модель объяснения как единый тип объяснения для всех НАУК, включая биологические и социальные. Согласно этой модели, объяснить какое-либо явление — значит показать, что оно выводимо из некоторого множества законов, действующих при определенных («начальных») условиях. Историк, как и любой другой ученый, должен объяснить, почему произошло то или иное событие, а для этого ему нужно выявить детерминированные «регулярности» в развитии общества. Однако детерминизм в истории ни в какой мере не означает, по мнению Нагеля, признания «исторической неизбежности» и не отменяет моральной ответственности людей.

An Introduction to Logic and Scientific Method (с М. КОЗНОМ, 1934)

Principles of the Theory of Probability // International encyclopedia of unified science. Vol. 1. No. 6. Chicago: The University of Chicago Press, 1939

The Logic of Measurement (1939)

The Formation of Modern Conceptions of Formal Logic In the Development of Geometry // *Osiris* 7 (1939) 142—224

The Meaning of Reduction in the Natural Sciences // *Science and Civilization* Ed. Robert C. Stouffer (1949)

Sovereign Reason, and Other Studies in the Philosophy of Science (1954)

Logic without Metaphysics, and Other Essays in the Philosophy of Science (1957)

Gödel's Proof (с Дж. Р. Ньюманом, 1958)

The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation (1961)

Observation and Theory in Science (с соавторами, 1971)

Teleology Revisited and Other Essays in the Philosophy and History of Science (1979)

## **ПРЕДИСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА**

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КНИГИ**

Сегодня в России издается и переиздается большое число учебников по логике. В основном они ориентированы на базовый университетский курс, включающий в себя ряд тем по традиционной аристотелевской логике, исчислению высказываний, а также введение в теорию аргументации. Основным характерным недостатком многих из современных отечественных изданий является их несоответствие времени, выражающееся в том, что в них просто в более адаптированном виде переписывается содержание старых классических учебников. Это приводит к тому, что изучающие их студенты получают некоторую информацию, но не знают, как именно она связана с современной наукой. Точно так же в результате работы с такого рода учебниками студенты, обретая некоторые навыки оперирования понятиями и суждениями, совершенно не знают, как именно их применять в реальной исследовательской практике в рамках тех дисциплин, в которых они специализируются.

Перевод данного издания — попытка поспособствовать преодолению этой проблемы. Предлагаемый учебник далеко не новый: впервые он вышел в свет в США в 1934 году. Однако ценность его далеко не только историческая. Несмотря на достаточную старость этого учебника, его издание представляется крайне востребованным в современном российском контексте, именно потому что он является показательным примером того, каким образом можно решить проблему совмещения изложения традиционной логики с введением в современную математическую логику, с одной стороны, и продемонстрировать востребованность логики в методологии других научных дисциплин — с другой. Косвенным подтверждением сказанного может служить хотя бы тот факт, что именно «Введение в логику и научный метод» М. Коэна и Э. Нагеля на протяжении десятилетий являлся основным учебником по данной дисциплине в подавляющем большинстве американских вузов. Эта книга неоднократно переиздавалась и продолжает переиздаваться (последнее переиздание — 2007 года).

Данный учебник представляет отдельную ценность еще и спецификой самого изложения материала, в которой авторы, по собственному признанию, стремились предложить сочетание «реалистического формализма Аристотеля, научной проницательности Пирса, педагогической последовательности Дьюи и математической строгости Рассела». Результатом этого совмещения стал способ подачи материала, во многом отличающийся от канонов, принятых в отечественной традиции. В этом отношении данный учебник может оказаться весьма полезным дополнением также и для преподавателей логики, философии науки, теории аргументации и концепций современного естествознания, поскольку предлагает альтернативный подход к изложению таких стандартных тем, как учение о силлогизме, анализ суждений, вероятностный вывод и логические ошибки.

Однако предлагаемая книга — это не только учебник по логике. Ее авторы до сих пор считаются крупнейшими философами и методологами науки. Поэтому она также представляет собой и философское произведение, содержащее анализ предмета логики и природы научного метода, рассмотрение той роли, которую методы логики играют в научном познании, а также критику многих альтернативных подходов к истолкованию логики и науки в целом. В этом отношении данная книга будет бесспорно представлять интерес и для специалистов в области философии и методологии науки.

Такова общая характеристика предлагаемого произведения. Оставшиеся части предисловия будут посвящены уже более подробному обсуждению ключевых аспектов, конституирующих его специфику: присущих ему особенностей и преимуществ как учебника по логике, содержащегося в нем анализа проблематики философии и методологии науки, ряда специфических свойств, которые данная книга имеет в силу ее относительной старости, и, наконец, некоторых трудностей, связанных с переводом ряда терминов. Предполагается, что эти части смогут способствовать более легкой и удобной навигации по тексту книги для тех, кого скорее интересуют лишь отдельные аспекты ее содержания. Читатели же, больше интересующиеся общим содержанием учебника в его оригинальной подаче, могут смело пропустить все нижеследующие части данного предисловия и приступить к непосредственному ознакомлению с ним.

## СПЕЦИФИКА КНИГИ КАК УЧЕБНИКА ПО ЛОГИКЕ

Как учебник по логике, «Введение в логику и научный метод» содержит все стандартные темы, преподаваемые в базовом курсе по этой дисциплине, однако их изложение является более подробным, последовательным и систематизированным, чем во многих других учебниках, в том числе и современных. Как признают сами авторы, несмотря на проведенную ими существенную модификацию взглядов Аристотеля, в данном учебнике, тем не менее, сохранена классическая аристотелевская схема изложения материала: термины, суждения, силлогизмы, связанные формы умозаключения, научный метод, вероятность и ошибки.

Однако помимо классического минимума эта книга содержит также и ряд дополнительных глав, которые не только уточняют и исправляют традиционное учение, но и существенным образом расширяют его. Так, две главы книги (VI и VII) посвящены изложению природы символической логики и основ математической системы. Основная функция данных глав заключается в изложении основ современной математической логики как продолжения и развития исходного аристотелевского учения, а не как «новой» появившейся во второй половине XIX в. логики, практически ничем не связанной с традиционной.

Указанная преемственность в первую очередь демонстрируется на примере экспликации авторами предмета логики, в которой они опираются именно на учение Аристотеля. Логика — это наука об обоснованном выводе. Этим определением авторы противостоят различным редукционистским определениям предмета логики (с. 47—53) и, главным образом, неокантианской традиции, согласно которой логику следует определять как науку о законах правильного мышления. (Следует заметить, что данное определение в отечественных учебниках до сих пор является доминирующим.) Логика, утверждают авторы, не исследует ни сознание, ни мышление, а имеет собственную независимую предметную область. Если же правильное мышление согласуется с законами логики, то это еще не значит, что логические законы суть психологические законы. Подобное определение логики, по мнению авторов книги, может привести к пренебрежению ключевыми свойствами

данной дисциплины «и предпочтению тех, которые напрямую связаны с нормативным мышлением». На протяжении всей книги авторы возвращаются к опровержению восходящего к неокантианству понимания предмета логики (с. 49—51, 168, 261—268, 594—595).

Также связь традиционной и современной символической логики исследуется авторами при рассмотрении ограниченности метода силлогизма и его сравнении с потенциалом правил вывода современного логико-математического аппарата, тех операций, которые можно осуществлять лишь в рамках современного анализа и той общей функциональной ценности, которой обладают символы в научном познании (гл. VI, §§1—4).

Значительная часть книги посвящена исследованию в области прикладной логики. В главе, посвященной экспериментальным методам (гл. XIII) авторы не просто излагают суть разработанного Дж. С. Миллем учения об индукции, но также исследуют ограниченность каждого из этих методов в посвященном ему параграфе. Помимо главы, посвященной природе индуктивного вывода, книга содержит обстоятельное рассмотрение того, какую роль играет индукция в действительной научной практике (гл. XIV, XVII). В рамках этого обсуждения авторами демонстрируется глубокая погруженность логической теории в проблематику философии и методологии науки.

Без сомнения, отдельный интерес представляет глава, посвященная статистическим методам (гл. XVI), и глава, в которой исследуется применимость логики к анализу оценочных суждений, не обладающих истинностным значением (гл. XVIII). В большинстве современных учебников по логике данные темы, как правило, лишь упоминаются, и мало где можно отыскать их адекватный систематический анализ. Авторы знакомят читателя с основными приемами, использующимися в статистике, а также, как и в случае с экспериментальными методами, предлагают критический взгляд на эти методы, устанавливая на конкретных примерах как их преимущества, так и их ограниченность. Глава о логике оценочных суждений подробно исследует проблемы, связанные с оценкой тех или иных исторических событий, без которой невозможно никакое историческое изложение, вопросы о критериях, по которым

оцениваются или могут оцениваться литературные и художественные произведения, трудности с логической интерпретацией этических суждений и, наконец, то, что называется «логикой вымысла» и включает в себя проблематику эмотивного использования языка, метафоры, абстракций и т.д.

Как уже упоминалось, материал в данном учебнике преподносится в простой и понятной форме. В качестве иллюстраций авторы приводят большое количество цитат из классических работ философов, историков, ученых и литераторов, объясняют значимость излагаемых тем на примерах реальных событий из социальной и политической истории, а также из истории науки. Весьма часто подчеркивается контраст между обыденными рассуждениями и мышлением, опирающимся на законы логики, что наглядно демонстрирует преимущества последнего. Все это делает данную книгу не просто полезным методическим материалом для преподавателей курсов по логическим дисциплинам, но также и текстом, вполне доступным для самостоятельного осваивания теми, кто только начинает знакомиться с наукой логикой.

### **ОСОБЕННОСТИ КНИГИ КАК ПРОИЗВЕДЕНИЯ ПО ФИЛОСОФИИ НАУКИ**

Читая классиков аналитической философии и философии науки второй половины XX века, мы не всегда задумываемся о происхождении анализируемой ими проблематики, о том, откуда берутся те или иные подходы к анализу исследуемых проблем и иллюстрирующие их примеры. Поэтому мы зачастую автоматически приписываем и выбор исследовательской методологии, и отыскание нужных примеров самим этим авторам. Это не удивительно, ведь мы не всегда знакомы со всеми дискуссиями, в контексте которых развивались взгляды крупнейших мыслителей второй половины XX столетия.

Как уже отмечалось, «Введение в логику и научный метод» на протяжении десятилетий являлась в американских университетах основной книгой по своей дисциплине. Поэтому очевидно, что о ней не могли не знать американские философы, получившие известность через 30—40 лет после ее появления. В этом смысле ознакомление с ее содержанием позволяет

пролить свет на многие вопросы относительно происхождения и авторства тех идей и примеров, которые мы зачастую склонны приписывать более поздним мыслителям.

Так, ознакомившись с этой книгой, можно отыскать предположительные ответы на такие вопросы, как почему, например, С. Крипке, исследуя в начале 70-х годов различия между аналитическими, априорными и необходимыми истинами, рассматривает их на примере металлического эталона метра, хранящегося в Международном бюро мер и весов в Париже: ведь к началу 70-х парижский эталон уже не считался таковым. Однако поскольку данное издание содержит целый ряд иллюстраций, в которых он фигурирует как пример, демонстрирующий неразделимость понятий аналитического, априорного и необходимого, то становится ясно, что причина, побудившая Крипке проводить установленные им различия именно на примере парижского эталона, связана скорее с его желанием противостоять мнению, распространенному на тот момент в среде логиков и философов, именно на тех примерах, которые считались лучшими подтверждениями этого мнения.

Более же важно, пожалуй, то, что, помимо подобных отдельных примеров, помогающих лучше понять дискуссии в логико-философской среде второй половины XX в., данная книга содержит целый набор аргументов, касающихся теории и методологии науки, которые разрабатывались М. Коэном и Э. Нагелем еще в начале 30-х годов (а еще раньше Ч. С. Пирсом и Дж. Дьюи), однако получили широкую известность в работах уже более поздних мыслителей, таких как У. Куайн, К. Поппер, Н. Хэнсон, И. Лакатос, Т. Кун, П. Фейерабенд и даже стали нередко ассоциироваться с их именами. Именно на этих аргументах и, как следствие, на вкладе Коэна и Нагеля в мировую философию науки хотелось бы остановиться более подробно.

## **СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРИРОДА НАУЧНОЙ ТЕОРИИ**

Развивая идеи Дж. Дьюи, авторы предлагают анализ природы научной теории и относят к ее неотъемлемым свойствам такие характеристики, как гипотетичность, фальсифицируемость, недоопределенность данными опыта, или фактами;

исследуют вопрос об обусловленности данных наблюдения и онтологий, подтверждающих теорию, самой теорией; предлагают критерий согласованности, простоты и систематичности как принцип выбора между двумя эквивалентными научными теориями. Рассмотрев суть предложенных Коэном и Нагелем аргументов, гораздо легче понять, в чем именно заключалась оригинальность и вклад в философию науки упомянутых более поздних авторов, а в чем они скорее лишь следовали традиции, уже ранее существовавшей в философском мире.

Исследуя природу научной гипотезы, Коэн и Нагель перечисляют четыре формальных условия, которым должна отвечать гипотеза для того, чтобы быть научной (гл. X, §4). Они останавливаются на рассмотрении предсказывающей функции гипотезы и проводят различие между опровержимыми и неопровержимыми гипотезами. Здесь авторы пишут, что если в гипотезе не утверждается явного или скрытого, но, тем не менее, идентифицируемого порядка связи объясняемого положения дел, то такую гипотезу нельзя считать адекватной. Если же в гипотезе устанавливается определенный порядок связи, который предстоит верифицировать в опыте, проверив тем самым саму гипотезу, то это значит, что сама структура этой гипотезы допускает альтернативное объяснение исследуемого порядка. Именно в этом, согласно их позиции, и заключается выдвигаемое к научной гипотезе требование опровержимости, являющееся одним из ключевых ее отличий от каких-либо других гипотез (см. с. 295—296, 388—390).

В рамках этого же обсуждения Коэн и Нагель анализируют и те ситуации, в которых имеются две логически неэквивалентные теории с одинаковыми эмпирическими следствиями (или, по крайней мере, со следствиями, различия в которых нельзя установить экспериментальным образом). Принципом, которым мы должны руководствоваться при выборе между двумя такими теориями, они считают простоту: та теория, которая проще, и должна быть признана более предпочтительной (с. 298). При этом авторы поясняют требование простоты. Простая теория — это не та, которая более знакома, и не та, которую психологически проще усвоить. В таком случае геоцентрическая теория Птолемея оказалась бы проще и предпочтительнее гелиоцентрической теории Коперника. Принцип простоты научной теории заключается в систематической

простоте, т.е. в возможности выводить утверждаемые теорией отношения между различными фактами из имеющихся в ней допущений.

Развивая свою мысль о том, что знакомство с большим количеством фактов само по себе не дает знания и что многие древние цивилизации, обладавшие большим количеством фактической информации, все же, в отличие от греков, не обладали наукой, Козн и Нагель исследуют вопрос о том, насколько вообще корректно говорить о возможности подтверждения или опровержения научной теории эмпирическими фактами (гл. X, §5). И здесь авторы отстаивают идею о том, что само по себе наблюдение не способно быть содержательным без соответствующей интерпретации данных воспринимаемого опыта. Они пишут, что, когда мы говорим, что «видим», что Земля затмевает Луну, нам следует не забывать о том, что все эти якобы видимые нами вещи «получили такое свое объяснение сравнительно недавно» (с. 301). Поэтому использование гипотез необходимо даже для интерпретации тех данных, которые, в свою очередь, призваны подтвердить или опровергнуть проверяемую научную теорию.

Данные утверждения, однако, не призваны преуменьшить значимость научного метода. В главе XIX, посвященной логическим ошибкам, авторы рассматривают стандартную ошибку кругового аргумента и проводят четкое различие между таким аргументом и тем кругом, который имеет место в соотношении корпуса научного знания и того опыта, который как бы, с одной стороны, этим корпусом задается, а с другой стороны, служит для подтверждения самого этого корпуса (с. 513, 535—536). По мнению Козна и Нагеля, обычный круговой аргумент состоит из небольшого числа суждений, и его можно избежать. Однако круг, в рамках которого взаимосвязаны наблюдения человека и вся теоретическая наука, имеет иную природу. Он является столь обширным, что, в отличие от обычного круга в аргументации, ему нельзя предложить какой-либо альтернативы.

Перечисленные соображения относительно природы научной гипотезы вкупе с рядом более распространенных и стандартных требований (формулировка гипотезы должна позволять выводить из нее следствия, гипотеза должна давать ответ на поставленную проблему и др.) приводят авторов к идее о неразделимости теоретической и эмпирической составляющей

в общем корпусе научного знания. Данное утверждение делается Коэном и Нагелем как раз в тот период, когда в Европе логические позитивисты резко противопоставляют две эти составляющие научной теории. Более того, основываясь на этих идеях, авторы книги делают целый ряд ключевых утверждений относительно природы научного метода. Последняя по счету глава, просто именуемая «Заключение», является совершенно не последней по своей философской значимости, т.к. в ней не просто подытоживаются и суммируются все сделанные в других главах утверждения относительно характерных особенностей научного метода, но и предлагается общее представление о его целостной природе.

Коэн и Нагель пишут о систематичности как идеале науки. Реализация данного идеала в науке происходит не сразу, а прогрессивно. Экспериментальные данные всегда оставляют возможность для модификации любого утверждения или даже теории в целом. В результате этого происходит отказ от одной теории и принятие другой (с. 533—536). В данном наблюдении четко прослеживаются восходящее к прагматистской философии утверждение о недоопределенности теории эмпирическими данными.

Что же касается существующей в науке множественности объяснений, которые сменяют друг друга, то это, по мнению авторов, не говорит о том, что наука неспособна обнаружить структуру исследуемой области, а, напротив, лишь демонстрирует «самокорректирующую природу научного метода», порождаемую его абстрактным логическим характером.

## **НАУЧНЫЙ РЕАЛИЗМ И КРИТИКА ПСЕВДОНАУЧНОЙ МЕТОДОЛОГИИ**

Онтологическая позиция Коэна и Нагеля, несмотря на их холистский подход к обоснованию научного знания, может быть охарактеризована как разновидность научного реализма. Причем данная позиция представляется авторами не столько как исходная философская посылка, порождающая все их последующие взгляды на логику и природу научного метода. Скорее наоборот: на страницах данной книги позиция научного реализма предстает как неизбежное следствие

компетентности в логике и строгого ее применения в науке. Иными словами, научный реализм становится тем выводом, который авторы делают в результате разработки и изложения основ логической науки и теории научного метода. Именно эта разработка приводит их к утверждению о том, что даже такие абстрактные объекты, как числа, законы и совершенно прямые линии, должны являться реально существующими составными элементами природы. При этом их существование не в виде отдельных вещей, а в виде отношений между такими вещами не опровергает их объективного онтологического статуса (с. 502—506). Что же касается всевозможных обвинений науки в том, что она якобы имеет дело не с реальными вещами, а с создаваемыми ею самой абстрактными фикциями, они, согласно Коэну и Нагелю, происходят из логически некорректных рассуждений, вызванных неправильным пониманием научной процедуры и ее результатов (с. 517—518).

Данную установку Коэн и Нагель применяют и для критики ряда философских подходов к экспликации природы научного знания и методологии науки: сначала они демонстрируют, что ключевые утверждения сторонников оппонирующих концепций содержат те или иные логические ошибки и, следовательно, не удовлетворяют законам логики, а затем делают из этого вывод о том, что, во-первых, такие оппонирующие подходы являются ненаучными, а во-вторых, что они, в силу своей нелогичности, вообще не могут рассматриваться как серьезные альтернативы научному реализму. Подобным нормативистским методом в первой части книги критикуется неокантианское понимание логики как науки о законах правильного мышления, этим же методом во второй части критикуется методология релятивизма, историцизма, марксизма, психоанализа, а также эволюционизм в антропологии и истории и ряд других гуманитарных дисциплин. При этом авторы книги делают еще один более радикальный шаг и вставляют цитаты из критикуемых ими мыслителей в качестве упражнений на выработку навыков отыскания логических ошибок. Приведем здесь лишь некоторые примеры.

Релятивистские подходы критикуются Коэном и Нагелем в едином корпусе со всеми утверждениями о том, что научные онтологии представляют собой фикции, а наука в целом не изучает реальность. Подобные утверждения рассматрива-

ются авторами как примеры совершения логической ошибки псевдоупрощенности и ложной строгой дизъюнкции (с. 519, 522). Философия витализма критикуется через обнаружение логической ошибки в аргументе о неспособности механики объяснить некоторые явления природы, который служит исходной посылкой для всей подобной философии (с. 630). Радикальный эмпиризм Милля критикуется на примере его анализа силлогистического метода: авторы показывают, что миллевский аргумент о том, что общие суждения, как таковые, излишни, сам строится по законам силлогизма, и содержит общую посылку (с. 254—260). Монистическая позиция представителей британского идеализма и их критические аргументы против аксиоматического метода приводятся в качестве иллюстраций некорректно построенных умозаключений (с. 631—632). Та же участь постигает субъективный идеализм на примере цитат из Беркли, сильную программу социологизма на примере цитат из Спенсера и исторический материализм на примере цитат из Бухарина (там же).

Предлагают авторы и критику историцизма и эволюционизма. В их понимании подобные подходы основываются на спутывании логического и временного порядков (с. 523—528). Фрейдовский психоанализ критикуется как дисциплина, включающая в себя целый ряд нарушений законов логики. Так, Коэн и Нагель утверждают, что метод психоаналитической интерпретации не является доказательством, ибо не отвечает соответствующим требованиям, выдвигаемым к доказательству (с. 355—356, 488), и не позволяет идентифицировать причину интерпретируемого события или литературного произведения, т.к. опирается на ошибочный аргумент *ad hominem* (с. 513). Наконец, они предлагают цитату из Фрейда, как явную демонстрацию того, что психоанализ не может рассматриваться в качестве научной гипотезы (с. 603).

Изложенная таким образом аргументация может представлять интерес, как минимум, в двух смыслах. Во-первых, сама по себе она является интересным и не всегда используемым способом критики перечисленных концепций. Во-вторых, она является показательным примером того, как именно изложение основ традиционной и символической логики может с успехом увязываться с изложением основных принципов методологии науки в рамках единого университетского курса.

### ИЗДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ

Будучи написанной более 75 лет назад, данная книга не может не иметь определенной специфики, требующей в одних случаях некоторых пояснений, а в других простого упоминания. Некоторые аспекты в изложении материала, используемая символика, а также ряд утверждений, общепринятых в начале 30-х годов прошлого столетия и казавшихся авторам очевидными, сегодня уже таковыми не считаются. Поэтому книга Козна и Нагеля имеет и известную историческую ценность. В отдельных ее пассажах авторы демонстрируют свои взгляды на общественно-политическую жизнь и даже предлагают решения актуальных для своего времени проблем. Эти особенности следует учитывать современному читателю, с тем чтобы, во-первых, по достоинству оценить данную книгу, а во-вторых, иметь возможность максимально использовать ее преимущества. Мне бы хотелось перечислить лишь наиболее заметные из них.

Многие из логических символов, используемых Козном и Нагелем в этом учебнике, на сегодняшний день являются редко употребляемыми. Это главным образом касается логических операторов, обозначающих отрицание и конъюнкцию (см. соответствующие примечания переводчика в тексте). Также в книге вводится отношение строгой дизъюнкции, однако для него не предлагается, как это принято в большинстве современных учебников, отдельного значка. Строгая дизъюнкция эксплицируется просто как отрицание конъюнкции. Данное определение отличается от принятого в большинстве современных учебников определения строгой дизъюнкции: строгая дизъюнкция, как правило, эксплицируется как логическая операция, позволяющая из двух суждений построить новое составное суждение, являющееся истинным лишь в случае, когда истинно одно и только одно из составляющих его суждений (см. с. 85).

Употребление кавычек в тексте учебника также не всегда соответствует современному. Термин без кавычек употребляется для обозначения соответствующего денотата; употребление термина с кавычками говорит о том, что речь идет о самом термине, а не о том, что им обозначается. Важность четкого соблюдения такого различия между объектным языком и

метаязыком начала осознаваться именно в 30-е годы, поэтому неудивительно, что в самом их начале не все авторы строго его проводили.

Некоторая устарелость присуща и ряду упражнений данного учебника. Не все из них сегодня легко выполнить хотя бы потому, что в них предлагается ознакомиться с отрывками из книг, которые не всегда могут быть легко доступны читателю. Более того, некоторые упражнения были разработаны задолго до того, как в философии логики были проведены четкие различия между аналитическими, необходимыми и априорными истинами (в соответствующих местах даны комментарии переводчика). Философская традиция, восходящая к идеям раннего Витгенштейна и логических позитивистов, рассматривала аналитические истины как бессодержательные высказывания, демонстрирующие правила, по которым функционирует язык. При этом аналитические истины внутри каждого отдельного языка также считались необходимыми и априорно известными любому его пользователю. Данная установка приводила к тому, что между тремя видами истин не проводилось строгого различия. Критика У. Куайном аналитических высказываний появилась лишь в самом конце 40-х годов, а предложенные С. Крипке принципы различения необходимых и априорных истин — лишь в начале 70-х. Разумеется, в начале 30-х годов, когда писался данный учебник, эти уточнения еще не были сформулированы.

Помимо содержательной специфики настоящего учебника хотелось бы также упомянуть и тот колорит, который присущ предложенному в нем изложению. Многие из приводимых авторами примеров, как уже говорилось, нацелены на развенчание существующих в обществе предрассудков путем демонстрации их логической некорректности и, как следствие, содержательной несостоятельности. В этом смысле достаточно показательным является анализ утверждения о том, что якобы имеется корреляция между орлиной формой носа и еврейским происхождением его обладателя. Авторы приводят данные статистических исследований, разоблачающие этот предрассудок (с. 426). Однако в то же самое время авторы, исследуя роль аналогии в формировании гипотез, делают утверждение о том, что присущие азиатам разрез глаз и тонкость губ делают их всех похожими друг на друга (с. 310).

Колорит времени и политических реалий, в которых писалась книга, проявляется также и в выборе примеров посылок для силлогизмов («все коммунисты — русские»), и во многих других аспектах.

### НЕКОТОРЫЕ сложности ПЕРЕВОДА

В процессе перевода текста книги возникли определенные сложности с переводом некоторых терминов, важных для общего содержания произведения. Причины данных сложностей происходили, во-первых, из того, что некоторые используемые авторами термины сами по себе в современном контексте уже связаны не вполне с теми вещами, с которыми они связываются в книге. Более того, в том отношении, в котором эти термины используются авторами, сегодня принято использовать уже иные термины. Во-вторых, некоторые из терминов традиционно представляют собой проблему для перевода на русский язык. В связи с этим хотелось бы сделать ряд пояснений.

Термин «*verification*» (подтверждение, проверка, верификация) используется в тексте в тех случаях, когда речь идет о проверке той или иной научной теории и соответственно о ее принятии или отбрасывании. Следует отметить, что, несмотря на смысловую близость между терминами «*verification*» и «*confirmation*» (подтверждение), в философии науки они связываются не совсем с одинаковыми вещами. «*Verification*» скорее используется в тех случаях, когда речь идет о сопоставлении предложения или теории с данными чувственного опыта, выраженными в феноменалистском языке. Термин «*confirmation*» используется при обсуждении проверки теорий фактами, выраженными в вещном языке. Данное различие является ключевым при анализе прагматистски ориентированной философии науки и концепции философии науки, которой придерживались логические позитивисты на раннем этапе своего развития<sup>1</sup>. Однако авторы, являясь представителями научно-

Подробнее о различии этих терминов см.: *Carnap R. Testability and Meaning // Philosophy of Science. Vol. 3, No. 4. 1936. P. 419—471*, а также: *Швырев В. С. Неопозитивизм и проблемы эмпирического обоснования науки. М.: Наука, 1966.*

го реализма, используют термин «verification» в том смысле, который принято скорее приписывать термину «confirmation». Очевидно, это вызвано тем, что данное произведение было написано еще до того, как осознание указанного различия стало общепринятым. Чтобы не вносить большей путаницы, в данном издании термин «verification» и производные от него переводятся нейтрально как «верификация».

Некоторые трудности возникли с переводом термина «establish» в таких контекстах, как «establish a proposition» или «establish a theory». В одних случаях он используется в смысле «принятия в качестве истинного в результате проверки» (например, с. 378), в других случаях он используется в словосочетаниях, где речь идет лишь о выработке или формулировке суждения или теории (с. 169), в третьих случаях он используется в смысле «установить истинностное значение» суждения (с. 378). Представляется, что такое смешение различных смыслов в рамках одного термина и производных словосочетаний следует, как и в случае с термином «verification», объяснять тем, что данная книга была написана гораздо раньше, чем важность проведения указанных различий была реально осознана. Как бы то ни было, в тех случаях, когда «establish» употребляется авторами в смысле установления истинностного значения соответствующего суждения, данная специфика отражена в переводе, тем более что в таких ситуациях авторы зачастую (хоть и не всегда) и сами пишут «establish the truth of». Иными словами, в подобных случаях «establish  $q$ » переводится как «установить истинность  $q$ ». В остальных же случаях «establish» и «establishing» переводится как «устанавливать» или «установление» без дополнительных уточнений.

Термин «inference» в большинстве случаев переводится как «умозаключение» и лишь иногда как «вывод». Вообще, оба варианта перевода могут рассматриваться как в равной степени корректные. Упоминаются же они здесь по следующей причине. Как уже было сказано выше, для авторов данного учебника представляется очень важным определить логику не как науку о правильном мышлении, а как дисциплину, изучающую обоснованный вывод, т.е. имеющую свою собственную независимую исследовательскую область и поэтому никак не связанную с психологией и психологическими законами. В этом смысле русский термин «умозаключение» может

давать читателю не вполне правильные аллюзии, и поэтому, быть может, было бы правильно повсеместно заменить его термином «вывод». Однако в данном переводе я решил не отказываться от «умозаключения» по причине широкой распространенности этого термина в отечественной литературе по логике.

Наконец, немалые сложности были связаны с переводом на русский язык терминов «proposition» и «judgment». Единственное имеющееся русское слово для перевода обоих — это «суждение». Однако в английском языке указанные термины имеют разный смысл и не всегда являются взаимозаменяемыми. Так, если термин «proposition» может использоваться как для обозначения содержания суждения, так и для обозначения самого акта вынесения суждения, то за термином «judgment» закреплён лишь второй из двух перечисленных смыслов. Однако для обоих случаев в русском языке существует лишь один термин: «суждение».

В рамках современных философско-переводческих дискуссий по этому поводу<sup>1</sup> высказывалось предложение закрепить русский термин «суждение» за английским «judgment» в смысле акта вынесения суждения, а для английского «proposition» ввести неологизм «пропозиция». Данный вариант представляется неудовлетворительным, как минимум, потому, что в отечественной литературе по логике существует многолетняя традиция использования термина «суждение» (особенно это касается пропедевтических учебных изданий). Во многих отечественных учебниках по логике, например, в классическом учебнике Г. И. Челпанова, термин «суждение» используется без строгого закрепления только за содержанием или только за актом. Поскольку таких учебников за десятилетия развития отечественной логики было написано множество и во всех них термин «суждение» понимался именно указанным образом, мне представляется неправильным отказываться от всей этой традиции и вводить термин «пропозиция».

Разумеется, сохранение термина «суждение» в его традиционном понимании отнюдь не делает общую ситуацию перевода легче, поскольку остается неясно, как тогда переводить «judgment» в тех случаях, когда он открыто разводится авторами

с термином «proposition». В тексте данной книги подобное разведение встречается дважды: впервые — на с. 65, где авторы поясняют, что понимают «proposition» именно как содержание утверждения, а не как акт вынесения суждения. В данном случае соответствующие изменения русскоязычного текста вкупе с комментарием переводчика, похоже, позволяют преодолеть указанное затруднение. Сложнее дела обстоят на с. 475, и особенно на с. 489—490), где авторы противопоставляют *propositions*, которые имеют истинностное значение, и *judgments* в моральных контекстах, которые такового не имеют. Здесь *propositions* переводятся как «логические суждения», а *judgments* как «оценочные суждения» или «моральные», «этические» или «эстетические суждения» в зависимости от контекста. Иными словами, в каждом отдельном случае возникновения двусмысленности она преодолевается соответствующими контекстуальными пояснениями.

В завершение хотелось бы поблагодарить д.ф.н. А. Л. Никифорова и к.ф.н. Л. Б. Макееву за помощь в разрешении ряда переводческих сложностей и продуктивное обсуждение связанных тем, поспособствовавших существенному улучшению русскоязычной версии данного текста. При этом ответственность за все возможные недостатки перевода остается сугобо на переводчике.

Предисловие написано при поддержке лаборатории философии образования Научно-исследовательского института столичного образования Московского городского педагогического университета в рамках программы СО-5.

П. С. Куслий

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Формальная логика, несмотря на все радикальные и эмоциональные нападки, которым она подвергается в последнее время с самых разных сторон, остается и, по-видимому, будет оставаться наиболее часто преподаваемым университетским курсом как в нашей стране, так и за рубежом. Не стоит удивляться тому, что наиболее серьезные обвинения в адрес формальной логики, т.е. те, которые направлены против теории силлогизма, существовали еще во времена Аристотеля и были ему хорошо известны. Однако, будучи достаточно защищенной от внешних атак, сфера логики страдает от немалой путаницы изнутри. Несмотря на то что содержание практически всех книг по логике (даже в том, что касается приводимых иллюстраций) следует за стандартом аристотелевского «Органона» — термины, суждения, силлогизмы и связанные формы умозаключения, научный метод, вероятность и ошибки, — тем не менее, существует множество разногласий относительно того, что именно изучает логика. Различные школы логики, такие как традиционная, лингвистическая, психологическая, эпистемологическая и математическая, используют разные языки, и представители каждой из них считают, что сторонники других подходов на самом деле вообще не имеют дела с логикой.

Пожалуй, нет более неблагоприятной задачи, которая вызвала бы больше возмущений от всех направлений, чем попытка представить подход, который был бы срединным относительно всех враждебных друг другу точек зрения. Более того, в сфере интеллектуальных дисциплин традиционно существует недоверие к подобного рода миротворческим проектам, поскольку в них позиции, обладающие, по крайней мере, определенной ясностью, заменяются неясными и противоречивыми смесями. Но при этом нет и более значимой задачи, чем эта, особенно для новичка, который пытается согласовать и дополнить утверждения борющихся сторон, отказываясь при этом пожертвовать ясностью и строгостью мышления.

Цель данного текста — упорядочить в той мере, в какой это возможно с помощью пропедевтической книги, все переплетения языков относительно вопроса о предмете логики. Разрешение конфликтов между различными школами предлагается в самом отборе излагаемого материала и в способе его

подачи, а не в обширной полемике с каким-либо из существующих направлений. Данная книга была написана, исходя из убеждения о том, что логика является автономной наукой, изучающей хоть и формальные, но при этом объективные условия обоснованного умозаключения. В то же самое время авторы этого учебника считают, что скучность, которая зачастую приписывается изучению логики (что в ряде случаев справедливо), в большинстве случаев происходит из тех лишенных воображения способов, с помощью которых преподается логика или используется не по назначению. В предлагаемом тексте осуществляется попытка совместить фундаментальное учение логики с фундаментальными методами педагогики, а также предоставить достаточно материала для иллюстрации той роли, которую логика играет в любой сфере мышления. Во время написания данной книги идеалом, достигнуть которого стремились авторы, было сочетание реалистического формализма Аристотеля, научной проницательности Пирса, педагогической последовательности Дьюи и математической строгости Рассела.

Независимо от успешности воплощения этого идеала в данной книге, в самом этом воплощении содержится и некоторое позитивное учение, представленное таким образом, чтобы учесть хотя бы отчасти существующие дополнительные подходы к логике.

1. Авторы этого текста разделяют традиционное видение логики как науки об обоснованном умозаключении, вопреки всем попыткам смешать логику с психологией, в которой под термином «логика» понимается систематическое исследование работы сознания. Логика, как наука о значимости оснований в каких бы то ни было областях, не может отождествляться с конкретной наукой психологией, ибо такая конкретная дисциплина может устанавливать те или иные результаты, прибегая к тем же критериям обоснованности, которые используются и в других областях науки. Ясно также и то, что вопросы обоснованности являются вопросами не о том, каким образом мы мыслим в той или иной ситуации, а о том, согласуется или не согласуется то, что мы утверждаем, с определенными объективными фактами.

2. С другой стороны, авторы не обошли вниманием педагогические аспекты психологической логики. Мы стремились

представлять материал так, чтобы обсуждение новых тем вытекало из того знания, которым изначально владеет читатель. Поэтому мы стремились отойти от синтетического метода представления материала, т.е. метода, согласно которому начинать следует с высшей степени абстрактных элементов, из которых впоследствии осуществлять построение излагаемой научной дисциплины. Вместо этого мы шли путем, который казался нам в психологическом плане более подходящим. Для обсуждения излагаемых тем мы использовали примеры текстов, которые, как нам казалось, должны быть знакомы учащимся университетов, и, опираясь на них, постепенно проявляли формальные элементы как абстрактные этапы, конституирующие область исследования. Мы надеемся, что таким образом нам удалось преодолеть ряд трудностей, с которыми сталкивается студент, начинающий знакомство с логикой, а также помочь ему усмотреть ту важную роль, которую играет логика во всех сферах деятельности людей.

3. Пытаясь представить в данной книге все значимые достижения символической, или математической, логики для тех, кто ранее не имел знакомства с этим предметом, мы не стремились развивать в студентах технические навыки манипулирования символами ради самих этих навыков. Мы считаем, что, несмотря на всю ценность такой техники, она скорее должна быть отнесена исключительно к области математики, развиваемой как органон науки в целом, а не к вводной книге по логике. Точно так же мы не разделяем той неприязни к аристотелевской логике, которая распространена среди некоторых пылких исследователей новой логики. В данной книге мы осуждаем ограниченность, свойственную традиционному подходу к логике. Однако при этом мы считаем, что достижения в точной современной логике являются расширением и исправлением аристотелевского учения. Именно поэтому мы уделили достаточно внимания и традиционным подходам, которыми можно было бы пренебречь, если бы перед нами стояла задача систематического представления нашего нынешнего знания о логике. Мы считаем, что обсуждение и исправление ограничений, присущих традиционному подходу, содержит много преимуществ педагогического характера и позволяет лучше прояснить нашу окончательную мысль.

4. Мы не считаем, что существует какая-либо неаристотелевская логика в том смысле, в каком существует неевклидова геометрия, т.е. логическая система, в которой утверждения, противоположные аристотелевским принципам противоречия и исключенного третьего, считаются истинными и с их помощью строятся обоснованные умозаключения. Появившиеся в последнее время так называемые альтернативные системы логики являются лишь другими системами записи или символизации одних и тех же логических фактов. Мы не раз прибегали к примерам из истории естественных наук для иллюстрации логических принципов именно потому, что логическая структура этих наук с очевидностью не сводится к представляющей их лингвистической структуре. В связи с этим мы открыто указывали на метафизическую значимость принципов логики и подчеркивали то, что сама по себе структура языка зачастую является ключом к чему-то отличному от лингвистических фактов. Придерживаясь позиции о том, что логика, как автономная дисциплина, должна быть формальной, мы утверждали, что это не означает того, что ее принципы лишены значимого содержания; наоборот, эти принципы по своей природе являются применимыми во всех областях потому, что они связаны с наиболее общими онтологическими характеристиками. Мы считаем, что категория объективной возможности представляет существенную важность для обсуждения логики.

Именно поэтому мы рассматриваем историю логики как историю тех вкладов, которые сделали различные школы в развитие общей дисциплины. Такое стремление предоставить студенту либеральный, а не узкий взгляд на логику может сделать нашу конечную точку зрения несколько эклектичной. Тем не менее, в том, что касается проведения фундаментальных различий, мы старались занять определенную и ясную позицию. Флоренс Найтингейл изменила современные лазареты с помощью девиза: что бы ни делали госпитали, они не должны ни в коем случае распространять болезни. Сходным образом логика не должна инфицировать студентов заблуждениями и путаницей в отношении основополагающей природы обоснованного, или научного, мышления.

Работающие с этой книгой преподаватели будут уделять большее внимание разным ее частям. Не все, что содержится

в ней, можно преподавать в рамках семестрового курса. Данный учебник содержит достаточно информации, чтобы представлять интерес для студентов на протяжении целого учебного года. Если говорить о семестровом курсе, то авторы этой книги убедились, что наилучшие результаты достигаются при полном изложении содержания книги II с добавлением глав III, IV и VIII из книги I. Те, кто не интересуется математикой, может пропустить главу VII. Книги являются инструментами, которые мудрые люди используют для достижения собственных целей. Один из авторов этой книги, читавший курс по элементарной логике на протяжении двадцати лет, как правило, излагал содержание книги II (Прикладная логика и научный метод), перед тем как преподавать формальную логику, изложенную в книге I. Следует сказать, что некоторые темы из книги II предполагают ознакомление с книгой I. Однако опыт показывает, что связанные с этим трудности легко преодолимы. Авторы особенно надеются на то, что эта книга окажется полезной для понимания научного метода как для простых читателей, так и для студентов, изучающих естественные и социальные науки.

*М.Р.К.  
Э.Н.*

Продолжающийся спрос на эту книгу, которая уже пережила три издания, позволил нам исправить некоторые ошибки и переформулировать некоторые утверждения для достижения большей ясности.

*7 января 1936 г.  
М.Р.К.  
Э.Н.*

# Глава I

## ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ

### § 1. ЛОГИКА И СОВОКУПНОСТЬ ОСНОВАНИЙ

Подавляющее большинство наших ежедневных дел мы проделываем, не задумываясь, и лишь изредка задаемся вопросом об истинной природе того, что по привычке считаем истинным. Однако при этом мы не можем всегда пребывать в состоянии уверенной убежденности в истинности собственных верований, поскольку все, к чему мы привыкли, зачастую может быть поставлено под вопрос либо неожиданными изменениями в окружающем мире, либо же вследствие нашего собственного любопытства, либо пытливостью других людей.

Предположим, что наш читатель сидит поздно вечером за столом. В комнате темнеет, и ему становится сложно читать. В обычной ситуации он бы включил находящийся поблизости источник света и продолжил работу. Но предположим, что в этот раз ему вдруг является тень Сократа, как раз в тот момент, когда он коснулся выключателя, и спрашивает, что он делает. У нашего читателя крепкие нервы, поэтому он быстро справляется от удивления и отвечает: «Я намерен включить свет, а это выключатель. Дело в том, что со времен твоей смерти...» «Да, да, — перебивает его тень, — я знаком с современной теорией света и способами его использования. Тебе не стоит тратить время на то, чтобы объяснять мне *это*. Но мне бы хотелось, чтобы ты мне ответил, откуда ты знаешь, что указываешь именно на электрический выключатель». К этому моменту спокойствие читателя может уже быть существенно поколеблено, и после молчаливого смущения он может ответить с натужным удивлением и резкостью: «Разве ты сам не видишь, Сократ?» — и включит свет.

В этом выдуманном диалоге для нас, прежде всего, интересно то, что сомнение, пусть даже самое малое, может зародиться в голове читателя относительно такого суждения, как «это — электрический выключатель», которое ранее казалось ему бесспорным. Интересно также, что это самое сомнение может быть рассеяно утверждением о том, что для получения достаточных

оснований для истинности данного суждения достаточно просто *видеть* выключатель. Любые же дополнительные основания можно считать избыточными. Есть и другие суждения, для которых сложно отыскать какое-либо основание кроме непосредственного восприятия с помощью зрения, слуха, прикосновения или обоняния. «На моих часах половина двенадцатого», «мой лоб кажется горячим», «вдыхаемый мной аромат розы очень приятен», «мне неудобно в этих ботинках», «этот шум — громкий». Истинность суждений данного типа не является для нас проблематичной, и мы бы рассердились, если бы кто-то начал требовать от нас причин, почему мы считаем их истинными.

Однако существуют суждения, истинность которых не представляется столь очевидной. Если тень Сократа достигнет читателя при входе в здание страховой компании и спросит, что именно тот намеревается сделать, то читатель, по всей видимости, ответит следующее: «Я намереваюсь приобрести страховой полис». Если тень поинтересуется причинами такого поступка, то, возможно, в качестве ответа услышит: «Однажды я умру, и мне хотелось бы обеспечить своих близких». Если же Сократ спросит, почему читатель считает суждение «однажды я умру» истинным, то тот уже не сможет ответить ему словами «разве ты сам не видишь?». Дело в том, что мы не способны в буквальном смысле увидеть свою будущую смерть. Однако после некоторого раздумья можно ответить следующее: «О, Сократ, все живые существа однажды умирают, а поскольку я также являюсь живым существом, то я тоже однажды умру».

Таким образом, существуют суждения, которые мы считаем истинными, поскольку можем отыскать *другие* суждения, в истинности которых не сомневаемся и которые, как нам кажется, служат *основанием* для истинности исходного суждения. «Расстояние до Солнца составляет приблизительно сто пятьдесят миллионов километров», «Цезарь перешел Рубикон», «в следующем году в Северной Америке будет затмение Солнца», «сумма углов треугольника равна сумме двух прямых углов». В истинность таких суждений мы верим в силу того, что либо мы сами, либо кто-то другой может представить другие суждения, подтверждающие их истинность.

Не всегда можно четко различить суждения, в истинность которых мы верим, не имея каких-либо оснований, кроме непосредственного наблюдения или осознания, и суждения, в кото-

рые мы верим, считая, что можно отыскать другие суждения, которые послужат основаниями их истинности. Иногда мы верим в истинность некоего суждения, отчасти в силу непосредственного наблюдения, а отчасти потому, что можем найти подтверждающие суждения. Если мы с определенной высоты одновременно бросаем два камня разного веса, то считаем суждение «оба камня упадут на землю одновременно» истинным не только потому, что мы *видим*, как это происходит, но еще и потому, что мы знаем причину, почему происходит так, а не иначе. Кроме этого, есть множество суждений, являющихся ложными, несмотря на то, что их истинность кажется нам очевидной. Мы зачастую видим то, что ожидаем увидеть, а не то, что происходит в действительности. Прогресс в знании очень часто становился следствием нашего усомнения в истинности суждений, которые до этого считались самоочевидными. Критические исследования человеческих верований и убеждений демонстрируют, как много интерпретации присутствует в том, что на первый взгляд казалось «непосредственным знанием». Для наших целей вовсе не нужно отвечать на вопрос о том, существуют ли суждения, истинность которых может быть познана «непосредственно», и если да, то что это за суждения.

Все, что нам требуется на данном этапе, — это признать общую необходимость наличия оснований для того, чтобы во что-то верить или в чем-то сомневаться. Чем бы мы ни занимались, будь то научное или историческое исследование, судебная тяжба или принятие решения в любой практической ситуации, нам всегда приходится приводить доводы в поддержку тех или иных суждений. Некоторые из них, даже если они — несомненно истинны, мы зачастую рассматриваем как неуместные и совсем не представляющие нужных оснований. Иные же суждения мы расцениваем как решающие в пользу определенной позиции и убедительно доказывающие ее истинность. Помимо этих двух крайних ситуаций мы также сталкиваемся с ситуациями, где имеет место некоторое основание или обстоятельство, подтверждающее определенный вывод, но при этом недостаточное, чтобы исключить все остальные возможные выводы. В большинстве случаев нам достаточно большего количества оснований в поддержку некоторого суждения, чем против него. Однако иногда, например в том случае, если мы выступаем в качестве присяжных в суде и признаем

подсудимого виновным в совершении преступления, нам нужно, чтобы не осталось никаких обоснованных сомнений в его виновности. Иными словами, не должно остаться никаких сомнений в том, что всякий разумный человек в аналогичной ситуации вынес бы то же самое решение.

Можно сказать, что логика исследует вопрос об адекватности и доказательной силе различных видов оснований. Однако традиционно она имеет дело по преимуществу с исследованием того, из чего состоит доказательство, т.е. с полным и неопровержимым основанием. Ибо, как мы увидим ниже, последнее требуется для определения степени доказательности частичных оснований и нахождения выводов, которые можно считать более или менее вероятными.

## **§ 2. ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ОСНОВАНИЕ, ИЛИ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО**

Рассмотрим суждение «В городе Нью-Йорке есть, по крайней мере, два человека с одинаковым количеством волос на голове». Обозначим его как  $q$ . Каким образом может быть установлена его истинность? Наиболее очевидным способом будет отыскание двух людей, обладающих одинаковым количеством волос. Однако исследовать головы шестимиллионного населения — занятие крайне трудоемкое и невыполнимое на практике. Но мы можем показать, что суждение  $q$  следует или с необходимостью выводится из других суждений, истинность которых установить гораздо проще. В таком случае мы сможем *утверждать истинность* суждения  $q$  в силу того, что оно является *следствием* других суждений, а также потому, что истинность этих суждений, выступающих в качестве оснований, установлена. Попробуем применить этот метод.

Предположим, что путем пересчета установлено, что в Нью-Йорке находится пять тысяч парикмахерских. Будет ли суждение «в Нью-Йорке существует пять тысяч парикмахерских» служить удовлетворительным основанием для  $q$ ? Читатель, без сомнения, ответит: «Абсурд! Какое отношение имеет число парикмахерских к существованию людей с одинаковым количеством волос на голове?» Таким образом он выразит суждение (опирающееся на полученное ранее знание), что

число парикмахерских вообще не является основанием для равенства в количестве волос. Не все суждения, даже если они истинны, *уместны* для установления истинности интересующего нас суждения.

Теперь рассмотрим суждение «число жителей Нью-Йорка больше, чем число волос на голове любого из них». Обозначим это суждение как  $p$ . Является ли истинность  $p$  достаточной для установления истинности  $q$ ? У читателя вполне может возникнуть желание отбросить  $p$  как неуместное точно так же, как он отбросил информацию о количестве парикмахерских. Однако это было бы ошибкой. Можно показать, что если  $p$  истинно, то  $q$  тоже должно быть истинным. Для целей наглядности не будем оперировать с большими цифрами и предположим, что ни один житель Нью-Йорка не имеет более пятидесяти волос на голове и что в Нью-Йорке проживает всего пятьдесят один человек, и у всех них есть волосы. Припишем каждому из жителей число, соответствующее количеству волос на его голове. Тогда у первого жителя будет один волос, у второго — два, и так до тех пор, пока мы не достигнем пятидесятого жителя, у которого будет не более пятидесяти волос. Остается один житель, а поскольку мы предположили, что ни один житель не имеет более пятидесяти волос, то количество волос на голове у этого последнего будет с необходимостью равняться количеству волос на голове у одного из уже перечисленных жителей. Несложно заметить, что данное доказательство имеет совершенно общий характер и не зависит от числа пятьдесят, которое мы выбрали в качестве максимального для количества волос. Таким образом, мы можем заключить, что следствием суждения  $p$  («число жителей Нью-Йорка больше, чем число волос на голове любого из них») является суждение  $q$  («в городе Нью-Йорке есть, по крайней мере, два человека с одинаковым количеством волос на голове»). Было показано, что между этими двумя суждениями существует отношение такое, что если первое суждение (которое называется *основанием*, или *посылкой*) истинно, то невозможно, чтобы второе суждение (именуемое *заключением*, или *тем, что должно быть доказано*) было ложным.

Примеры неопровержимых оснований можно приводить бесконечно. Так, можно доказать, что пропавший человек мертв, показав, что он отправился в плавание на судне, уничтоженном в море взрывом, при котором никто не мог спастись. Сходным

образом мы можем доказать, что наш сосед мистер Браун не имеет права голосовать, показав, что он не достиг двадцати одного года, а также закон, запрещающий голосовать лицам моложе этого возраста.

Для такой области, как математика, доказательство, несомненно, является неотъемлемым. Однако в данном случае следует провести различие между прикладной и чистой математикой. В прикладной математике, как и в вышеприведенных примерах, мы предполагаем, что определенные суждения, например законы механики, являются *истинными*; и мы доказываем *истину* других суждений, показывая, что они с необходимостью следуют или же математически выводимы из суждений, истинность которых мы заранее предполагаем. В чистой математике, с другой стороны, мы демонстрируем лишь то, что наши исходные допущения с необходимостью влекут или имеют следствием теоремы, которые выводимы из этих допущений. Мы не задаемся вопросом о том, являются ли наши заключения, равно как и наши аксиомы или постулаты, в действительности истинными.

Для удобства можно было бы использовать слово «доказательство» для операций из области прикладной математики (в которых мы заключаем, что некоторое суждение является *истинным*), а такими терминами, как «вывод» или «демонстрация», будем обозначать операцию, которая только устанавливает *импликацию*, или *необходимую связь* между посылкой и заключением, безотносительно истинности или ложности того и другого. Данная терминология позволила бы нам говорить, что суждение *доказано*, когда и только когда оно *следует* из посылки, которая сама является *истинной*. Однако в чистой математике так часто принято говорить о «доказательстве» теорем, что тщетно пытаться что-либо изменить. Поэтому термин «доказательство» можно, не опасаясь, использовать и в чистой математике, не забывая, однако, что доказываем мы всегда исключительно импликации, т.е. то, что *если* одни суждения истинны, то определенные другие суждения должны быть *истинными*. В конце концов, именно с этим уровнем доказательства главным образом связана логика.

Таким образом, во всех случаях полного основания, или доказательства, заключение является следствием посылок, а рассуждение или умозаключение от посылок к заключению называется *дедуктивным*. Мы *выводим* одно суждение из другого

*обоснованно*, только если существует объективное отношение *импликации* между первым суждением и вторым. Поэтому важно различать *умозаключение*, являющееся временным процессом, и *импликацию*, являющуюся объективным отношением между суждениями. Импликация может сохраняться, даже если мы не знаем, как вывести одно суждение из другого. Таким образом, чтобы умозаключение было обоснованным, между суждениями должна существовать импликация. Существование же импликации не зависит от наличия психологического процесса умозаключения.

### § 3. ПРИРОДА ЛОГИЧЕСКОЙ ИМПЛИКАЦИИ

Пытаясь получить полное доказательство суждений, имеющих практическую важность, мы всегда сталкиваемся с двумя актуальными вопросами:

1. Являются ли истинными суждения, выступающие в качестве оснований?
2. Является ли отношение между заключениями и основаниями, или посылками, таким, что первые с необходимостью следуют и, следовательно, могут быть правильно выведены из последних?

Первый вопрос ставит проблему фактического, или материального, характера, и ответ на него не может быть получен только с помощью логики без привлечения всех наук и всего общеизвестного знания. Как отдельная наука, логика исследует только второй вопрос, а именно отношение *импликации* между суждениями. Таким образом, особая задача логики заключается в изучении условий, при которых одно суждение с необходимостью следует и, следовательно, может быть выведено из одного или более суждений, безотносительно фактической истинности последних. Поскольку ряд суждений нетрудно объединить в единое суждение, то можно сказать, что всякий пример импликации, или логического следования, относится к двум суждениям, которые можно наиболее точно обозначить как условное и имплицитируемое<sup>1</sup>, однако, как правило, они

<sup>1</sup> В грамматике они именуется «протазисом» и «аподозисом» предложения, стоящего в сослагательном наклонении.

называются *антецедентом* и *консеквентом* или же *посылкой* и *заключением*. При этом следует отметить, что, используя термины «антецедент» и «консеквент» или выражение «логически следует», мы подразумеваем абстрактное отношение, которое, подобно отношению части и целого, непосредственно не указывает ни на какую временную последовательность. Логические следствия некоторого суждения — не явления, следующие за ним во времени, а скорее составные элементы его значения. Иногда наше осознание посылок предшествует осознанию заключения, однако мы зачастую точно так же сначала осознаем заключение и только после этого отыскиваем посылки, из которых оно следует.

Рассмотрим отношение импликации более подробно.

### *Логическая импликация не зависит от истинности наших посылок*

Импликация является особым логическим отношением, которое может существовать либо 1) между ложными суждениями, либо 2) между ложным суждением и истинным, а также 3) может не существовать между истинными суждениями.

1. Рассмотрим следующий аргумент: «Если Спарта была демократией и ни в одной демократии не существует короля, то, следовательно, в Спарте не было короля». Ложность суждения «Спарта была демократией» не мешает ему обладать некоторыми следствиями, равно как и иметь определяющее значение в конкретных логических следованиях.

В обыденной жизни самым распространенным является аргумент, устанавливающий логические следствия для условных суждений, не соответствующих фактам. Если бы не было смерти, то не было бы кладбищ, надгробных речей и т.п. Все наши сожаления опираются на выведение следствий из суждений, в которых утверждается то, что могло бы быть, но чего в действительности не произошло.

Не любить бы нам так нежно,  
Безрассудно, безнадежно,  
Не сходиться, не прощаться,  
Нам бы с горем не встречаться!<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Бернс Р. Расставание. Пер. С. Маршака. — *Прим. перев.*

Огромное заблуждение считать, как многие легкомысленно и делают, что при рассуждении, которое называется научным, мы исходим только из фактов или истинных суждений. Данное убеждение не учитывает необходимости делать дедуктивный вывод из ложных гипотез. В науке, как и в ситуациях практического выбора, мы постоянно сталкиваемся с альтернативными гипотезами, все из которых не могут быть истинными. Следует ли объяснять феномен горения через выделение вещества, именуемого «флогистон», или через соединение с веществом, именуемым «кислородом»? Действует ли магнетизм на расстоянии подобно гравитации или же ему, подобно звуку, требуется среда? Как правило, мы делаем выбор между двумя несовместимыми суждениями, выводя следствия из каждого из них и исключая как ложную ту гипотезу, которая приводит к ложным заключениям, т.е. к результатам, не преобладающим в области обозримых фактов. Если бы у ложных гипотез не было логических следствий, мы не смогли бы удостовериться в их ложности.

То, что суждение обладает определенными логическими следствиями, даже если оно ложно, следует также из того обстоятельства, что данные логические следствия, или импликации, являются частью его значения. А значение суждения нам необходимо знать прежде, чем мы сможем определить истинность суждения. Однако в любом случае (независимо от истинности или ложности суждения) установление существования логической импликации между двумя суждениями исключает возможность ложности второго суждения при истинности первого.

2. Существует широко распространенное мнение о том, что ложные посылки должны логически вести к ложным суждениям. Это серьезная ошибка, происходящая, вероятно, из неправильного понимания истинного принципа о том, что если следствия ложны, то посылки должны быть ложными. Однако в том, что истинные следствия могут имплицироваться, или логически следовать, из ложных посылок, можно легко убедиться на следующих примерах.

Если все мексиканцы являются гражданами Соединенных Штатов и все жители штата Виргиния являются мексиканцами, то логически следует, что все жители Виргинии являются гражданами Соединенных Штатов. Если все дельфины

являются рыбами и все рыбы являются водными позвоночными, то с необходимостью следует, что все дельфины являются водными позвоночными животными. (Это же заключение следует из посылок, что все дельфины являются моллюсками и все моллюски являются водными позвоночными животными.) Повторим еще раз: отношение между антецедентами и консеквентами исключает возможность того, чтобы первые были истинными, а вторые в то же самое время — ложными.

Разумеется, если посылка является ложной, то истинность заключения не является *доказанной*, даже несмотря на то, что заключение следует из посылки. Крайне важно понимать и то, что суждение не является с необходимостью ложным или что его ложность является доказанной, в силу того что аргумент в пользу этого суждения основывается на лжи. Может случиться так, что в пользу хорошего следствия были предложены плохие причины.

3. Мы уже смогли убедиться в том, что суждение «в Нью-Йорке существует пять тысяч парикмахерских», даже если оно и истинно, является неуместным в случае с суждением «в городе Нью-Йорке есть, по крайней мере, два человека с одинаковым количеством волос на голове» и не может его доказать, или логически имплицировать. Рассмотрим, однако, пример, в котором отсутствие логической связи, или импликации, пожалуй, не столь очевидно. Так ли, что суждение «Идеальные существа могут жить вместе без закона, и люди не являются идеальными существами» имплицировать суждение «Люди не могут жить без закона»? Поразмыслив, можно убедиться, что ничто в посылке не исключает *возможности* того, что могут быть люди, которые, хоть и являются неидеальными, тем не менее, живут вместе без закона. С другой стороны, мы, быть может, смогли бы доказать, что наше заключение истинно, при том что приведенное здесь основание является недостаточным. Необходимая связь между основанием и тем, что нужно доказать, показана не была.

*Логическая импликация является формальной*

То обстоятельство, что связанные с суждением логические импликации остаются неизменными, независимо от того, ока-

залось ли это суждение истинным или ложным, а также то, что обоснованность таких импликаций устанавливается через *невозможность* истинности посылок при ложности следствий, тесным образом связано с так называемой формальной природой логики.

Что же мы имеем в виду под словом «формальная»? Читателю, без сомнения, приходилось при определенных обстоятельствах заполнять какие-нибудь официальные бланки, например, заявление при поступлении на новую должность, договор об аренде, платежное поручение или декларацию о подоходном налоге. Очевидно, что во всех этих случаях незаполненный бланк сам по себе не является заявлением, договором, поручением или декларацией. Однако каждый такой документ составлен в соответствии со структурой и условиями, приведенными в незаполненном бланке. Последний олицетворяет упорядоченность или фиксированную форму, которой должны обладать все подобные документы, для того чтобы считаться действительными. Вообще форма — это то, в чем согласуются несколько объектов или операций (являющихся различными в других отношениях). Объекты могут быть разными, но форма остается той же самой. Так, формальной называется любая общественная церемония или действие, которое различные индивиды должны выполнять одним и тем же способом, если они занимают одну и ту же должность или пост. Логическая импликация также является формальной в том смысле, что она имеет силу для всех суждений, безотносительно того, насколько они разные, при условии, что они находятся друг к другу в определенном отношении. Рассмотрим одно из вышеприведенных доказательств: «Браун является несовершеннолетним; ни один несовершеннолетний не может голосовать; следовательно, Браун не может голосовать». Здесь импликация не зависит ни от какой особенности Брауна, кроме той, что он в действительности является несовершеннолетним. Если вместо Брауна подставить любого другого человека, то импликация все равно останется обоснованной. Данную истину мы можем обозначить в следующей записи: « $X$  является несовершеннолетним, ни один несовершеннолетний не может голосовать, следовательно,  $X$  не может голосовать». Здесь  $X$  обозначает любого представителя из множества любой величины. Можно заметить, что

и слово «несовершеннолетний» может быть заменено любым другим термином, например, таким, как «осужденный преступник» или «иностранец», без нарушения обоснованности аргумента. Таким образом, аргумент «Если  $X$  является  $Y$ , и ни один  $Y$  не может голосовать, то  $X$  не может голосовать» сохраняется безотносительно того, что мы подставим вместо  $Y$ . Теперь мы можем осуществить третий шаг и убедиться не только в том, что логическая импликация не зависит от объектов, обозначаемых как  $X$  и  $Y$ , но и в том, что термин «не может голосовать» также может быть заменен на что угодно (при условии, что это что-то в посылках и заключении будет одним и тем же). Таким образом, мы получаем формулу: «Если  $X$  является  $Y$ , и все  $Y$  являются  $Z^1$ , то  $X$  является  $Z$ », которая является истинной, независимо от того, что обозначают  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ . С другой стороны, было бы ошибкой утверждать, что из суждения «Все парижане — европейцы, и все парижане — французы» следует суждение «Все парижане — французы». Дело в том, что если в общей форме данного аргумента («Все  $X$  являются  $Y$ , и все  $Z$  являются  $Y$ , следовательно, все  $X$  являются  $Z$ ») мы вместо слова «парижане» подставим слово «бельгийцы», то получим аргумент, в котором посылки будут истинными, а заключение — ложным. Сходным образом мы можем утверждать импликацию «если Сократ старше Демокрита, и Демокрит старше Протагора, то Сократ старше Протагора». Истинность данной импликации будет сохраняться, независимо от того, какие люди будут подставлены вместо этих трех, с учетом того, что мы сохраним форму « $X$  является старше  $Y$ , и  $Y$  является старше  $Z$ , следовательно,  $X$  старше  $Z$ ». С другой же стороны, из суждения « $A$  находится справа от  $B$ , а  $B$  находится справа от  $C$ » с необходимостью не следует « $A$  находится справа от  $C$ ». Если три человека сели в круг, можно сказать, что  $A$  находится слева от  $C$ , даже если он находится справа от  $B$ , а  $B$ , в свою очередь, справа от  $C$ . Предметом логики является исследование более точных правил для отличия обоснованных форм аргумента от необоснованных. На данном этапе следует отметить, что правильность любого утверждения импликации между суждениями зависит от их формы или структуры. Любая форма аргу-

$Z$  здесь заменяет «не могущий голосовать». — Прим. перев.

мента, допускающая подстановки истинных посылок одновременно с ложными заключениями, является необоснованной, и утверждение импликации в таком случае будет неверным.

К сказанному выше следует добавить еще два замечания:

1. Такое более общее утверждение или формула не является некой поддерживающей силой или же императивом, существующим ранее любого его конкретного воплощения. Каждый отдельный аргумент является обоснованным в силу импликации, которая имеет место между его посылками и заключением, а не в силу некоего существующего общего правила, являющегося формой, абстрактно отражающей именно то, что существенно для обоснованности аргумента. Между объектами, о которых говорится в суждениях, существует определенное отношение, а форма — это их расположение, поэтому импликация, имеющая силу относительно одного расположения объектов, не имела бы силы относительно другого расположения.

2. Данный формальный характер импликации (и, следовательно, обоснованного умозаключения) не означает, что в формальной логике вообще не учитывается значение наших суждений. Без значений мы имели бы лишь бессмысленные значки и звуки, а не значимые утверждения или информацию, обладающую логическими следствиями. Однако поскольку в сфере возможностей логика исследует лишь отношения, являющиеся необходимыми, для нее из всех свойств объекта интерес представляет лишь его функция в конкретном аргументе. Формальные свойства должны распространяться на все объекты определенного множества.

### *Логическая импликация как детерминация*

До настоящего момента мы рассматривали логическую импликацию как элемент, присутствующий в любом доказательстве или окончательном основании. Однако на нее можно посмотреть и иначе. Импликация — это то, что присутствует в любой ситуации или проблеме, где некоторые данные условия являются достаточными для детерминации определенного результата или ситуации. Для примера рассмотрим знакомую проблему: сколько проходит времени между двумя следующими

один за другим моментами, когда минутная стрелка часов равняется с часовой? Когда известна относительная скорость каждой стрелки, длительность интервала однозначно детерминируется посредством логической импликации. Хотя в том случае, если мы не знакомы с законами алгебры, нам может потребоваться много времени, чтобы понять, в результате чего происходит переход от известных условий, как посылок, к детерминируемому ими заключению или решению. Изучение логической импликации, таким образом, является видом исследовательской работы и открытия. При этом следует отметить, что в задачу логики не входит описание того, что происходит в голове человека, когда он отыскивает строгие и определенные решения для конкретной проблемы. Данный вопрос относится к предметной области психологии. Логика же связана лишь с каждым из этапов определения того, является ли на самом деле импликацией между двумя суждениями то, что *кажется* таковой. Поэтому логику также можно определить как науку об импликации или же об обоснованном умозаключении (основанном на импликации). Данное определение может показаться более узким по сравнению с нашим предыдущим определением, согласно которому логика являлась наукой о весомости оснований. Однако несложно будет заметить, что дедуктивный вывод и, следовательно, импликация, на которой он должен основываться, присутствуют в любой детерминации весомости оснований.

#### **§ 4. ЧАСТИЧНОЕ ОСНОВАНИЕ, ИЛИ ПРАВДОПОДОБНОЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Мы рассмотрели отношение между посылками и заключением в случае строгого доказательства. Но полное, или окончательное, основание не всегда доступно, и тогда нам приходится опираться на частичное, или неполное, основание. Допустим, вопрос касается того, был ли некий барон *X* милитаристом, а в качестве основания предлагается тот факт, что большинство аристократов являлись милитаристами. Подобное доказательство, разумеется, не может считаться строгим. Очевидно, что суждение «Барон *X* был милитаристом» может быть ложным, даже если суждение, приведенное в качестве осно-

вания, истинно. Однако абсурдно было бы утверждать и то, что тот факт, что большинство аристократов являлись милитаристами, не может служить основанием того, что барон *X* им тоже являлся. Несомненно, что тот, кто на постоянной основе делает умозаклучения такого типа (большинство *X* являются *Y*, *Z* является *X*, следовательно, *Z* является *Y*) в конце концов окажется чаще правым, чем неправым. Умозаклучение данного типа, которое из истинных посылок предлагает заключения, которые будут истинными в большинстве случаев, называется *правдоподобным* (*вероятностным*). В латинском языке эквивалентом данного термина является слово «*probare*», означающее, что такое основание чаще всего воспринимается как некий вид доказательства, хоть и не представляет окончательного доказательства.

Читатель обратит внимание, что в тех случаях, где основание в пользу некоторого суждения является частичным, или неполным, правдоподобность умозаклучения может быть увеличена при добавлении оснований. В одной из последующих глав мы более детально рассмотрим, в каких случаях и как можно измерить степень правдоподобности и какие меры предосторожности следует соблюдать, чтобы наши умозаклучения были по возможности максимально правдоподобными. Здесь же мы можем лишь коротко заметить, что в такой детерминации дедуктивное умозаклучение присутствует в качестве элемента. Чтобы продемонстрировать это, рассмотрим сначала примеры, в которых правдоподобный аргумент лежит в основании *обобщения*, или *индукции*, а затем примеры, в которых подобный аргумент приводит к тому, что получило название *презумпции факта*.

### *Обобщение, или индукция*

Допустим, мы хотим узнать, является ли некоторое вещество, скажем, бензоат натрия, в целом вредным. Разумеется, мы не можем проверить его на всех людях. Мы выбираем несколько человек, согласных принять его с пищей, которых мы рассматриваем как типичных или показательных представителей всех людей в целом. Затем мы прослеживаем, наносит ли употребление данного вещества какой-либо заметный вред. Если все

люди, употребившие вещество, испытывают некоторое несомненно пагубное воздействие, то мы рассматриваем его как основание для истинности общего суждения «Бензоат натрия вреден». Подобные обобщения, однако, зачастую оказываются ложными. Быть может, отобранные индивиды не являлись типичными представителями всех людей. Они могли оказаться студентами, или же быть слишком чувствительными, или привыкшими к некоторой определенной диете, или находиться под воздействием неучтенного фактора, не присутствующего во всех случаях. Подобные сомнения мы пытаемся преодолеть, используя выведенное нами правило в качестве посылки и устанавливая наличие тех же следствий для всех остальных индивидов, живущих в иных условиях. Если результат, наблюдаемый в новых случаях проверки, согласуется с выводом предполагаемого нами правила, то правдоподобность данного правила будет увеличена, хоть это и не избавит нас от всех сомнений. С другой стороны, если в случае существенно-го расхождения между нашим общим правилом и тем, что мы обнаружим в новых случаях проверки, данное правило придется модифицировать в соответствии с общим принципом дедуктивного рассуждения. Таким образом, несмотря на то что наши обобщения от того, что мы принимаем за типичные случаи, могут порой приводить к ложным заключениям, эти обобщения, тем не менее, дают нам возможность часто приходиться к истинным заключениям. А вероятность их истинности пропорциональна той степени тщательности, с которой мы сформулировали и проверили наши обобщения.

### *Презумпция факта*

Второй вид правдоподобного умозаключения (который мы называли «презумпцией факта») позволяет нам вывести существование факта, который непосредственно не наблюдается. Предположим, что, вернувшись домой, мы обнаруживаем, что замок на двери взломан, а письмо, избличающее известного государственного деятеля, исчезло. Мы предполагаем общее правило, что тот, кто изначально нарушал закон, не остановится перед тем, чтобы нарушить его еще раз, дабы избавить себя от наказания. Затем мы делаем вывод, что письмо было

украдено самим государственным деятелем или же его агентами. Данный вывод, разумеется, не является необходимым. Наши основания не позволяют исключить и возможность того, что письмо было украдено кем-то другим. Однако наш вывод, несомненно, относится к тому типу выводов, которые часто приводят к правильным заключениям. Так, мы увеличиваем правдоподобность нашего умозаключения, когда утверждаем, что если бы письмо выкрал тот, кто не заинтересован его содержанием, то он выкрал бы и другие ценные вещи, и при этом показываем, что это сделано не было.

Рассмотрим другой пример. Допустим, однажды утром мы замечаем в нашем преподавателе раздражительность. Мы знаем, что раздражительность сопутствует головной боли. Следовательно, мы можем заключить, что наш преподаватель испытывает головную боль. Если мы исследуем данный аргумент, то заметим, что основание для нашего заключения состоит из суждения, в котором утверждается некоторое наблюдаемое положение дел (преподаватель является раздражительным), а также из суждения, в котором утверждается определенное правило или принцип. Выразить этот принцип можно следующим образом: «головной боли сопутствует раздражительность» или «во многих случаях раздражительность является следствием головной боли». Ни при одной из этих формулировок наше заключение («преподаватель испытывает головную боль») не следует с необходимостью. Раздражительность преподавателя может на самом деле быть следствием совершенно другой причины. Однако наше умозаключение относится к типу выводов, которые в большом числе случаев приведут к истинному заключению, пропорционально той степени, в которой раздражительность связана с головной болью. И мы проверяем истинность нашего обобщения (или индуктивного обобщения) путем выведения из него следствий и усмотрения того, насколько они сохраняются в новых ситуациях.

Данный вид умозаключения очень распространен не только в практических ситуациях, но и в современных естественных науках, примером чему может послужить следующая иллюстрация. Различные вещества, такие как кислород, медь, хлор, сера, водород, сочетаются с каким-либо другим веществом в соответствии с фиксированным соотношением между их атомным весом и атомным весом этого вещества. И когда

определенное количество одного вещества, скажем хлора, сочетается с различными количествами другого вещества, например кислорода, то в получаемых соединениях хлор присутствует в пропорциях, являющихся целым кратным единице. (Это — *наблюдаемое событие*.) Мы также знаем, что если каждое из этих веществ состояло бы из сходных атомов, или механически неразложимых частиц, то эти вещества сочетались бы в пропорциях, являющихся целым кратным единице. (Это — *общее правило*.) Далее мы заключаем, что эти вещества состоят из атомов. (Это — *выведенный факт*.) С точки зрения необходимой импликации данное умозаключение является необоснованным, ибо возможно, что наблюдаемые факты могут быть следствием совершенно иной общей причины, отличной от предполагаемого атомного строения вещества. Однако наше основание обладает очень высокой степенью правдоподобности, поскольку мы использовали общее суждение («вещество обладает атомной структурой») как посылку, из которой вывели множество различных следствий, которые, в свою очередь, были признаны истинными в экспериментах и при непосредственном наблюдении, а также оказались несовместимыми с другими известными посылками.

Основания такого же характера используются в таких обычных обобщениях, как то, что хлеб утоляет голод и что если отправиться куда-либо пешком или на каком-либо транспорте, то можно достигнуть пункта назначения. Подобные обобщения не являются универсально истинными. К сожалению, случаются и несчастные случаи. Хлеб может нам не подойти, а тот, кто направляется домой, может в итоге оказаться в больнице или морге. На самом деле мы всю жизнь зависим от наиболее правдоподобных обобщений. Если наш знакомый вдруг откажется ступить на деревянный или бетонный пол на том основании, что не было предоставлено абсолютного доказательства того, что этот пол не разрушится или не взорвется, мы усомнимся в его рассудке. Однако то, что наши обобщения будут подверженными ошибкам и лишь вероятностными до тех пор, пока мы не достигнем всеведения и не будем знать всего будущего, является неопровержимо истинным. И история человеческих заблуждений показывает, что всеобщее согласие и преобладающее чувство уверенности не устраняют возможности того, что в будущем окажется, что мы заблуждались.

## § 5. С ЧЕМ ИМЕЕТ ДЕЛО ЛОГИКА: СЛОВАМИ, МЫСЛЯМИ ИЛИ ОБЪЕКТАМИ?

### *Логика и лингвистика*

Несмотря на то, что смешение физического объекта, нашей «идеи» или образа этого объекта и слова, которым он обозначается, кажется невозможным, данные различия отнюдь не являются ясными, когда речь идет о комплексах, состоящих из этих элементов, таких как, например, форма правления или литература отдельно взятой страны. Поскольку логика как исследование импликации суждений непосредственно не связана с физическим или историческим фактом, мнение, что она имеет дело исключительно со словами, может возникнуть совершенно естественно. Этимология слова «логика» (так же, как и слова «логомахия») также предлагает довод в поддержку этого мнения. Великий английский философ Гоббс говорит, что логика и рассуждение «есть не что иное, как подсчитывание (т.е. складывание и вычитание) связей общих имен»<sup>1</sup>. Однако мы не должны спутывать тот факт, что слова и определенного рода символы необходимы для логики (как и для всякой современной науки), с утверждением о том, что обоснованное рассуждение — это не что иное, кроме как следствие акта именования. Мы можем поменять имена вещей, как это происходит при переводе из одного языка в другой, не влияя на логические связи между объектами нашего рассуждения. Обоснованность нашего рассуждения зависит от того, насколько согласованно мы используем наш язык, а эта согласованность означает, что наши слова должны точно следовать порядку и связям между обозначаемыми ими объектами. Логика, как физика и любая другая наука, исходит из общепринятого социального факта, обычно отмечаемого лексикографами и заключающегося в том, что определенные слова обладают определенными значениями, т.е. что они обозначают определенные вещи, отношения или операции. Однако знание такого употребления слов в английском языке или в любом другом языке не позволит нам решить все вопросы, связанные с адекватностью оснований. Например, обоснованность

доказательства Эрмита и Линдемана о том, что  $\pi$  (отношение длины окружности к диаметру) не может быть точно выражено рациональными числами в конечной форме.

Несмотря на то что предмет логики не может сводиться к словам или даже значениям слов, отличаемым от значения или импликации суждений, логика все же тесно связана с общей грамматикой, и в работах таких философов, как Аристотель, Дунс Скот и Ч. С. Пирс, не всегда легко четко провести линию между грамматикой и логикой. Мы уже сказали, что логика исходит из рассмотрения слов, как обладающих значением, и ниже мы увидим, как четкое различие значений слов способствует избеганию логических заблуждений. Следует, однако, добавить, что в общем исследовании значения слов (именуемом «семантикой») мы зависим от логики. Передаваемая словами информация как в логическом, так и в психологическом плане зависит от суждений или информации, передаваемой в предложениях.

Пожалуй, наиболее значимое различие между логикой и той частью лингвистики, которая именуется грамматикой, можно сформулировать следующим образом: норма или корректность, с которой имеет дело грамматика, заключается в согласованности с определенным реальным употреблением, тогда как норма или корректность логики базируется на возможностях, присутствующих в природе вещей, которые являются объектами нашей речи. Грамматика является главным образом дескриптивной социальной наукой, описывающей в систематическом виде способы употребления слов разными народами. Ее нормативный характер является случайным, подобно нормативному характеру, присущему описанию стилей одежды. Определенные стили употребления языка (английский язык королей<sup>1</sup> или язык шафера, произносящего речь на свадьбе) считаются предпочтительными. Многим различиям в лингвистических формах может не соответствовать никакое различие в значении. Примером тому является различие между отделительным и дательным падежами в латыни или же различия между такими словами, как «proved» и «proven», «got» и «gotten», в английском языке. Однако поскольку язык иногда используется для передачи важной информации, равно

С XI по XIV в. английские короли, разумеется, были французами.

как и для выражения эмоций, грамматисты не могут игнорировать логические различия. Поскольку обыденный опыт не требует большой точности и тонкой проницательности в понимании природы вещей, обыденный язык не является точным. Логика же необходима для того, чтобы исправить эту туманность и двусмысленность.

Несмотря на то что слова являются одним из наиболее важных объектов для исследования, в целом нельзя сказать, что во всех суждениях речь идет о словах. В большинстве суждений подразумеваются объекты, такие как Солнце и звезды, Земля и ее составные части, наши собраты и их занятия и т.п., и импликация между суждениями, являющаяся предметом изучения логики, имеет дело с возможными отношениями между такими объектами. Логика критически рассматривает слова лишь как необходимые инструменты в наших утверждениях и выражениях, с тем чтобы указывать на их точную функцию и определять ошибки в умозакключениях.

### *Логика и психология*

Традиционно логика определялась как наука о законах мышления. Это определение восходит к временам, когда логика и психология еще не были вполне развитыми дисциплинами, четко отделенными от других ветвей философии. Однако сегодня не возникает сомнений в том, что любое исследование законов или способов нашего мышления относится к области психологии. Логическое различие между обоснованным и необоснованным умозакключением не указывает на то, как мы думаем, т.е. на процесс, происходящий в сознании человека. Доказательная сила оснований сама по себе является не временным явлением, а отношением импликации между определенными классами или типами суждений. Так, например, вопрос о том, следует ли с необходимостью из аксиом и постулатов Евклида утверждение, что площадь квадрата и площадь круга никогда не могут быть в точности равными, является вопросом о необходимых следствиях из утверждаемых нами суждений. При этом способ, по которому в действительности осуществляется мышление, здесь ни при чем. Разумеется, для осознания импликаций необходимо мышление (а не только чувственное восприятие).

Однако мышление точно так же необходимо и для осознания того, что любые научные суждения являются истинными. Это, однако, не делает физику областью психологии, если, конечно, не утверждать, что у этих дисциплин общий предмет, т.е. что физические объекты и их осознание — одно и то же. Сходным образом можно изучать и логическую импликацию, на которой базируются наши умозаключения, как психологическое событие, однако само отношение, которое непосредственно осознается, совсем не является психологическим событием. Это отношение присутствует между двумя типами суждений, а также в опосредованном виде между классами возможных объектов, о которых в суждениях нечто утверждается.

Понимание того, что логика не сводима к психологическим явлениям, поможет нам отличать ее от риторики, которая является искусством убеждения или аргументации с целью вызвать ощущение уверенности (*certainty*). Люди зачастую спутывают эти две дисциплины, поскольку слово «*certainty*» иногда используется как характеристика того, что демонстрируется [«достоверность». — *Прим. перев.*], а иногда как ощущение убежденности без каких-либо сомнений [«уверенность». — *Прим. перев.*]. Однако такое чувство уверенности может вообще существовать независимо от логики, а фактическая убедительность тех или иных аргументов гораздо чаще достигается не посредством логически неопровержимых доводов, а с помощью правильно подобранных слов, которые посредством ассоциаций обладают сильным эмоциональным воздействием. Это не принижает значения искусства риторики и не означает, что она всегда использует аргументы, которые лишь вводят в заблуждение. Искусством убеждения или искусством того, как заставить других с нами согласиться, в той или иной степени хотят владеть все люди. От него зависит гармония в социальных отношениях. Однако, строго говоря, логическая аргументация — это всего лишь один из способов убеждения других, отличающихся от нас людей, и не всегда самый эффективный. В силу нашей эмоциональной предрасположенности нам нелегко принять определенные суждения, безотносительно того, насколько весомы основания в их пользу. А поскольку любое доказательство зависит от принятия некоторых суждений за истинные, то человеку, в достаточной степени намеренному не принимать определенное суждение, невоз-

можно будет доказать его истинность. Поэтому логическая необходимость, проявляющаяся в импликации, подобно логической необходимости в чистой математике, не является описанием способа, каким люди на самом деле мыслят, а скорее обозначает невозможность определенных комбинаций для утверждаемых объектов. История человеческих заблуждений показывает, что такие утверждения, как «я абсолютно уверен» или «Я не могу не верить», не являются адекватным основанием для истинности каких бы то ни было суждений.

Каноны логической обоснованности в целом не зависят от исследований в рамках психологии как эмпирической науки. Психология, как и все остальные науки, может устанавливать какие-либо результаты только в согласии с правилами логического умозаключения. Однако изучение психологии существенно способствует компетентности в логике, ибо ничто кроме твердого знания психологии не может помочь нам избавить логическую теорию от ложных и неосознаваемых психологических допущений.

### *Логика и физика*

Помимо лингвистики и психологии, логика также не может отождествляться и с физикой, или естественной наукой. Суждения, исследуемые логикой, не сводятся к какой-либо отдельной области и могут относиться к чему угодно: искусству, делопроизводству, сказкам, теологии, политике. Таким образом, логическое отношение импликации, присутствуя в физике, не является объектом ее исследования.

В суждениях речь может идти и о несуществующих объектах, однако это не препятствует объективному статусу отношения импликации. Это отношение является объективным в том смысле, что оно не зависит от наших языковых конвенций или намерения думать неким определенным образом. Быть может, Данное положение станет более понятным, если мы рассмотрим метод чистой математики. Как мы уже отмечали, в этой области нас интересует лишь импликация от наших исходных суждений, безотносительно того, истинны они или нет, и того, существуют ли описываемые в них объекты или же являются вымышленными. При этом исследования в области

математики, проводящиеся на протяжении более чем двух тысячелетий, являются столь же обоснованными или детерминированными природой своего объекта (материальной имплицации), как и любое географическое исследование Земли или астрономическое изучение движения звезд.

Никакое лингвистическое намерение или стремление думать иначе не способно повлиять на истины, открываемые или выводимые в таких областях, как теория простых чисел. И это распространяется на все виды строго логического вывода.

### *Логика и метафизика знания*

Главная цель логики — получить систематический способ различения обоснованных видов умозаключений и необоснованных. Однако исследователи логики не ограничивались только этой задачей. Со времен Локка они особенно часто вдавались в спекулятивные дискуссии относительно общей природы знания и операций, с помощью которых человеческое сознание постигает истину в отношении внешнего мира. Мы попытаемся избегать подобных тем не потому, что они неинтересны или неважны, а поскольку они не являются необходимыми для решения каких-либо строго логических задач. Ответы на вопросы, которые ставят дисциплины, носящие такие названия, как метафизика, рациональная психология или эпистемология, по всеобщему признанию являются слишком неопределенными или слишком сомнительными, чтобы служить базисом для науки о доказательстве или демонстрации. При этом нам бы хотелось избавиться от одного из таких вопросов, который, быть может, беспокоит читателя: как могут ложные суждения, или суждения о несуществующих объектах, иметь имплицации, являющиеся объективно необходимыми?

Этот кажущийся парадокс происходит из наивного предположения о том, что только существующие вещи имеют определенный и объективный характер. Довольно несложно заметить, что мир науки, т.е. мир, в отношении которого имеется истинное знание, не может сводиться только к действительно существующим объектам и должен включать в себя все их возможные функции и сочетания. Рассмотрим такие элементарные суждения, как «углерод горит», «лед тает при  $0^{\circ}\text{C}$ »,

«металлы проводят тепло и электричество», и т.п. Во всех этих суждениях говорится о классах или видах возможностей таких в идеальном смысле непрерывных или рекуррентных веществ, которые мы называем «углеродом», «льдом» или «металлом». В действительности наличествует лишь одна из неопределенного числа возможностей. Действительность является мгновением перехода от прошлого, которого уже нет, к будущему, которого еще нет. Можно сказать, что логика отбрасывает то, что является совершенно невозможным, и тем самым детерминирует область того, что при отсутствии соответствующего эмпирического знания является в абстрактном смысле возможным. История и науки о том, что существует в природе, отбрасывают некоторые из возможных суждений как ложные, например, такие, как те, в которых утверждается, что существуют свободные от трения двигатели, свободные тела, совершенно негибкие рычаги и т.д. Эти суждения отбрасываются, поскольку они несовместимы с суждениями, которые мы считаем истинными в отношении реального мира. Но реальный мир в каждый момент времени является лишь одним из числа возможных сочетаний вещей. Суждение, ложность которого доказана при одном наборе допущений, может оказаться истинным при другом. Таким образом, логические отношения сами по себе не достаточны для детерминации того, что существует в действительности, но они присутствуют при детерминации любого из возможных сочетаний вещей. Существенные свойства, детерминирующие ценность 100 долларов, остаются одними и теми же, независимо от того, есть у нас эта сумма или нет.

## § 6. ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКИ

Как и любая другая наука, логика нацелена на достижение истины в своей конкретной сфере и в малой степени связана с ценностью этих истин или возможностями их применения. Логически последовательным может быть и злодей. Однако правильное умозаключение является столь важной и неотъемлемой частью процесса постижения истины (процесса, который в своей развитой форме именуется нами *научным методом*), что исследование того, каким образом логика

присутствует в этом процессе, является естественным расширением нашей науки, точно так же как сфера чистой математики расширяется и развивается посредством ее практического применения. Данная тема будет подробно исследована во второй книге настоящего тома. На данном этапе мы, тем не менее, можем указать некоторые способы, с помощью которых формальная, дедуктивная логика помогает приходить к истинным суждениям.

1. Не секрет, что непосредственное определение истинности конкретного суждения зачастую представляется сложной или даже невыполнимой задачей. Однако при этом бывает довольно просто установить истинность другого суждения, из которого может быть выведено суждение, интересующее нас. Мы уже говорили о том, насколько сложно было бы показать посредством пересчета, что в Нью-Йорке существует как минимум два человека с одинаковым количеством волос на голове. Однако довольно легко показать, что число жителей Нью-Йорка превышает максимальное число волос на голове человека. Основываясь на исследованиях физиологии волосяного фолликула, а также отдельных примерах волосяного покрова на голове людей, мы можем установить, что на один квадратный сантиметр может насчитываться не более пяти тысяч волос. Антропологические измерения человеческого черепа позволяют заключить, что его максимальная площадь существенно меньше тысячи квадратных сантиметров. Следовательно, мы можем сделать заключение о том, что человек не может обладать более чем пятью миллионами волос на голове. На основании предыдущей демонстрации следует, что в указанном городе должно существовать как минимум два индивида с одинаковым количеством волос на голове.

2. Многие из наших верований сформировались в соответствии с отдельными проблемами. Поэтому мы нередко с удивлением обнаруживаем, что они несовместимы друг с другом. Однако дедуктивное исследование их общих отношений может проявить существующие между ними взаимосвязи и тем самым привести их к согласию. Так, именно с помощью дедуктивного рассуждения обнаруживается несовместимость между такими суждениями, как: «нельзя верить тем, кто не держит слова», «любители вина очень общительны», «человек, держащий слово, является честным», «среди трезвенников

нет ростовщиков», «все общительные люди заслуживают доверия», «некоторые ростовщики бесчестны».

3. Дедуктивное рассуждение позволяет понять, к чему нас обязывает принятие тех или иных суждений. Так, если мы принимаем суждение, согласно которому две прямые линии не могут заключать пространства, а также ряд других суждений геометрии, то, как мы вскоре обнаружим, нам также придется принять и суждение о том, что сумма углов любого треугольника не может быть больше суммы двух прямых углов. Полное значение того, во что мы верим, обнаруживается нами при дедуктивном исследовании связей между различными суждениями, которых мы придерживаемся. Суждения, которые мы склонны принимать безусловно, могут обладать неожиданными для нас импликациями, которые заставят нас модифицировать наше поспешное принятие данных суждений в качестве посылок.

Указывая на данные способы использования дедуктивного умозаключения, мы не отрицаем того, что люди могут с успехом использовать их и без предварительного изучения теоретической логики, что они и делают точно так же, как и обучаются ходить без предварительного изучения физиологии. Однако изучение физиологии, безусловно, полезно при составлении методики по подготовке легкоатлетов. Любой профессиональный электрик может починить электрическую проводку, но при этом мы считаем, что инженеру, который имеет дело с новыми сложными проблемами, связанными с электричеством, необходимо обладать знаниями в теоретической физике. Теоретическая наука является основой любой рациональной методики. Точно так же и логика, как наука о видах умозаключений и связанных с ними ограничениях, позволяет формулировать и частично механизировать процессы, используемые в успешном исследовании. Реальное достижение истины, разумеется, зависит от способностей и навыков конкретного исследователя, однако тщательное изучение принципов логики помогает вырабатывать и совершенствовать методы отыскания и оценки оснований.

Логика не может гарантировать полезность или даже истинность суждений о фактах, точно так же как производитель скальпелей не может гарантировать успешности операций, которые будут проводиться с помощью произведенных

им изделий. Однако, превознося выдающегося хирурга, мы не должны забывать и о том, чтобы отдать должное качеству скальпеля, с которым он так умело обращается. Таким образом, метод логики, шлифующий и совершенствующий интеллектуальный инструментарий, никогда не заменит использующих его великих мастеров, однако правда и то, что совершенный инструментарий является одним из необходимых условий мастерства<sup>1</sup>.

Более подготовленным читателям будет полезно внимательно ознакомиться с приложением А, прежде чем приступать к чтению главы II.

КНИГА I

**ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА**

## Глава II

# АНАЛИЗ СУЖДЕНИЙ

### § 1. ЧТО ТАКОЕ СУЖДЕНИЕ?

В предыдущей главе мы определили логику как дисциплину, изучающую отношение импликации между суждениями, т.е. отношение между посылками и заключениями, с помощью которого истинность или ложность одного множества определяет истинность или ложность другого. Таким образом, как посылки, так и заключения являются суждениями, и, исходя из задач, стоящих перед логикой, суждение можно определить как все, что может быть истинным или ложным. Данное определение будет более понятным, если мы также скажем, чем суждение не является.

1. Суждение не то же самое, что и предложение, в котором оно излагается. В трех разных предложениях — «Я мыслю, следовательно, я существую», «Te pense, donc je suis», «Cogito ergo sum» — излагается одно и то же суждение. Предложение — это группа слов, а слова, как и все другие символы, сами по себе являются физическими объектами, отличными от того, на что они указывают или что символизируют. Будучи написанными, предложения занимают определенные поверхности, а будучи высказанными, они являются звуковыми волнами, переходящими от одного организма к другому. Однако суждение, вербальным выражением которого является предложение, отличается от видимых меток или звуковых волн конкретного выражения. Таким образом, предложения обладают физическим существованием. Они могут соответствовать или не соответствовать определенному вкусу или стандартам использования. Но они не являются истинными или ложными. Истина или ложь могут утверждаться только относительно суждений, обозначаемых предложениями.

2. При этом наряду с необходимостью отличать суждение от символов, в которых оно излагается, следует отметить, что ни одно суждение не может быть *выражено* или *передано без* символов. Следовательно, структура суждения должна быть

выражена и сообщена посредством соответствующей структуры символов. Это требуется для того, чтобы суждение не могло быть передано с помощью какой угодно комбинации символов. «Джон крыса синий Джонс», «ходить сел есть очень» не являются символами, выражающими суждения. Данные символы — просто бессмыслица, если, конечно, мы не имеем дела с каким-либо кодом. Только определенные компоновки символов могут выражать суждение. И именно поэтому изучение систем обозначений обладает неоценимой значимостью для правильного анализа структуры суждений. И именно поэтому грамматика языка, несмотря на несходство грамматического и логического анализа, зачастую способна прояснить различия, которые по своей природе являются логическими.

3. Суждение, как мы сказали, является тем, относительно чего осмыслены вопросы об истинности и ложности. Следовательно, когда Гамлет восклицает: «О мысль моя, отныне ты должна кровавой быть, иль прах тебе цена!»<sup>1</sup> или же когда он спрашивает: «К чему тебе плодить грешников?», он не утверждает никакого суждения, а если и утверждает, то *только имплицитно*. Дело в том, что пожелания, вопросы или команды сами по себе не могут быть истинными или ложными. При этом следует отметить, что вразумительность пожеланий, вопросов и команд основывается на допущениях о том, что определенные положения дел преобладают. А такие допущения содержат суждения. Для примера рассмотрим вопрос: «К чему тебе плодить грешников?» В нем, помимо многих других суждений, несомненно, предполагается, что особа, к которой обращаются, существует, способна рожать детей и что эти дети обязательно будут грешниками. Сходным образом в восклицании «О мысль моя, отныне ты должна кровавой быть, иль прах тебе цена!» предполагается, что говорящий способен обладать мыслями, что эти мысли могут быть смертоносными, что они могут иметь некую ценность и т.д. Более того, команду или пожелание можно представить в декларативной форме, которая, как правило, выражает определенное суждение. Примером тому являются следующие переформулировки: «я хочу, чтобы ты пришел», «мне будет приятно, если ты

Здесь и далее: *Шекспир У.* Гамлет, принц датский. Пер. М. Лозинского. — *Прим. перев.*

придешь», «ты пожалеешь, если не придешь». Декларации являются суждениями в той степени, в какой то, что в них сообщается, может быть истинным или ложным.

4. Суждения часто спутываются с психическими актами, необходимыми для того, чтобы иметь суждение. Данная путаница происходит из понимания термина «суждение» как субстантивированного глагола. Это приводит к туманностям, ибо в одних случаях этим термином обозначается психический акт вынесения определенного суждения, а в других — само суждение, как содержание такого акта. Однако точно так же, как мы провели различие между суждением (как объективным смыслом) и предложением, в котором оно выражается, мы должны разграничить суждение и акт психики, связанный с вынесением суждения<sup>1</sup>.

5. Суждения также не должны отождествляться с каким-либо конкретным объектом, вещью или событием. Они являются в лучшем случае лишь отдельными абстрактными отношениями между вещами. Когда мы утверждаем или отрицаем суждение «Луна находится ближе к Земле, чем Солнце», то ни Луна, ни Земля, ни Солнце, равно как и расстояние между ними, не являются суждением. Суждение — это отношение, которое утверждается как существующее между этими телами. Такие отношения, как объекты нашей мысли, являются элементами или аспектами реальных, конкретных ситуаций. Эти аспекты находятся в неразрывной пространственно-временной связи со всеми остальными составными элементами соответствующих ситуаций, однако их *отличительная*

В оригинальном тексте авторы различают термин «proposition» (суждение) и термин «judgment», который на русский язык также переводится как «суждение». В английском языке «judgment» зачастую является взаимозаменяемым с «proposition», но, в отличие от последнего, «judgment» может пониматься и как психический акт вынесения суждения, и как само суждение. Авторы стремятся оградить термин «proposition» от этой двусмысленности и строго оговаривают отличие акта вынесения суждения от его содержания (собственно суждения). Русский язык в данном случае не позволяет дать термину «judgment» какой-либо отдельный перевод, однако он позволяет усмотреть описываемую авторами двусмысленность на примере самого термина «суждение». Перевод данного абзаца был скорректирован так, чтобы передать именно эту мысль. — *Прим. перев.*

особенность заключается в их смысле. Именно поэтому чувственный опыт не может превратиться в знание без рефлексивного анализа ТОГО, что мы воспринимаем. А знание — это знание суждений, и обладать им можно, только различая отношения, присутствующие между абстрактными свойствами соответствующей ситуации.

6. Мы определили суждение как нечто, способное быть истинным или ложным. Однако это не означает, что мы обязаны *знать* его истинностное значение. «Рак излечим» является суждением, однако мы не знаем, истинно оно или нет.

Это, однако, приводит к известному затруднению, заключающемуся в том, что иногда мы не в состоянии определить, выражает ли некоторое предложение какое-либо суждение. Рассмотрим, к примеру, выражение «ярд состоит из трех футов». Задаемся ли мы вопросом об истинности или ложности, когда формулируем его? Следует признать, что данное предложение имеет вид предложения, выражающего некое суждение. Однако если мы проанализируем его содержание, то обнаружим, что оно выражает скорее некую *резолюцию*, чем нечто способное быть истинным или ложным. Мы *решаем* использовать единицу измерения, равную трем футам. Однако резолюции как таковой не может приписываться истинность или ложность. Резолюции, зачастую принимающие форму определений, выражаются способами, сходными с тем, как выражаются суждения, однако их следует отличать от суждений.

Вопрос о том, используется ли слово «ярд» согласно своему определению, разумеется, имеет фактическую природу, и ответ на него может быть истинным или ложным. Однако в данных суждениях речь идет о языковом использовании, а не об объектах, обозначаемых словами, входящими в состав суждений.

7. Еще одна сложность возникает вследствие того обстоятельства, что мы зачастую считаем, что одни и те же суждения иногда могут быть истинными, а иногда ложными. Однако наше определение суждения исключает подобную возможность и предполагает, что если некое суждение истинно, то оно должно быть истинным всегда. Как часто простые люди используют подобные реплики: «То, что ты говоришь, бывает истинным, но не всегда». Данная позиция относится к утверждениям типа «религия учит любить ближних», «тяжело

противостоять соблазну», «повинную голову меч не сечет». Данную сложность мы можем преодолеть, признав, что если в данных суждениях утверждается, что нечто является *всеобщим* правилом, то наличие исключения лишь докажет их ложность. В суждении «иногда религия учит ненавидеть ближних» не утверждается абсурдная идея о том, что общее суждение «религия всегда учит ненавидеть ближних» иногда является истинным.

Быть может, следующий пример позволит лучше понять данную мысль. Создается впечатление, что суждение «нынешний губернатор Коннектикута — доктор Кросс» истинно в течение определенных лет, но, разумеется, не на все времена. Подобный анализ, однако, является неадекватным, поскольку фраза «нынешний губернатор», несомненно, предполагает определенную дату. Таким образом, эксплицитно включая в наше выражение нужную дату, мы получаем выражения для разных суждений, некоторые из которых будут истинными, а некоторые — ложными. Вообще говоря, утверждения, делаемые нами в обыденной речи, редко содержат все необходимые условия для определения их истинности или ложности. Одни из этих условий мы осознаем, о других не догадываемся. Неполное выражение не является ни истинным, ни ложным. И когда мы говорим, что некоторое суждение иногда истинно, а иногда ложно, мы имеем в виду лишь то, что используемое нами утверждение может быть закончено различными способами, выражающими иногда истинные, а иногда ложные суждения.

## § 2. ТРАДИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СУЖДЕНИЙ

*Термины. Их содержание и объем*

Согласно Аристотелю, все суждения либо утверждают, либо отрицают нечто. То, о чем нечто утверждается, называется *субъектом*, а то, что утверждается о субъекте, называется *предикатом*. Субъект и предикат называются *терминами* суждения. Суждение является синтезом, или объединением, терминов посредством *связки*, которая всегда представлена одной из форм глагола «быть».

Данный анализ нельзя с ходу применить к очень простым суждениям, таким как «идет дождь», «вчера был парад», и т.п. В первом случае мы не видим связи, во втором — «вчера» нельзя непосредственно предиктировать «параду». Тем не менее, аристотелевский анализ будет в известной степени истинным, если мы сохраним различие между *терминами* и *суждениями*, но откажемся от условия, что должно быть только два термина. «Идет дождь» и «вчера был парад» по праву считаются суждениями, поскольку они отвечают нашим требованиям, т.е. являются либо истинными, либо ложными. «Дождь» или «парад» не являются суждениями, поскольку они не являются истинными или ложными. Когда мы слышим слово «дождь» или слово «парад», мы спрашиваем: «Что дождь?» или «Что парад?». Вопросы об истинности или ложности могут подниматься только относительно некоторых *утверждений* об этих объектах.

В качестве *терминов* данные объекты становятся элементами суждений. Термин можно рассматривать двояко: либо как класс объектов (в котором может быть лишь один член), либо как множество признаков или характеристик, присущих данным объектам. Первый подход или аспект именуется *денотацией*, или *объемом*, термина, тогда как второй аспект — *коннотацией*, или *содержанием*. Так, объемом термина философ являются «Сократ», «Платон», «Фалес»<sup>1</sup> и т.п.; его содержанием будет «любящий мудрость», «разумный» и т.д.

Содержание и объем, являясь различными аспектами термина, тем не менее, неразрывны. Все слова и символы, за исключением чисто указательных (т.е. жестов, служащих для непосредственного указания на что-либо, или таких местоимений, как «этот»), обозначают некоторые признаки, благодаря

Употребление кавычек в оригинальном тексте не соответствует современному их использованию в текстах по логике. Кавычки демонстрируют, что речь идет о самом термине, а не о предмете, на который он указывает. Термин без кавычек указывает на сам предмет. Писать «объемом термина «философ» являются «Сократ», «Платон», «Фалес»» — неверно, т.к. объем термина составляют индивиды, а не другие термины. Поэтому следует писать, что в объем термина «философ» входят индивиды Сократ, Платон, Фалес. То же самое распространяется и на другие аналогичные примеры. — *Прим. перев.*

которым их можно верно применять к ограниченному множеству объектов. Все общие термины могут быть применены к какому-нибудь объекту, даже если в определенный отдельно взятый период времени не существует объекта, обладающего необходимыми признаками для того, чтобы быть включенным в объем соответствующего термина. Содержание показывает, *почему* определенный термин применяется к некоторому множеству объектов. Само же множество объектов, к *которому* применяется термин, составляет его объем.

Мы не будем останавливаться на многих проблемах, связанных с объемом и содержанием. Однако будет удобно различить несколько смыслов, в которых термин «содержание» зачастую употребляется. Эти различия необходимо проводить, если мы хотим избежать элементарной путаницы.

1. Под «содержанием термина» иногда подразумевают совокупность тех признаков, которые предстают в сознании человека, использующего данный термин. Так, для кого-то термин «грабитель» означает «человек, насильственным и незаконным образом присваивающий чужую собственность и являющийся неприемлемым для общества» и т.п., но для другого человека он может означать «индивид, присваивающий не принадлежащую ему по закону собственность, стоимость которой превышает десять долларов, физически опасный вследствие недоброй предрасположенности» и т.п. Такое понимание содержания термина называется *субъективным содержанием*. Субъективное содержание термина изменяется в зависимости от использующего его человека и имеет скорее психологическую, чем логическую значимость.

2. «Содержание термина» может обозначать набор существенных признаков предмета. Слово «существенный» означает необходимое и достаточное условие для того, чтобы считать любой объект элементом данного термина. Такое условие обычно выбирается с помощью всеобщего согласия, и «содержание» в этом смысле называется *конвенциональным содержанием*, или *коннотацией*. Конвенциональное содержание, как мы еще сможем увидеть, конституирует определение термина.

3. «Содержание термина» может обозначать *все* признаки, которые общие у объектов, входящих в денотацию термина, независимо от того, знаем мы о них или нет. Оно называется

*объективным, или полным, содержанием.* Так, конвенциональное содержание термина «треугольник Евклида» — это «плоская фигура, ограниченная тремя прямыми», а частью объективного содержания является «плоская фигура с тремя углами, плоская фигура, сумма углов которой равняется сумме двух прямых углов» и т.д.

Логическую важность имеет именно конвенциональное содержание термина. Денотация термина очевидным образом зависит от его коннотации. Можно ли использовать слово «эллипс» применительно к конкретной геометрической фигуре, определяется признаками, включенными в коннотацию этого термина. С точки зрения знания, которым мы обладаем, можно сказать, что понимание коннотации термина предшествует его денотативному использованию: прежде чем использовать термин «амеба», нам необходимо знать его коннотацию. Однако с точки зрения *развития* нашего знания подобное предшествование весьма сомнительно. Философы не смогли удержаться от соблазна, отдавая абсолютный приоритет то содержанию, то объему. На разработку данного вопроса было потрачено много сил. При этом нет ничего неверного в том, чтобы считать, что развитие нашего знания относительно содержания и объема происходит параллельно, поскольку оба они являются неотъемлемыми аспектами значения термина. Определенный набор предметов, таких как куски железа, бронзы и жести, может быть отобран с некоторой целью, для достижения которой могут оказаться существенными такие общие свойства этих предметов, как твердость, непрозрачность, плавкость и блеск. Как следствие, данные объекты могут быть названы общим термином: «металл». Затем эти примечательные способности могут быть взяты в качестве критериев для включения других объектов в денотацию этого термина. Более близкое знакомство с этими объектами позволит нам усмотреть качества, являющиеся более надежными в определении наличия некоторых других качеств. Благодаря этому мы сможем относить некоторые объекты к одной и той же группе, невзирая на их кажущиеся различия, и точно так же разделять иные объекты по разным группам, несмотря на их внешнее сходство. Таким образом, конвенциональное содержание термина «металл» постепенно *модифицируется*. Придание термину удовлетворительного конвенционального

содержания (или определения) — нелегкая задача, явившаяся достаточно поздним достижением человеческой мысли.

Рассмотрим теперь такие термины, как «фигура», «плоская фигура», «прямолинейная плоская фигура», «четырехугольник», «параллелограмм», «прямоугольник», «квадрат». Они перечислены в порядке подчиненности: термин «фигура» обозначает класс, который включает в себя денотацию термина «плоская фигура», и т.д. Каждый класс может быть обозначен как «*род*» относительно своего подкласса, который, в свою очередь, будет относительно него считаться *видом*. Таким образом, в приведенном примере *денотация убывает*: объем «параллелограмма» включает в себя объем «прямоугольника» и т.д., но не наоборот. С другой стороны, *содержание* терминов из данного примера *расширяется*: содержание термина «прямоугольник» включает содержание «параллелограмма», но не наоборот. Данная закономерность отражает общее правило: *когда последовательность терминов упорядочена, согласно их подчиненности, отношение между объемом и содержанием является обратным*.

Однако данная формулировка отношения между объемом и содержанием не является точной. Во-первых, не следует понимать «обратное отношение» в строгом количественном смысле, поскольку добавление одного-единственного признака к содержанию термина в разных случаях сказывается по-разному на объеме. Так, объем термина «человек» сокращается гораздо значительнее при добавлении к его содержанию признака «проживший сто лет», чем при добавлении признака «здоровый». Во-вторых, изменениям в содержании могут вообще не сопутствовать изменения в объеме. Так, объем термина «университетский профессор» равен объему термина «университетский профессор старше пяти лет». Более того, следует иметь в виду, что обратное отношение между *конвенциональным* содержанием термина и его денотацией должно рассматриваться лишь для заданной предметной области (универсума рассуждения). Поэтому правило обратного отношения следует сформулировать следующим образом: *если последовательность терминов упорядочена согласно Увеличению содержания, то денотация терминов последовательности будет либо уменьшаться, либо останется без изменения*.

## Форма категорических суждений

Согласно традиционной логической теории, все суждения можно разложить на субъект, предикат и связку, как с точки зрения их содержания, так и с точки зрения их объема. С одной стороны, может показаться, что в суждении «все вишни являются сладкими» признак «являться сладким» относится к группе *признаков*, определяющих природу вишен. С другой стороны, данное суждение означает, что объекты, называемые вишнями, включены в денотацию термина «сладкий»<sup>1</sup>.

В традиционном подходе также выделяются и другие формы суждений, именуемые *условными*. Их обычно пытаются сводить к категорической форме. Ниже мы рассмотрим условные формы, равно как и прочие способы анализа суждений. На данном же этапе мы лишь отметим, что, согласно традиционному подходу, все суждения следует рассматривать в субъектно-предикатной форме, и только в ней<sup>2</sup>.

Суждения, очевидным образом не выражающие субъектно-предикатную форму, в таком случае должны быть изменены

Читателю следует иметь в виду, что в традиционном анализе, которому мы следуем в данном разделе, мы будем главным образом концентрироваться на экстенциональной интерпретации.

Позиция, согласно которой все суждения должны рассматриваться исключительно в субъектно-предикатной форме, исторически связана с определенными философскими интерпретациями природы вещей. Субъект при данном подходе понимается как субстанция, обладающая различными качествами. Задача же всех исследований — это открыть в конкретном субъекте присущие ему предикаты. Так, например, согласно Лейбницу, существует бесконечное множество субстанций, или монад, каждая из которых содержит в себе безграничное число свойств. Эти монады нельзя описать как связанные друг с другом определенным отношением, ибо тогда одна монада являлась бы предикатом другой монады и, следовательно, не была бы самодостаточной. По мнению других философов, например, таких как Брэдли, существует лишь одна субстанция, и любая предикация является утверждением чего-либо, относящегося ко всей реальности, понимаемой как единственный и уникальный индивид. Аристотель же не придерживался ни одной из этих крайних позиций. Он считал, что конечный субъект предикации является некоей конкретной индивидуальной субстанцией и что существует несокращаемое множество таких субстанций. Однако при этом, по его мнению, эти субстанции находились друг с другом в систематическом отношении.

так, чтобы эта форма в них проявилась. Суждение «Германия проиграла войну» должно быть выражено как «Германия есть проигравшая в последней войне», где субъектом является «Германия», предикатом — «проигравшая в последней войне», а связкой, разумеется, «есть». При анализе суждения «десять есть больше пяти» «десять» будет субъектом, «число большее, чем пять» — предикатом, а «есть» — связкой<sup>1</sup>.

Вполне несложно выразить *вербально* субъектно-предикатной форме любое суждение. Однако такое вербальное отождествление зачастую скрывает фундаментальные логические различия. Основой критики традиционной логики со стороны современной явилось указание на то, что традиционный подход приписывает единую (категорическую) форму суждениям, существенно различающимся по форме.

Читателю может быть невдомек, в чем значимость подобного спора о подходах к анализу суждений. Ответ прост. Анализ суждений осуществляется с целью выявления того, какие выводы можно обоснованно сделать, исходя из тех или иных суждений. Следовательно, если имеет место множественность форм суждений, а любая форма или структура детерминирует обоснованность умозаключения, то соответствующее усовершенствование анализа суждений может позволить нам достигнуть более точного понимания области возможных умозаключений.

Еще одна причина важности анализа структуры суждений заключается в стремлении выработать некие *стандартные* или канонические способы демонстрации того, что мы хотим утверждать. Мы хотим отыскать некие канонические формулировки суждений определенного типа, с тем чтобы ускорить процесс вывода. Так, в элементарной алгебре крайне удобно записать квадратное уравнение  $5x^2 = 3x - 5$  в стандартной форме:  $5x^2 - 3x + 5 = 0$ . Это удобно потому, что мы знаем корни общего квадратного уравнения в стандартной форме  $ax^2 + bx + c = 0$ , и нам несложно отыскать численный ответ нашей задачи. Более того, если мы примем стандартную форму записи уравнений, нам будет гораздо легче сравнивать различные уравнения

В русском языке связка «есть» также может выражаться через глагол «являться», с помощью тире в утвердительных предложениях, а в отрицательных может вовсе не быть выраженной. —  
*Прим. перев.*

и усматривать их сходства. То же самое имеет место и в логике. Если мы один раз определим критерии обоснованности умозаключений, отталкивающихся от суждений, выраженных в стандартной форме, то проведение всех последующих умозаключений становится почти механическим.

При этом сведение к стандартной форме суждения, выраженного в определенной вербальной форме, следует осуществлять очень осторожно, чтобы ничего не упустить из его изначального значения. Так, например, довольно сложно поверить в то, что при сведении к стандартной форме строчки из стихотворения Китса сохраняются все оттенки смысла, содержащиеся в ней изначально.

### Количество

Категорические суждения классифицируются по *количеству* и по *качеству*. В суждении «все бифштексы — сочные» нечто утверждается о *каждом* бифштексе, тогда как в суждении «некоторые бифштексы — жесткие» информация относится лишь к *неопределенной* части класса бифштексов. Суждения, в которых нечто предиктируется *всему* классу, называются *общими*, а те, в которых нечто предиктируется *неопределенной части* класса, называются *частными*. Частицы «все» и «некоторые» именуются *знаками количества*, поскольку они указывают на величину той части субъекта, относительно которой утверждается предикат. Различие между этими частицами проявляется более явно, если частицу «все» называть знаком *определенного* класса, а частицу «некоторые» — знаком *неопределенной* части класса. В обыденной речи знаки количества неясны. Так, суждение «некоторые профессора являются сатирическими», как правило, будет пониматься в том смысле, что некая *часть*, но не *весь* класс профессоров является сатирической. В данном случае «некоторые» означает «некоторые, но не все». С другой стороны, суждение «у некоторых читателей данной книги не возникнет трудностей в ее понимании» будет скорее понято, как утверждающее то, что некая часть читателей, *не исключая и всего класса*, не будет иметь трудностей в понимании книги. В данном случае «некоторые» означает «некоторые и, возможно, все». Мы избежим

данной двусмысленности, договорившись, что в логике частица «некоторые» будет пониматься во втором смысле, т.е. как не исключающая всего класса.

Иная двусмысленность проявляется при употреблении слова «все». Иногда оно обозначает всех членов конечного и пронумерованного набора как в суждении «все книги на этой полке — философские». В других же ситуациях, как, например, в суждении «все люди смертны» «все» означает «все возможные» и не может без потери для изначального значения рассматриваться как относящееся лишь к ограниченному числу людей, которые, скажем, существуют сейчас или существовали когда-либо. Данное различие имеет первостепенное значение, и мы столкнемся с ним при обсуждении индукции и дедукции. Много заблуждений происходит по причине неучтения данного различия.

Является ли суждение «Таис была гетерой в Александрии» общим или частным? Читателю может показаться, что частным. Однако он будет не прав, т.к. в таком случае он будет использовать частицу «некоторые» в смысле, отличающемся от того, который применяется в классификации суждений. На основании определения общих суждений как суждений, в которых нечто утверждается обо *всем* субъекте, данное суждение следует считать общим. Мы считаем, что это было бы еще более очевидным, если бы вместо терминов «общее» и «частное» использовались бы термины «определенное» и «неопределенное». В традиционной логике, однако, такие суждения иногда называются единичными, поскольку в них мы утверждаем нечто относительно одного индивида. Согласно традиционному подходу, единичные суждения следует, тем не менее, классифицировать как общие. Данное заключение, однако, не может считаться удовлетворительным в свете более тонкого анализа. Даже люди, не имеющие предварительной подготовки, смутно чувствуют, что существует разница *в форме* между суждением «доктор Смит является человеком, внушающим доверие» и суждением «все медики являются людьми, внушающими доверие». Такое чувство расходится с позицией традиционной логики. Современная логика поддерживает данное чувство, ясно демонстрируя, что эти суждения на самом деле являются примерами различных логических форм. При этом для многих целей использование традиционной логики,

приписывающей данным суждениям одинаковую структуру, является вполне допустимым.

### Качество

Второй принцип классификации категорических суждений — это их качество. В суждении «все змеи ядовиты» о субъекте утверждается предикат. Такое суждение называется утвердительным. В суждении «ни одна демократия не является приемлемой» о субъекте нечто отрицается. Такое суждение является *отрицательным*. Если мы посмотрим на категорическое суждение как отношение между классами индивидов, то в утвердительном суждении будет утверждаться *включение* одного класса или части класса другим классом, тогда как в отрицательном суждении утверждается *исключение* одного класса или части класса из другого. Из этого следует, что отрицательную частицу, являющуюся знаком качества, нужно рассматривать как относящуюся к связке, а не субъекту или предикату.

Как нам классифицировать суждение «все граждане не являются патриотами»? Данное суждение похоже на отрицательное, а знак количества, похоже, указывает на то, что оно общее. Однако, с одной стороны, его *можно* рассматривать как утверждающее, что «ни один гражданин не является патриотом», но, с другой стороны, оно может быть понято как отрицающее, что «все граждане являются патриотами», или же утверждающее, что «некоторые граждане не являются патриотами»<sup>1</sup>. Выражения, в которых используются слова

В оригинальном тексте утверждаемое и отрицаемое представлено в виде суждений, т.е. с использованием кавычек, поэтому для сохранения корректности перевода данного предложения для фраз «ни один гражданин не является патриотом», «все граждане являются патриотами» и «некоторые граждане не являются патриотами» кавычки были сохранены. Это, однако, не соответствует современному употреблению кавычек в логике, потому что утверждаемое и отрицаемое в суждении следует отличать от самого суждения и, следовательно, не ставить в кавычки. Ср.: в суждении «снег бел» утверждается, что снег бел. Все сказанное распространяется и на другие аналогичные примеры. — *Прим. перев.*

«Все... не», как показано в вышеприведенном примере или как видно на примере суждения «все, что блестит, не является золотом», по своей сути двусмысленны. В подобных случаях нам следует определить, что имеется в виду, и только затем выражать сказанное в ясной форме.

Таким образом, на основании различий, проведенных по количеству и качеству, мы можем насчитать четыре формы категорических суждений. «Все трезвенники живут недолго» является общеутвердительным суждением и обозначается буквой «А». «Ни один политик не является злым» является общеотрицательным суждением и обозначается буквой «Е». «Некоторые профессора являются мягкосердечными» — частноутвердительное суждение, обозначаемое буквой «I». «Некоторые язычники не являются глупыми» — частноотрицательное и обозначается буквой «О». Буквы «А» и «I» традиционно использовались для утвердительных суждений: они являются первыми двумя гласными в слове «affirmo»<sup>1</sup>, тогда как «Е» и «О» обозначают отрицательные суждения: они — гласные в слове «nego»<sup>2</sup>.

### *Исключительные и исключающие суждения*

В таких суждениях, как «только те, кто зол, счастливы», «только ленивые — бедные», «никто, кроме дикарей, не является здоровым», нечто предиктируется чему-то исключительным образом. Поэтому такие суждения называются *исключительными*. Традиционная логика сводит их к канонической форме категорических суждений. Например, в суждении «только те, кто зол, счастливы» утверждается то же самое, что и в суждении «все счастливые люди — злы». В суждении «никто, кроме храбрых, не заслуживает справедливости» утверждается то же самое, что и в суждении «все, кто заслуживает справедливости, храбры». В суждении «никто, кроме старшекурсников, не допускается» утверждается то же самое, что и в суждении «допускаются только старшекурсники».

Утверждаю (лат.). — Прим. перев.

Отрицаю (лат.). — Прим. перев.

В таких суждениях, как «все студенты, кроме первокурсников, могут курить», «все, кроме нескольких, были убиты», «детям, кроме тех, которых привели родители, вход воспрещен», предикат отрицается относительно некоторой части денотации субъекта. Поэтому такие суждения называются *исключающими*. Их также можно выразить в стандартной форме категорических суждений, поскольку любое исключаящее суждение можно сформулировать как исключительное. Так, «все студенты, кроме первокурсников, могут курить» может быть сведено к суждению «из всех студентов только первокурсники не могут курить». Следовательно, данное исключаящее суждение может быть сформулировано как суждения вида А: «Все студенты, которые не могут курить, являются первокурсниками».

### *Распределенность терминов*

На данном этапе мы введем новый технический термин. Входящий в суждение термин мы будем называть *распределенным*, когда он указывает на *все* обозначаемые им индивиды. *Нераспределенным* мы будем называть термин, если он указывает лишь на *неопределенную часть* обозначаемых им индивидов.

Теперь определим, какие из терминов в каждом из четырех типов суждений являются распределенными. Не вызывает сомнения, что в общих суждениях субъект всегда является распределенным, а в частных — нераспределенным. Какова ситуация с предикатными терминами? В суждении «все судьи являются справедливыми» указываются ли все индивиды, обозначаемые словом «справедливый»? Разумеется, не все, поскольку в суждении ничего не говорится о том, являются ли все справедливые люди судьями. Поэтому предикат в суждениях типа А является нераспределенным. То же самое можно сказать и про суждения типа I. Таким образом, можно сделать заключение, что в утвердительных суждениях предикат не распределен.

Сохраняется ли эта закономерность для отрицательных суждений? Рассмотрим суждение «ни один полицейский не является красивым». В данном суждении утверждается

не только то, что каждый человек, обозначаемый термином «полицейский», исключается из класса людей, обозначаемых термином «красивый», но также и то, что все индивиды, составляющие объем термина «красивый», также исключаются из объема термина «полицейский». Следовательно, предикат в суждениях типа *E* является распределенным. То же самое относится и к суждениям типа *O*. Так, в суждении «некоторые из моих книг не находятся на этой полке» некоторая неопределенная часть класса, представляемого субъектом, исключается из *целого* класса, обозначаемого предикатом. Это станет более понятным, если читатель задастся вопросом о том, какую часть находящихся на полке книг ему придется проверить, чтобы убедиться в истинности данного суждения. Разумеется, проверить лишь *часть* находящихся на полке книг будет недостаточно. Читателю придется проверить *все* книги на полке. Следовательно, предикат является распределенным.

Мы можем резюмировать наше рассуждение, сказав, что в общих суждениях субъект является распределенным, тогда как в частных — нераспределенным. Что касается предиката, то он является распределенным только в отрицательных суждениях, а в утвердительных суждениях — нераспределенным.

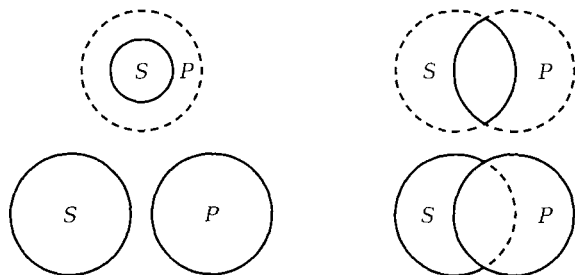
Понятие распределенности терминов имеет большое значение в традиционной логике и играет ключевую роль в теории силлогизма. Поэтому мы рекомендуем читателю хорошо его усвоить. Мимоходом отметим, что субъектно-предикатный анализ суждений вместе с понятием распределенности может привести к неизящным результатам. Так, согласно традиционному анализу, суждение «Сократ был курносый» является общим, а его субъект должен быть распределенным, поскольку курносость предикцируется всему Сократу. Однако в то время на основании таких общих суждений, как «все дети — жадные», можно получить соответствующее им частное суждение, в котором субъект «дети» будет нераспределенным, частного суждения, которое соответствовало бы единичным суждениям, найти нельзя. Термин «Сократ» ни при каких обстоятельствах не может быть нераспределенным. Ниже мы столкнемся еще с рядом аспектов, в которых общие и единичные суждения не рассматриваются традиционной логикой как симметричные.

### Изображение в схемах

Структуру четырех типов категорических суждений можно выразить в более интуитивно понятном виде, если принять определенные схематические изображения. Для выражения структуры категорических суждений было изобретено много методов, каждый из которых служил определенным целям. Самый ранний метод был предложен швейцарским математиком Эйлером, жившим в XVIII веке. Мы рассмотрим его метод в несколько модифицированном виде.

Примем следующие конвенции. Круг, нарисованный сплошной линией, будет означать распределенный термин. Круг, изображенный (частично или полностью) пунктиром, будет означать нераспределенный термин. Круг, нарисованный внутри другого круга, будет означать то, что один класс включен в другой класс. Два непересекающихся круга будут означать взаимное исключение двух классов. Наконец, два пересекающихся круга будут означать либо неопределенное частичное включение, либо неопределенное частичное исключение.

Четыре отношения между классами, обозначаемыми терминами «дворник» и «бедняк», характеризуют четыре категорических суждения (в каждом из которых субъект представлен термином «дворник») и схематично могут быть выражены следующим образом:



Круг с буквой «S» означает класс «дворники» (субъект), а круг с буквой «P» означает класс «бедняки» (предикат).

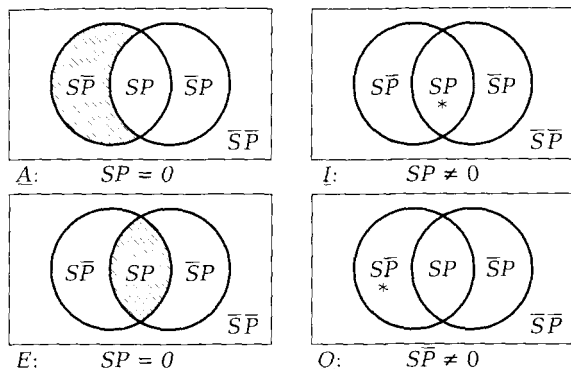
Иногда удобно пользоваться другим методом, выражающим структуру категорических суждений. Его разработал английский логик Джон Венн. Сначала мы усматриваем то, что каждое суждение неявно указывает на некоторый контекст, в рамках которого оно является значимым. Так, суждение «Гамлет

убил Полония» указывает на пьесу Шекспира. Назовем область указания *предметной областью (универсумом рассуждения)* и представим его на схеме в виде прямоугольника. Читатель может видеть, что два класса, вместе с их отрицаниями, образуют лишь четыре комбинации. (Под термином «отрицание класса» понимается что угодно в предметной области, не входящее в данный класс.) Например, в предметной области, состоящей только из людей, существуют объекты, являющиеся и дворниками, и бедняками (символически выраженные как *SP*), или которые являются дворниками, но не бедняками (*SP*), или не являющиеся дворниками, но являющиеся бедняками (*SP*), или ни теми, ни другими (*SP*). Предметная область, таким образом, делится на четыре возможных сектора. Однако не всегда такие возможные отсеки будут содержать индивидов в качестве членов. В каких отсеках будут индивиды, а в каких нет, будет зависеть от того, что *утверждается* в суждениях, указывающих на соответствующую предметную область.

Поэтому изобразим два пересекающихся круга внутри прямоугольника. Мы автоматически получим четыре различных сектора, по одному на каждую из указанных логических возможностей. Поскольку в суждении типа А утверждается, что все дворники включены в класс бедняков, класс дворников, не являющихся бедняками, не может содержать никаких членов. Чтобы проявить это на схеме, договоримся заштриховывать соответствующий сектор. Таким образом, на схеме для суждения типа А будет показано, что сектор *SP* пуст. Мы также можем продемонстрировать это более наглядно, написав под прямоугольником « $SP = 0$ », где «0» означает, что данный класс не содержит членов. Далее суждение «все дворники — бедняки» подразумевает, что в его предметной области не существует индивидов, которые являлись дворниками, но не бедняками.

В случае с суждением типа I процедура его выражения — несколько иная. Если мы зададимся вопросом о том, что, собственно, утверждается в суждении «некоторые дворники — бедняки», то обнаружим, что в нем *не* утверждается, что существуют индивиды, являющиеся дворниками, но не бедняками (здесь читатель может вспомнить, что нами было сказано выше относительно значения слова «некоторые»). В данном суждении также не утверждается и того, что *в каждом* из четырех секторов содержатся члены. Минимум, необходимый

для того, чтобы данное суждение было истинным, заключается в требовании того, чтобы класс индивидов, которые являются дворниками и бедняками, *не* был пустым.



Договоримся обозначать данный минимум изображением *звездочки* в секторе  $SP$ , которая будет указывать на то, что он не является пустым. Тем самым мы не уточняем, содержатся члены в других секторах или нет. Еще один способ обозначить непустой сектор — это написать « $SP \neq 0$ » под прямоугольником. Данная запись сообщает, что в данном неравенстве часть, находящаяся слева, не лишена членов. Читателю следует подробно изучить оставшиеся схемы. Он обнаружит, что анализ суждений типа  $E$  и  $O$  похож на анализ суждений типа  $A$  и  $I$  соответственно.

### Экзистенциальная нагруженность категорических суждений

Если мы на данном этапе сравним наши схемы, то обнаружим, что между общими и частными суждениями имеет место примечательное различие. В общих суждениях не утверждается существование каких-либо индивидов, но при этом в них также попросту *отрицается* существование индивидов того или иного вида. В частных суждениях не отрицается существование чего-либо, однако просто *утверждается* то, что некоторые классы имеют члены. Следовательно, общее суждение «все дворники — бедняки» означает только следующее: *если*

*некоторый индивид является дворником, то он является бедняком.* Здесь не утверждается, что на самом деле имеются индивиды, являющиеся дворниками. С другой стороны, частное суждение «некоторые дворники — бедняки» означает, что существует, по крайней мере, один индивид, являющийся одновременно и дворником, и бедняком.

Мы предвосхитим некоторые последующие темы данной книги, сформулировав суть дела следующим образом. Общее суждение «все дворники — бедняки» следует понимать как утверждающее: *для всех частных случаев или значений X, если X является дворником, то X является бедняком.* Частное суждение «некоторые дворники — бедняки» следует понимать как утверждающее: *существует X такой, что X является дворником и что X является бедняком.* Данное уточнение поможет нам понять, почему для современной логики представляется проблематичной одинаковая классификация таких суждений, как «Наполеон был солдатом» и «все французы — солдаты». Второе суждение, как мы видели, при анализе означает: *для всех частных случаев или значений X, если X является французом, то X является солдатом.* Первое же суждение, в свою очередь, никак не может быть понято подобным образом. Мы еще вернемся к данной теме.

Мы достигли следующего заключения: общие суждения не имплицитно предполагают существования каких-либо конкретных случаев, тогда как частные суждения имплицитно предполагают. Данное заключение может показаться читателю парадоксальным. (В самом деле, для того чтобы прояснить, насколько данное заключение зависит от наших соглашений, а насколько навязывается нам логическими соображениями, требуется более подробное исследование, чем то, которое мы можем себе здесь позволить.) Быть может, читатель приведет в пример суждение типа «все собаки суть верные» и скажет, что оно имплицитно предполагает существование собак. Действительно, может вполне стать-ся, что, утверждая «все собаки суть верные», читатель может подразумевать и утверждать суждение «существуют собаки». Однако в таком случае ему следует обратить внимание, что он делает два отдельных и отличающихся друг от друга утверждения. В суждении же «пусть бросит камень тот, кто безгрешен» с очевидностью не имплицитно предполагается, что в действительности существуют безгрешные индивиды. Общее суждение

может быть просто гипотезой относительно класса, который, как мы заранее знаем, не содержит членов.

Так, первый закон движения Ньютона гласит: все тела, не испытывающие воздействия со стороны других тел, всегда сохраняют состояние покоя или равномерного прямолинейного движения. Станет ли читатель утверждать, что в данном суждении утверждается существование какого-либо тела, не испытывающего воздействия со стороны других тел? Нам стоит лишь напомнить ему о законе тяготения, согласно которому *все* тела притягивают друг друга. В первом же законе Ньютона утверждается гипотеза о том, что *если бы* некоторое тело не испытывало воздействия со стороны других тел, оно всегда сохраняло бы состояние покоя или равномерного прямолинейного движения. Точно так же в принципе рычага говорится о том, что имело бы место, если бы рычаг был идеально жестким телом. В этом принципе не утверждается, что такое тело существует. На самом деле исследование принципов различных наук достаточно ясно демонстрирует, что общие суждения в науке всегда функционируют в качестве *гипотез*, а не высказываний о фактах, в которых утверждалось бы существование индивидов, представлявших частные случаи данных суждений. Разумеется, истинным является и то, что если бы общие суждения не были применимыми в практике, то стали бы бесполезными для науки, которая имеет дело с фактами. Истинно также и то, что *значение* общих высказываний требует, по крайней мере, применимости в *возможных* фактах. Однако мы не можем отождествлять абстрактные возможности, описываемые общими суждениями, и то, что действительно существует, поскольку последнее является местом, в котором абстрактные возможности либо исключаются, либо сочетаются с другими возможностями. Так, инерция считается фазой любого механического действия, хотя ни один частный случай инерции самой по себе не может быть найден в природе. Принцип рычага применим в той мере, в какой тела в действительности являются жесткими, хотя нет частных примеров чистой жесткости отдельно от других свойств тел.

На данный вопрос можно посмотреть и с другой стороны. До настоящего момента мы говорили, что в суждениях утверждаются отношения между классами индивидов. На с. 68 мы

видели, что суждения могут пониматься как утверждающие определенные связи между признаками. Рассмотрение общих суждений, как не утверждающих существования каких-либо индивидов, выводит на первый план их понимание в терминах постоянных связей между признаками.

Наконец, следует отметить, что, затрагивая вопрос об экзистенциальной нагруженности, мы вовсе не обязаны сводить область указания терминов к физическому универсуму. Когда мы спрашиваем: «Была ли у Юпитера дочь?» или «Был Гамлет на самом деле сумасшедшим?», мы задаемся вопросом не о *физическом* существовании, а о существовании индивидов в рамках некоторой предметной области, управляемой определенными допущениями, в нашем случае утверждениями о Гомере или Шекспире. Поэтому индивид, «существование» которого допускается в одной предметной области (универсуме рассуждения), может не существовать в другой. В суждении «Самсон — это чистый миф» отрицается существование Самсона в универсуме достоверной истории, однако, разумеется, оно не отрицается для области библейской мифологии.

Таким образом, когда в формальной логике говорится о том, что общие суждения не имплицитуют, а частные имплицитуют существование отдельных случаев, читатель может понимать это (по крайней мере, отчасти) как указание на различные функции, которые каждый из типов суждений выполняет в научном исследовании. Мы не можем обоснованно вывести истинность суждения, в котором речь идет о наблюдении, из посылок, в которых не содержится суждения, полученного на основании наблюдения. Точно так же не можем мы и выводить истинность частного суждения ТОЛЬКО ИЗ ПОСЫЛОК, содержащих общие суждения, если, конечно, мы неявным образом не допускаем как само собой разумеющееся существование членов классов, на которые указывают термины общих суждений.

### § 3. СЛОЖНЫЕ, ПРОСТЫЕ И РОДОВЫЕ ОБЩИЕ СУЖДЕНИЯ

До настоящего момента нами анализировались только категорические суждения. Однако логические связи присутствуют и

между более сложными формами суждений. Рассмотрим следующие суждения:

1. Вес  $B$  равен весу  $G$ .
2. Прямые  $AB$  и  $CD$  параллельны.
3. Если углы  $AFG$  и  $CGF$  больше двух прямых углов, то оставшиеся углы  $BFG$ ,  $DGF$  меньше двух прямых углов.
4. Сумма внутренних углов одной и той же стороны либо равна, либо больше, либо меньше, чем два прямых угла.

При сравнении первых двух суждений со вторыми двумя видно, что, в отличие от первых двух суждений, вторые два содержат суждения в качестве своих составных компонентов или элементов. Таким образом, «если углы  $AFG$  и  $CGF$  больше двух прямых углов» и «оставшиеся углы  $BFG, DGF$  меньше двух прямых углов» — это тоже суждения, являющиеся компонентами суждений 3 и 4.

Назовем все суждения, содержащие в качестве своих компонентов другие суждения, *сложными*. При этом читателю следует иметь в виду, что в форме предложения не всегда проявляется выражаемое им суждение. Вспомним сказанное нами в конце предыдущего параграфа, в котором анализировались категорические суждения.

### Сложные суждения

Можно различить четыре типа *сложных* суждений. В каждом из них простые суждения, входящие в состав сложного, связаны особым отношением.

1. Рассмотрим суждение «если объявлена война, то цены поднимаются». Мы договорились называть суждение, следующее за словом «если» («объявлена война»), «*антецедентом*», а суждение, вводимое словом «то» («цены поднимаются») — «*консеквентом*». Иногда частица «то» пропускается, но при этом она неявно подразумевается во всех подобных случаях. Составное суждение, соединяющее два простых посредством отношения, выражаемого союзом «если... то», называется *условным*, или *имплицативным*.

Что мы имеем в виду, когда утверждаем, что условное суждение истинно? Мы, разумеется, не имеем в виду, что истинен

антецедент или консеквент, несмотря на то что оба они на деле могут оказаться истинными. Мы пытаемся утверждать, что *если* антецедент является истинным, то консеквент тоже является истинным. Иными словами, антецедент и консеквент связаны таким образом, что первый не может быть истинным без того, чтобы последний тоже был истинным. Иногда считается, что условное суждение выражает сомнение. Однако данный способ описания этого суждения может вводить в заблуждение. Мы, действительно, можем сомневаться в том, что объявлена война, однако когда мы утверждаем данное условное суждение, мы не сомневаемся: «если объявлена война, то цены поднимаются».

Антецедент и консеквент условного суждения сами по себе также могут быть сложными суждениями. Вследствие этого анализ логической формы суждений будет облегчен, если мы используем особые символы, разработанные специально для проявления логической формы. Договоримся, что штрих, следующий сразу после скобок, будет обозначать *отрицание*, или *негацию*, суждения, находящегося внутри скобок. Так, суждение «неверно, что Карл I умер в кровати» может быть записано, как (Карл I умер в кровати)'<sup>1</sup>. Также заменим вербальные символы «если... то» идеографическим символом « $\supset$ »<sup>2</sup>. Условное суждение «если бы Карл I не умер в кровати, то он был обезглавлен» может быть записано так:

(Карл I умер в кровати)'  $\supset$  (он был обезглавлен).

2. Далее рассмотрим еще одно суждение: «все люди эгоистичны или они не ведают собственных интересов». Отношение, связывающее простые суждения, выражается союзом «или». Само сложное суждение мы будем называть *дизъюнкцией* (или *нестрогой дизъюнкцией*), а входящие в него простые суждения — *членами дизъюнкции*.

Что именно мы утверждаем, когда высказываем дизъюнкцию? Мы не стремимся утверждать истинность или ложность

Отрицание в логике также нередко обозначается знаками  $\sim$  или « $\neg$ », которые ставятся непосредственно перед отрицаемым предложением, чаще всего помещаемым в скобки, или чертой, которая пишется непосредственно над отрицаемым предложением. — *Прим. перев.*

Альтернативное обозначение: « $\rightarrow$ ». — *Прим. перев.*

конкретного ее члена. Мы не хотим сказать ни «все люди эгоистичны», ни «все люди не ведают собственных интересов». Мы утверждаем только то, что, *по крайней мере*, один из членов дизъюнкции является ИСТИННЫМ.

Однако говорим ли мы при этом, что *оба* члена вместе *не могут* быть истинными? В обыденном общении связка «или» может употребляться и в этом смысле. Если передовица какой-нибудь газеты содержит такое дизъюнктивное высказывание, как «либо будет принята национальная программа экономического развития, либо революция станет неизбежной», то обычно предполагается, что истинной должна быть лишь одна из двух альтернатив. С другой стороны, когда мы говорим про кого-то «он или дурак, или плут», то мы вовсе не исключаем возможности того, что оба варианта окажутся истинными. Чтобы избежать двусмысленности, мы примем то понимание, согласно которому в дизъюнктивном суждении утверждается как можно меньше. Поэтому дизъюнкция будет пониматься нами как означающая, что, *по крайней мере*, одна из альтернатив является истинной, но истинными также могут быть и *обе*.

Отношение «или» удобно выражать отдельным символом. Мы будем использовать символ «V». Он будет ставиться между членами дизъюнкции. Суждение «он или дурак, или плут» может, таким образом, быть выражено как:

«(он — дурак) v (он — плут)».

3. Рассмотрим еще одно сложное суждение: «Луна — полная, и Венера является утренней звездой». Отношение, связывающее простые суждения, выражено союзом «и» и называется *конъюнкцией*. Суждения, входящие в состав конъюнкции, мы будем называть *конъюнктами*.

Что именно утверждается в конъюнктивном суждении? Ясно, что в нем утверждается не только истинность суждений «Луна — полная» и «Венера есть утренняя звезда», взятых *поодиночке*. В нем утверждается истинность конъюнктов, *взятых вместе*. Следовательно, если один из членов конъюнкции является ложным, то ложна и вся конъюнкция. Конъюнкцию следует рассматривать как *единое* сложное суждение, а не *перечисление* нескольких простых суждений.

Для обозначения отношения, выраженного союзом «и», мы будем использовать специальный символ. Конъюнкция отныне

будет обозначаться знаком «.» (точкой)<sup>1</sup>. Так, суждение «Луна — полная, и Венера — утренняя звезда» может быть записано как:

(Луна — полная) . (Венера есть утренняя звезда).

4. Читатель может задаться вопросом о том, какую роль конъюнктивное суждение может играть в умозаключении. Конъюнкция, скажет он, никогда не сможет послужить основанием для истинности какого-либо из конъюнктов. Так, если мы сомневаемся относительно истинности суждения «мои часы — точные», сможем ли мы привести в качестве основания его истинности конъюнкцию «мои часы — точные, и все механизмы, работающие по принципу водяной мельницы, зависимы от изменений климата»? Действительно, установить истинность конъюнкции гораздо сложнее, чем установить истинность какого-либо ИЗ КОНЪЮНКТОВ.

Ответом на данное возражение может послужить указание на то, что из конъюнкции может быть выведено нечто такое, чего нельзя вывести из ее членов по отдельности. Более того, суждение, в котором конъюнкция *отрицается*, крайне полезно для умозаключений. Отрицание конъюнктивного суждения дает четвертый тип сложного суждения. Отрицанием суждения «мои часы — точные, и все механизмы, работающие по принципу водяной мельницы, зависимы от изменений климата» является суждение «неверно, что мои часы точные, и вместе с этим все механизмы, работающие по принципу водяной мельницы, зависимы от изменений климата». Это значит, что, по крайней мере, один из дизъюнктов является ложным. Отрицание конъюнкции мы будем называть *строгой дизъюнкцией*, а ее составные элементы — *членами строгой дизъюнкции*. Поскольку в конъюнкции утверждается, что *оба* конъюнкта — истинны, то в отрицании конъюнкции, т.е. в строгой дизъюнкции, утверждается, что, *по крайней мере*, один из ее членов является *ложным*<sup>2</sup>. Оба члена строгой дизъюнкции не могут быть истинными.

Конъюнкция также может обозначаться с помощью знаков «Λ» или «&». — *Прим. перев.*

- 2 Строгая дизъюнкция также нередко истолковывается не как отрицание дизъюнкции, а как высказывание, истинное в том случае, когда истинно одно и только одно из составляющих его высказываний, и ложное во всех остальных случаях. — *Прим. перев.*

Мы уже сказали о том, что в обыденной речи члены нестрогой дизъюнкции могут использоваться как взаимоисключающие. Так, в суждении «он — холостяк или он женат» истинность одного из дизъюнктов исключает истинность другого<sup>1</sup>. Такая дизъюнкция в обыденной речи *неявно* является строгой. Поскольку обыденное значение суждения «он — холостяк или он женат» включает в себя «неверно, что и то, и другое», его можно выразить как:

$$\begin{aligned} &[(\text{он} - \text{холостяк}) \vee (\text{он} \text{ женат})] \cdot \\ &\cdot [(\text{он} - \text{холостяк}) \cdot (\text{он} \text{ женат})]' \end{aligned}$$

Применим рассмотренные различия для того, чтобы выразить логическую форму некоторых сложных суждений. Рассмотрим следующий аргумент: если каждая отдельная расовая группа характеризуется индивидуальной культурой, то все нации отличаются друг от друга в культурном смысле или национальные различия не совпадают, полностью или частично, с расовыми. Однако истинным не является ни то, что различные нации обладают индивидуальными культурами, ни то, что национальные различия не совпадают с расовыми различиями. Следовательно, то, что каждая раса обладает индивидуальной культурой, ложно.

Используем буквы  $p$ ,  $q$ ,  $r$  для обозначения следующих простых суждений данного аргумента:

$p$  = каждая отдельная расовая группа характеризуется индивидуальной культурой;

$q$  = все нации отличаются друг от друга в культурном смысле;

$r$  = национальные различия не совпадают, полностью или частично, с расовыми.

Посылки и заключение данного аргумента можно представить следующим образом:

В логике обычно нестрогая дизъюнкция выражается через союз «или» или «или... или», а строгая дизъюнкция выражается через союз «либо» или «либо... либо». Здесь имеется в виду, что в обыденной речи «или... или» может использоваться в смысле «либо... либо». — *Прим. перев.*

- a.  $p \supset (q \vee r)$
- b.  $q' \cdot r'$
- c.  $p'$

Суждения *a*, *b* и *c* отличаются друг от друга логической формой, и символьная запись помогает это отличие проявить. Обоснованность аргумента зависит от структуры или формы суждений *a*, *b* и *c*, поскольку заключение следует из посылок только если истинно:

- d.  $(a \cdot b) \supset c$

Читателю следует отметить, что можно провести важное различие между отношением antecedента условного суждения к его консеквенту (как в суждении *a*), с одной стороны, и отношением между посылками обоснованного аргумента к заключению (как в суждении *d*) — с другой. Для установления отношения antecedента к консеквенту нужно предоставить материальное (или фактическое) основание, тогда как для установления отношения между посылками и заключением такое основание неуместно и невозможно, поскольку такое отношение имеет место, только когда один из терминов этого отношения логически или аналитически содержится в другом. Однако у этих двух отношений есть и общая черта, заключающаяся в том, что ни то, ни другое не имеет места в случае истинности antecedента или посылки и ложности консеквента или заключения. Именно эта общая черта обозначается связкой «если... то» или знаком « $\supset$ ». Читателю при этом следует помнить, что две вещи, схожие в одном смысле, могут быть различными в другом, равно как и две вещи, отличные друг от друга в одном смысле, могут оказаться в чем-то другим схожими.

### *Простые суждения*

Разложение сложных суждений на составляющие их суждения явным образом относится к логике. Однако разложение предложения на его словесные элементы является задачей грамматики. Логически суждения предшествуют словам в том смысле, что суждения не производятся путем объединения слов, тогда как значения слов являются производными только от контекста конкретного суждения. В конечном

счете значение слова определяется элементарными суждениями такой формы, как суждения «это — трюфель», «это — пурпурный цвет» и т.п., где слово «это» может быть заменено на определенный указательный жест. Однако, несмотря на то что суждения не могут быть разложены на словесные составляющие, внимание к этим составляющим зачастую способствует логическому анализу или логической классификации суждений. Рассмотрим следующие суждения:

1. Архимед был скромным.
2. Архимед был математиком.
3. Архимед был более великим математиком, чем Евклид.

Согласно традиционному подходу, каждое из этих суждений является категорическим, а его составные элементы — это субъект, предикат и связка. Любое суждение, такое как «Архимед любил математику» или «Архимед бежал голым по улице и кричал «Эврика!»», может быть разложено и трансформировано: «Архимед был любящим математику» или «Архимед был бегущим голым по улице» и т.д. Можно задаваться вопросом о том, не изменяет ли такая трансформация значения суждения. Однако в любом случае суждения можно анализировать и иными способами, отличными от традиционного подхода. Так, используя в качестве модели суждение 2, можно рассматривать любое суждение как утверждающее, что некоторый объект является членом определенного класса. Тогда получится, что в суждении 1 утверждается, что Архимед был членом класса скромных существ, а в суждении 3 — что он был членом в классе математиков, более великих, чем Евклид. Данный способ анализа соотносится с классическим так же, как взгляд с точки зрения объема соотносится со взглядом с точки зрения содержания.

Совершенно иным способом анализа суждений является рассмотрение их как утверждающих определенное отношение между двумя или более объектами. Так, в нашем первом суждении утверждается отношение между Архимедом и скромностью (отношение субстанции и признака), в нашем втором суждении утверждается так называемое отношение принадлежности к классу между Архимедом и классом математиков. Таким образом, суждения типа «Архимед решил задачу царя Гиерона» могут быть разложены для получения

таких суждений, как «Архимед находился в отношении решателя к задаче царя Гиерона».

Вполне ясно, что ни один из этих способов анализа не может считаться единственно верным. Эти подходы также не являются и взаимоисключающими. Тем не менее, каждый из этих способов анализа подходит для одних суждений лучше, чем для других. Можно только с большой натяжкой сказать, что в суждении «автор «Макбета» есть автор «Гамлета»» «автор «Гамлета» означает признак того, что именуется «автором «Макбета»». Более подходящим представляется способ рассмотрения данного суждения как утверждающего отношение тождества в денотации, несмотря на различие в содержании, или коннотации.

В логическом смысле еще более важно отметить, что если мы не проведем различия между суждениями о принадлежности к классу, с одной стороны, и суждениями, представляющими какие-либо другие отношения, — с другой, то мы упустим важный фактор, оказывающий влияние на природу импликации. Так, в то время как одни отношения являются транзитивными, отношение принадлежности к классу таковым не является. Суждение «Архимед был более великим математиком, чем Евклид, и Евклид был более великим математиком, чем Аристотель» имплицитно утверждает суждение «Архимед был более великим математиком, чем Аристотель». Однако суждение «Архимед был гражданином Сиракуз, и Сиракузы были членом греко-карфагенского союза» не имплицитно утверждает суждения «Архимед был членом греко-карфагенского союза».

В главе VI мы систематически изучим отношение между классами и логические свойства отношений в целом.

### *Родовые общие суждения*

Рассмотрим суждение «все математики — квалифицированные логики». Его нельзя просто отнести к суждениям субъектно-предикатного вида, поскольку в нем определенному индивиду не предиктируется какая-либо характеристика или качество. В нем также не утверждается и то, что индивид является членом некоторого класса. Также не будет корректным сказать,

что в нем утверждается некоторое отношение между одним индивидом и другим индивидом или несколькими индивидами. В нем утверждается особое отношение включения между *двумя классами*. Суждения об отношениях между классами, т.е. о полном или частичном включении (или исключении) одного класса из другого, называются *родовыми общими суждениями*. Мы уже указали на то, каким должен быть правильный анализ таких суждений, когда рассматривали анализ категорических суждений в предыдущем разделе. Попытаемся теперь прийти к тому же самому заключению с другой стороны.

«Архимед был математиком», «Евклид был математиком», «Птолемей был математиком» — все эти суждения обладают общей формой. Они отличаются только в том, что в качестве субъектов в них выступают различные термины. Теперь рассмотрим *выражение* « $x$  является математиком». Оно не является суждением, поскольку не может быть истинным или ложным. Однако из него можно получить суждения, подставляя различные значения на место переменной  $x$ . Все суждения, полученные таким путем, будут обладать общей формой. Выражение, содержащее одну или более переменную и выражающее суждение, если переменным придаются значения, называется *пропозициональной функцией*.

Мы можем варьировать не только субъект, но и другие термины такого суждения. Изменив отношение в суждении «Архимед был убит римским солдатом», мы получаем суждение «Архимед был восхвален римским солдатом», «Архимед был двоюродным братом римского солдата» и т.д. Если мы выразим отношение переменной  $R$ , то получим пропозициональную функцию: «Архимед  $R$  римский солдат». (Данную запись следует читать как «Архимед находится в отношении  $R$  к римскому солдату».) Варьируя в подобной манере термины и отношения в суждении и выражая их с помощью переменных, мы можем проявить логическую форму или структуру в ее точном виде.

Когда мы утверждаем суждение «все математики — квалифицированные логики», мы хотим сказать, что если *любой* индивид является математиком, то он также является квалифицированным логиком. Данное отношение можно выразить через импликацию между суждениями, полученными с помощью

пропозициональных функций, следующим образом:

$$\begin{aligned} & \text{[Для всех значений } x \text{ (} x \text{ является математиком)} \supset \\ & \supset (x \text{ является квалифицированным логиком)}], \end{aligned}$$

где знак  $\supset$  как обычно, означает отношение «если... то» между суждениями, полученными из пропозициональных функций путем придания значений для  $x$ .

Суждения данного типа, утверждающие включение (или исключение) одного класса в другой (или из другого), некоторым образом схожи со сложными суждениями. Поэтому их не следует путать с суждениями о принадлежности классу, поскольку, как мы видели, отношение принадлежности классу не является транзитивным, тогда как отношение включения одного класса в другой является транзитивным. Таким образом, если «все математики являются квалифицированными логиками» и «все квалифицированные логики являются университетскими профессорами», то мы можем обоснованно заключить, что «все математики являются университетскими профессорами».

Выразим все четыре вида категорических суждений в новой записи:

1. «Все студенты — независимые мыслители» эквивалентно «[Для всех  $x$  ( $x$  является студентом)  $\supset$  ( $x$  является независимым мыслителем)]».
2. «Ни один студент не является независимым мыслителем» эквивалентно «[«Для всех  $x$  ( $x$  является студентом)  $\supset$  ( $x$  является независимым мыслителем)']».
3. «Некоторые студенты — независимые мыслители» эквивалентно «[Существует  $x$  такой, что ( $x$  является студентом)  $\cdot$  ( $x$  является независимым мыслителем)]».
4. «Некоторые студенты не являются независимыми мыслителями» эквивалентно «[Существует  $x$  такой, что ( $x$  является студентом)  $\cdot$  ( $x$  является независимым мыслителем)']».

Два общих суждения (1 и 2) с очевидностью обладают логической формой, отличной от формы двух частных суждений (3 и 4). При этом все четыре суждения отличаются по форме от суждений с субъектно-предикатной формой.

# Глава III

## ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СУЖДЕНИЯМИ

### § 1. ВОЗМОЖНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СУЖДЕНИЯМИ

Интерес логиков к структуре суждений вызван их желанием проявить все возможные формы суждений, с помощью которых суждения имплицитируют друг друга. Помимо импликаций суждения могут быть связаны и другими отношениями. Так, суждения «меновая стоимость товара пропорциональна объему труда, требующегося для его производства» и «предложение товара пропорционально спросу на него» связаны определенным отношением, заключающимся в том, что в них речь идет об экономике. Также связанными являются суждения «и самая блестящая речь надоедает, если ее затянуть» и «в мысли содержится величие человека» — в них верил Паскаль. Однако подобные связи не являются предметом интереса логики. Логическую значимость имеют те отношения между суждениями, благодаря которым возможная истинность или ложность одного или более суждений ограничивает возможную истинность или ложность другого или других суждений. Рассмотрим такие отношения.

В заключительной части платоновского диалога «Протагор» Сократ резюмирует обсуждение вопроса о природе добродетели: «Да ведь я спрашиваю... только ради того, чтобы рассмотреть, как обстоит дело с добродетелью и что это такое — добродетель. Я знаю, если это будет раскрыто, тогда всего лучше выяснится и то, о чем каждый из нас держал столь длинную речь: я — когда утверждал, что добродетели нельзя научиться, ты же — когда утверждал, что можно. И мне кажется, что недавний вывод наших рассуждений, словно живой человек, обвиняет и высмеивает нас, и, если бы он владел речью, он бы сказал:

«Чудаки вы, Сократ и Протагор! Ты, утверждавший прежде, что добродетели нельзя научиться, теперь вопреки себе усерд-

ствуешь, пытаешься доказать, что все есть знание: и справедливость, и рассудительность, и мужество. Но таким путем легче всего обнаружится, что добродетели можно научиться. Ведь если бы добродетель была не знанием, а чем-нибудь иным, как пытался утверждать Протагор, тогда она, ясно, не поддавалась бы изучению; теперь же, если обнаружится, что вся она — знание (на чем ты так настаиваешь, Сократ), странным было бы, если бы ей нельзя было обучиться. С другой стороны, Протагор, тогда полагавший, что ей можно обучиться, теперь, видимо, настаивает на противоположном: она, по его мнению, оказывается чем угодно, только не знанием, а следовательно, менее всего поддается изучению».

Меня же, Протагор, когда я вижу, как все тут перевернуто вверх дном, охватывает сильное желание все это выяснить»<sup>1</sup>.

Рассмотрим из данного отрывка следующие суждения:

- a. Добродетели нельзя научиться.
- b. Если добродетель не есть знание, то ей нельзя научиться.
- c. Если добродетель есть знание, то ей можно научиться.
- d. Добродетели можно научиться.
- e. Добродетель есть знание.
- f. Добродетель не есть знание.

Несложно усмотреть, что суждения *a* и *d* связаны логически, а не только тем, что в них обоих речь идет о добродетели. Существует очевидное ограничение относительно их возможной истинности или ложности. Оба данных суждения не могут быть истинными, поскольку в одном утверждается то, что в другом отрицается. По той же причине оба данных суждения не могут быть ложными. Точно такое же отношение имеет место между суждениями *e* и *f*. Такие суждения *противоречат* (являются *контрадикторными*) друг другу.

что можно сказать относительно суждений *b* и *c*? Читатель может посчитать их также противоречащими. Это, однако, будет неверно. Противоречия не возникает, если сказать, что добродетели можно научиться при одних случайных обстоятельствах (например, если добродетель является знанием), но нельзя при других (если добродетель не является знанием).

Данные суждения не накладывают друг на друга ограничений относительно возможной истинности или ложности. Такие суждения, несмотря на то что в них речь идет об одном и том же предмете, являются логически независимыми. Читатель может самостоятельно установить, есть ли в приведенном выше списке еще независимые суждения.

Теперь рассмотрим суждения  $b$  и  $f$ , как утверждаемые *одновременно* тем самым формирующие конъюнктивное суждение. Существует ли отношение между этой конъюнкцией и суждением  $a$ ? Несложно увидеть, что если и  $b$  и  $f$  — истинны, то  $a$  должно быть истинным. Однако если истинно  $a$ , следует ли из этого истинность  $b$  и  $f$ ? Разумеется, нет, поскольку  $a$  может быть истинным вследствие совершенно других оснований, чем те, которые предоставляет конъюнкция  $b$  и  $f$ . Так, например, такими основаниями могут быть человеческое упрямство, дурные привычки или слабость тела. А конъюнкция может быть ложной, даже если  $a$  истинно, поскольку может оказаться истинным, что добродетель является знанием, но при этом ей все равно нельзя научиться. Если два суждения связаны отношением таким, что если первое истинно, то второе тоже истинно, но если второе истинно, то истинностное значение первого является *неопределенным*, или *неограниченным*, то такие суждения считаются находящимися в отношении *подчиняющего* к *подчиненному*. Для данного отношения также был введен удобный термин «*суперимпликация*» Предлагаем читателю самостоятельно отыскать другие сочетания суждений из приведенного списка, находящиеся друг с другом в этом же отношении.

На данный момент мы рассмотрели три типа отношений между суждениями: противоречие, независимость и отношение подчиняющего суждения к подчиненному. Существуют ли другие отношения помимо указанных? Исчерпывающий список всех таких отношений можно получить, если рассмотреть все возможные истинностные значения, которые будет принимать пара суждений. («Истинностным значением суждения» называется его истинность или ложность.) Пусть  $p$  символизирует одно любое суждение, а  $q$  — любое другое. Приведенная ниже таблица представляет все их возможные истинностные значения. Следует также учесть возможность того, что истинностное значение одного суждения не будет ограничи-

ваться истинностным значением другого. Отсутствие такого ограничения мы обозначим термином «неопределенно».

	$p$	$q$
1	Истина	Истина
2	Истина	Ложь
3	Истина	Неопределенно
4	Ложь	Истина
5	Ложь	Ложь
6	Ложь	Неопределенно

Отношение между двумя суждениями может быть представлено одним из указанных шести способов. Однако придания паре суждений лишь *одного* из шести предложенных условий недостаточно, чтобы *однозначно* определить их логическое отношение друг к другу. Поэтому для задания свойств отношения противоречия (или контрарикторности), существующего, например, между суждениями  $e$  и  $f$ , требуется привести два условия: 2 и 4. Отношение суперимпликации также требует двух условий: 1 и 6. Рассмотрение других возможных логических отношений между суждениями показывает, что для задания их свойств также требуется два из шести приведенных в таблице условий. Сопоставив три первых условия с тремя последними, мы получим девять возможных отношений между суждениями. При этом некоторые из них будут совпадать.

1. Если  $p$  истинно, то  $q$  истинно.

Если  $p$  ложно, то  $q$  истинно.

В этом случае истинностное значение  $q$  не ограничено истинностным значением  $p$ . Суждения, связанные таким образом, называются *независимыми*.

2. Если  $p$  истинно, то  $q$  истинно.

Если  $p$  ложно, то  $q$  ложно.

Суждения, связанные таким образом, называются *эквивалентными*.

3. Если  $p$  истинно, то  $q$  истинно.

Если  $p$  ложно, то  $q$  неопределенно.

Суждения, связанные таким образом, находятся в отношении *главного* (или *подчиняющего*) и *подчиненного*. Как было сказано выше, для обозначения этого отношения мы также будем использовать термин «*суперимпликация*».

4. Если  $p$  истинно,  $q$  ложно.  
Если  $p$  ложно,  $q$  истинно.

Читатель, видимо, уже узнает данное отношение, именуемое *противоречием*.

5. Если  $p$  истинно,  $q$  — ложно.  
Если  $p$  ложно,  $q$  — ложно.

В данном случае ложность  $q$  не зависит от истинности или ложности  $p$ , поэтому суждения являются *независимыми*.

6. Если  $p$  истинно,  $q$  — ложно.  
Если  $p$  ложно,  $q$  — неопределенно.

В данном случае  $p$  и  $q$  считаются *противоположными* (*контрарными*): они не могут быть одновременно истинными, но могут быть одновременно ложными.

7. Если  $p$  истинно,  $q$  — неопределенно.  
Если  $p$  ложно,  $q$  — истинно.

Здесь оба суждения не могут быть одновременно ложными, но могут быть одновременно истинными. Такие суждения называются *субконтрарными* (*частично совпадающими*).

8. Если  $p$  истинно,  $q$  — неопределенно.  
Если  $p$  ложно,  $q$  — ложно.

В этом случае отношение  $p$  к  $q$  является *обращением* отношения из пункта 3. Суждение  $p$  здесь находится в отношении *субимпликации* или является *подчиненным подчиняющему* суждению  $q$ .

9. Если  $p$  истинно,  $q$  — неопределенно.  
Если  $p$  ложно,  $q$  — неопределенно.

Здесь суждения  $p$  и  $q$  также являются *независимыми*, поскольку истинностное значение  $p$  не детерминирует истинностное значение  $q$ .

Таким образом, существует семь различных типов логических связей между одним суждением или набором суждений и другим суждением или их набором. (Следует обратить внимание, что 1, 5 и 9 относятся к одному и тому же типу.) Суждения могут 1) быть эквивалентными, 2) находиться в отношении подчиняющего к подчиненному, 3) находиться в отношении подчиненного к подчиняющему, 4) быть независимыми, 5) субконтрарными, 6) противоположными или 7) противоречащими. Данные семь связей являются основополагающими логическими связями между суждениями, и *любое рассуждение, в которое мы будем вдаваться в настоящей книге, может рассматриваться как иллюстрация одного из этих отношений*. Полное понимание этих семи отношений позволит читателю получить обзорное представление о сфере пространства логики<sup>1</sup>.

## § 2. НЕЗАВИСИМЫЕ СУЖДЕНИЯ

Мы согласились называть два суждения независимыми, если истинностное значение одного из них никак не детерминирует или ограничивает истинностное значение другого. Таким образом, если бы мы исследовали вопрос о том, является ли истинным суждение «У Перикла было два сына», то нам не помогла бы истинность или ложность суждения «Герц открыл электрические волны». Когда одно суждение не является абсолютно никаким основанием для истинности или ложности другого, то такое суждение мы называем «нерелевантным» относительно последнего. Одной из обязанностей суда, равно как и любой другой рациональной процедуры, является отбрасывание всех нерелевантных показаний. Это, однако, не исключает того, что на определенном этапе мы можем узнать, что суждения,

Отношений станет существенно больше, если мы поставим вопрос относительно симметрии и обратимости отношений между суждениями  $p$  и  $q$ . Так, отношение между гипотезой и ее логическим следствием будет описываться с помощью тетрады: если  $p$  истинно,  $q$  — истинно; если  $p$  — ложно,  $q$  — неопределенно; если  $q$  истинно,  $p$  — неопределенность; если  $q$  ложно,  $p$  — ложно. Интересным упражнением для студента является задача определить, сколько тетрад данного вида логически возможны.

которые мы ранее считали независимыми, являются связанными опосредованным образом. До середины XVIII века никто не подозревал наличия связи между суждениями о громе и молнии, между суждениями о цвете перламутровой раковины и притягательной силе магнетита. Однако сегодня все эти суждения являются частью теории электромагнетизма. При этом формальная логика не дает гарантий относительно исчерпывающего знания тех или иных фактов. Логическая проверка на независимость заключается только в установлении того, может ли данное суждение быть а) истинным, б) ложным или с) сохранять неопределенное истинностное значение, независимо от того, является ли некоторое другое суждение истинным или ложным. Так, а) если суждение «угол отражения светового луча равен углу его падения» истинно, то оно будет независимым от истинности или ложности гипотезы «свет состоит из корпускул». Сходным образом, б) любое суждение, ложность которого может быть продемонстрирована, например, такое как «сумма двух углов треугольника меньше третьего угла», будет независимым от любого другого суждения, считающегося истинным или ложным, например, от суждения «через точку, лежащую вне прямой, можно провести лишь одну прямую, параллельную данной». с) Третий случай, когда суждение может быть независимым от другого суждения, показан на примере следующих суждений: «в XVIII веке величайший вклад в физику был сделан Англией» и «сэр Филип Сидни был автором «Писем Юниуса»».

Во всех приведенных парах суждений истинностное значение первого суждения не ограничивается и не детерминируется тем, является ли второе суждение истинным или ложным<sup>1</sup>.

### § 3. ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СУЖДЕНИЯ

Осознание того, что одно и то же может быть сказано различными способами, оказалось весьма ценным для отыскания истины. Пустые споры столь часты не только потому, что

Дальнейшее рассмотрение проверки на независимость суждений и доказательства их независимости будет предпринято в главе VII.

каждый предпочитает собственную формулировку отстаиваемых верований, но еще и потому, что из-за подобного предпочтения мало кто готов проанализировать чужие высказывания, якобы выражающие противоположную точку зрения, с тем чтобы понять, являются ли видимые отличия в этих высказываниях существенными или только вербальными. Как бы то ни было, в изучении того, какие суждения являются эквивалентными, заключена существенная часть рационального исследования.

В традиционной логике рассматривались несколько форм эквивалентных суждений. При их изучении читатель может пользоваться схематическими изображениями категорических суждений или алгебраической записью, выражающей их суть.

### Обращение (конверсия)

Рассмотрим, что утверждается в суждении «ни одна сельскохозяйственная страна не является толерантной в вопросах религии». Очевидно, что это суждение содержит ту же информацию, что и суждение «ни одна страна, являющаяся толерантной в вопросах религии, не является сельскохозяйственной», поскольку если сельскохозяйственные страны исключены из стран, считающихся толерантными, то толерантные страны тоже должны быть исключены из стран, считающихся сельскохозяйственными. Данные два суждения — эквивалентны: если одно истинно или ложно, то другое тоже истинно или ложно соответственно. У них на месте субъекта и предиката стоят одни и те же термины с той лишь разницей, что субъект первого суждения является предикатом второго, а предикат первого — субъектом второго. Второе суждение называется *конверсным суждением* относительно первого. Процесс, с помощью которого мы переходим от одного суждения к другому, обладающему тем же истинностным значением и в котором субъект первого является предикатом, а предикат — субъектом, называется *обращением (конверсией)*. Суждение типа *E*, следовательно, может быть преобразовано с помощью конверсии.

Можно ли преобразовать все остальные типы категорических суждений? Можем ли мы из суждения «все лысые люди

чувствительны» обоснованно вывести суждение «все чувствительные люди — лысые»? Разумеется, не можем. Читатель сможет убедиться в этом более наглядно, если обратит внимание на то, что в первом суждении термин «чувствительны» является нераспределенным, тогда как после обращения этот же термин является распределенным. Это недопустимо, поскольку является равносильным утверждению чего-либо относительно всего класса на основании утверждения, относящегося лишь к неопределенной части этого класса. Итак, мы можем сформулировать общий принцип: *в умозаключениях с категорическими суждениями термины, нераспределенные хотя бы в одной из посылок, не могут быть распределенными в заключении*. Следовательно, на основании суждения «все лысые люди чувствительны» мы можем вывести только суждение «некоторые чувствительные люди — лысые». Таким образом, суждение типа *A* может быть обращено только посредством *ограничения* или *per accidens*<sup>1</sup>, т.е. при изменении его количества. Однако, как мы видели выше, умозакключение *per accidens* является обоснованным только при допущении того, что класс, обозначаемый субъектом, содержит членов, в данном случае — лысых людей.

Конверсным суждением для суждения типа *I* «некоторые республиканцы — консерваторы» является суждение «некоторые консерваторы — республиканцы». Следовательно, обращение суждения типа *A* одновременно является обращением подчиненного ему суждения.

Какое суждение будет конверсным суждением для суждения «некоторые итальянцы не брюнеты»? Быть может, читателю хочется сказать, что им является суждение «некоторые брюнеты не итальянцы»? Однако очевидно, что такой вывод будет неверным. Из суждения «некоторые смертные не люди» не следует суждения «некоторые люди не смертны». Технически говоря, подобное умозакключение нарушает принцип о распределенности терминов: суждение типа *O* не имеет конверсивного суждения. Однако, как мы убедимся ниже, из него мы сможем заключить, что «некоторые люди, не являющиеся брюнетами, итальянцы».

### Превращение (обверсия)

Эквивалентные суждения можно получить и иным путем. Если нам дано суждение «приветствуются все работники», то что мы можем заключить об отношении между работниками и теми, кто приветствуется? Очевидно, что суждение «ни один работник не является не приветствующимся» будет обоснованным заключением. Эти два суждения являются эквивалентными: в первом говорится, что нет таких, кто был бы работником и не приветствовался бы; во втором суждении утверждается то же самое. Такое умозаключение называется *«превращением»*, а каждое из этих двух суждений является *обверсивным* относительно другого. Субъекты в этих суждениях одни и те же, но предикативный термин одного из них является отрицанием или противоречием другого; также данные суждения являются различными по качеству. Необходимо внимательно следить за тем, чтобы предикат обверсивного суждения в заключении был противоречием предиката в посылке. Так, обверсивным суждением относительно «все листья — желтые» не будет суждение «ни один лист не является синим», т.к. «зеленый» и «синий» не противоречащие термины, а только лишь противоположные. Два термина являются *противоречащими* в предметной области, если их объемы не только полностью исчерпывают эту область, но и исключают друг друга; объемы *противоположных* терминов лишь исключают друг друга. Обверсивным суждением для суждения «все листья — зеленые» будет суждение «ни один лист не является незеленым» или, проще говоря, «нет листьев, кроме зеленых».

Превращенными могут быть все четыре типа категорических суждений без каких-либо ограничений. Читателю следует самостоятельно удостовериться в том, что обверсивным суждением для «ни один лапландец не является образованным» будет суждение «все лапландцы — необразованные». Для суждения «некоторые президенты колледжей умны» — «некоторые президенты колледжей не являются неумными». Для суждения «некоторые газы не являются ядовитыми» — «некоторые газы являются неядовитыми».

Обращение и превращение — две формы умозаключения, в котором происходит переход от одного суждения к эквивалентному ему суждению. Остальные типы, изучаемые

в традиционной логике, можно определить как результаты последовательного применения этих двух типов.

### *Противопоставление предикату (контрапозиция)*

Возьмем суждение «все разумные прошения рассматриваются». Что на его основании можно заключить об отношении нерассматриваемых вещей, с одной стороны, к разумным прошениям, а с другой стороны, к неразумным прошениям? Читатель может признать, что допустимым заключением будет суждение «ни одна нерассматриваемая вещь не является разумным прошением», а также суждение «все нерассматриваемые вещи суть неразумные прошения». Однако в случае, если читатель не усматривает, что данные заключения являются необходимыми, ему следует осуществить следующую серию превращений и обращений. Мы рассмотрим все четыре категорических суждения вместе.

1	Все разумные прошения рассматриваются	Ни одно разумное прошение не рассматривается	Некоторые разумные прошения рассматриваются	Некоторые разумные прошения не рассматриваются
2	Ни одно разумное прошение не является нерассмотренным	Все разумные прошения являются нерассматриваемыми	Некоторые разумные прошения не являются нерассматриваемыми	Некоторые разумные прошения являются нерассматриваемыми
3	Ни одна нерассматриваемая вещь не является разумным прошением	Некоторые нерассматриваемые вещи являются разумными прошением	Некоторые нерассматриваемые вещи являются разумными прошением	Некоторые нерассматриваемые вещи являются разумными прошением
4	Все нерассматриваемые вещи являются неразумными прошением	Некоторые нерассматриваемые вещи являются неразумными прошением	Некоторые нерассматриваемые вещи являются неразумными прошением	Некоторые нерассматриваемые вещи являются неразумными прошением

Первый ряд содержит четыре категорических суждения. Второй ряд содержит соответствующие *обверсивные суждения*. Третий ряд содержит *конверсивные* суждения относительно суждений из второго ряда. А четвертый ряд содержит *обверсивные* суждения относительно суждений из третьего ряда.

Суждения в третьем ряду называются *частично противопоставленными (контрапозитивными) предикату* суждений в первом ряду. Частично противопоставленное предикату суждение относительно какого-либо суждения — это суждение, в котором субъект является противоречием предиката исходного суждения, тогда как предикат является субъектом исходного суждения. Частично противопоставленное предикату суждение также отличается от исходного суждения по качеству. Суждения типа *I* не имеют частично противопоставленных предикату суждений, а суждения типа *E* обретают частично противопоставленное предикату суждение только посредством ограничения. Суждения, частично противопоставленные предикату суждений типа *A* и *O*, эквивалентны исходным суждениям.

Суждения в четвертом ряду являются суждениями, *полностью противопоставленными предикату* соответствующих суждений из первого ряда. Суждение, полностью противопоставленное предикату некоторого другого суждения, — это суждение, в котором субъект является противоречием исходного предиката, а предикат — противоречием исходного субъекта. Полностью противопоставленное предикату суждение имеет то же качество, что и исходное суждение. Как и в случае с частично противопоставленным предикату суждением, суждения типа *I* не обладают суждениями, полностью противопоставленными предикату, а суждения типа *E* обретают их только посредством ограничения.

### *Превращенное      конверсное      суждение*

Проводя серии превращений и обращений *именно в таком порядке*, мы получали эквивалентные суждения для каждого из четырех типов категорических суждений. Однако если мы сначала преобразуем суждения с помощью обращения,

а затем с помощью превращения, то получим иной набор эквивалентных суждений. Результаты такой операции приводятся в таблице ниже:

	Все разумные прошения рассматриваются	Ни одно разумное прошение не рассматривается	Некоторые разумные прошения рассматриваются	Некоторые разумные прошения не рассматриваются
1				
	Некоторые рассматриваемые вещи являются разумными прошениями	Ни одна из рассматриваемых вещей не является разумным прошением	Некоторые рассматриваемые вещи являются разумными прошениями	Некоторые рассматриваемые вещи являются разумными прошениями
2				
	Некоторые рассматриваемые вещи не являются неразумными прошениями	Все рассматриваемые вещи являются неразумными прошениями	Некоторые рассматриваемые вещи не являются неразумными прошениями	Некоторые рассматриваемые вещи не являются неразумными прошениями
3				

Следует отметить, что суждения типа *E* и *I* обладают превращенными конверсными суждениями без посредства ограничения, суждения типа *A* обретают превращенное конверсное суждение посредством ограничения, тогда как суждения типа *O* вообще таковыми не обладают.

### Инверсия

Дано суждение «все физики являются математиками». Что можно заключить об отношении не-физиков к математикам или к не-математикам? Рассмотрим, к каким заключениям можно обоснованно прийти с помощью обращений и превращений.

Мы можем начать с обращения данного суждения, затем осуществить превращение и т.д. до тех пор, пока не получим требуемое суждение; или же мы можем начать с превращения и продолжить обращением и т.д. Попробуем развить эти два метода в параллельных столбцах. Первый метод — в левом столбце, второй — в правом:

Все физики — математики

Некоторые математики — физики

Некоторые математики не являются не-физиками

Все физики — математики

Ни один физик не является не-математиком

Ни один не-математик не является физиком

Все не-математики являются не-физиками

Некоторые не-физики являются не-математиками

Некоторые не-физики не являются математиками

Следовательно, если мы сначала обратим суждение типа *Л*, мы вскоре вынуждены будем остановиться, поскольку суждение типа *О* не может быть обращено. Если же мы сначала превратим суждение *А*, то получим два суждения, которые будут удовлетворительными. «Некоторые не-физики не являются математиками» называется *частично инверсивным суждением* относительно исходного суждения. Его субъект является противоречием исходного субъекта, а его предикат совпадает с исходным предикатом. «Некоторые не-физики являются не-математиками» называется *полностью инверсивным суждением*. В нем как субъект, так и предикат противоречат исходным субъекту и предикату соответственно.

Все ли формы категорического суждения обладают инверсивным суждением? Если читатель использует указанный метод, то из суждения «ни один профессор не является недобрым» он сможет вывести суждение «некоторые не-профессора являются недобрыми» (*частично инверсивное суждение*) и «некоторые не-профессора не являются добрыми» (*полностью инверсивное суждение*). Однако из суждения типа *И* и *О* инверсивные суждения получить нельзя. Следовательно, только общие суждения обладают инверсивными суждениями, и в каждом случае инверсия осуществляется посредством ограничения.

Операция инверсии иногда может приводить к кажущимся абсурдными результатам, как, например, при получении из суждения «все честные люди смертны» инверсивного суждения «некоторые бесчестные люди бессмертны». На каком этапе вкралась ошибка? Ответ: при небрежном использовании отрицаний. Настоящим инверсивным суждением относительно

исходного будет суждение «некоторые из тех, кто не является честным человеком, являются не-смертными», которое вовсе не абсурдно. Класс сущностей, не являющихся честными людьми, шире класса *бесчестных* людей и включает в себя треугольники и т.п., которые, разумеется, являются не-смертными.

«Одну минутку!» — может возразить читатель. «Частично инверсивным суждением для суждения «все физики являются математиками» является суждение «некоторые не-физики не являются математиками». В первом суждении предикат нераспределен, тогда как во втором — распределен. Как же можно утверждать, что второе суждение является обоснованным следствием первого? Нет ли здесь нарушения принципа о распределенности терминов?»

Если читатель усвоил наше обсуждение вопроса об экзистенциальной нагруженности суждений, то он без труда сможет ответить на свой вопрос. В общем суждении, скажет он, не утверждается *ничего* о существовании или несуществовании чего-либо; частные суждения, с другой стороны, обладают экзистенциальной нагруженностью. Следовательно, частное суждение может обоснованно выводиться из общего суждения или их сочетания, *только если* среди посылок есть суждение, утверждающее, что классы, обозначаемые терминами общих суждений, содержат, по крайней мере, один член. В частности, обращение суждения типа *A* является обоснованным, только если предикат обозначает такой непустой класс.

Источник сложностей с инверсией теперь прояснен. Чтобы получить инверсивное суждение из суждения «все физики — математики», нам нужно обратить суждение «все не-математики являются не-физиками». Это возможно, только если мы добавим третью посылку: «Некоторые люди являются не-физиками». Если такая посылка имеется, то частично инверсивное суждение не нарушает принципа распределенности терминов.

Если бы общие суждения обладали экзистенциальной нагруженностью, то тогда не только термины подобных суждений обозначали бы непустые классы, но их обозначали бы и противоречивые термины. Так, если бы суждение «все люди смертны» требовало наличия людей и смертных существ, то, поскольку из него мы можем обоснованно вывести суждение «все бессмертные являются не-людьми», нам бы пришлось утверждать и то, что существуют сущности, являющиеся бессмертными, и сущ-

ности, являющиеся не-людьми. Следующий пример призван продемонстрировать, что общие суждения не имеют экзистенциальной нагруженности даже в обычной разговорной речи. Студенты-математики знакомы с древнегреческой проблемой, заключающейся в том, что построить с помощью линейки и циркуля квадрат, площадь которого будет равна площади окружности, невозможно. Следовательно, мы можем с уверенностью утверждать суждение «ни один математик не построил круг, одинаковый по площади с квадратом». Частично инверсивным суждением относительно данного будет суждение «некоторые не-математики являются построившими круг, одинаковый по площади с квадратом». Однако мы, несомненно, не намеревались утверждать что-либо, приводящее к заключению о том, что существуют люди, которые на самом деле могут построить такой круг, поскольку существует доказательство, согласно которому подобное не может быть сделано. Следовательно, в исходном суждении не предполагалось утверждения существования таких людей.

### *Умозаключение посредством обратного отношения*

Из суждения «Чикаго расположен к западу от Нью-Йорка» можно обоснованно вывести суждение «Нью-Йорк расположен к востоку от Чикаго», из суждения «Сократ был учителем Платона» — суждение «Платон был учеником Сократа», из «семь больше пяти» — «пять меньше семи». Каждая из приведенных пар суждений представляет два эквивалентных суждения. Такие умозаключения имеют следующую форму: если  $a$  находится к  $b$  в определенном отношении,  $b$  находится к  $a$  в *обратном отношении*.

### *Эквивалентность сложных суждений*

На данном этапе нам предстоит изучить, что такое *эквивалентные* формы сложных суждений.

Рассмотрим условное суждение «если треугольник — равнобедренный, то углы у его основания равны». Утверждать это суждение, как мы уже знаем, означает утверждать, что

истинность antecedента предполагает истинность консеквента, или что не может быть такого, чтобы antecedент был истинным, а консеквент — ложным. Следовательно, в данном условном суждении утверждается, что конъюнктивное суждение «треугольник является равнобедренным, и углы при его основании неравны» ложно. Или же, что строго дизъюнктивное суждение «неверно, что треугольник является равнобедренным и вместе с этим углы у его основания неравны» является истинным. Таким образом, из условного суждения мы можем вывести дизъюнкцию.

Более того, из строгой дизъюнкции мы также можем вывести условное суждение. Если дано суждение «неверно, что треугольник является равносторонним и вместе с этим углы у его основания неравны», то истинность одного дизъюнкта несовместима с истинностью другого: если один дизъюнкт истинен, другой должен быть ложным. Следовательно, из этого строго дизъюнктивного суждения мы можем вывести суждение «если треугольник является равнобедренным, то углы у его основания равны». Таким образом, может быть найдена строгая дизъюнкция, *эквивалентная* условному суждению.

Сказанное выше можно записать, используя введенные нами символы:

$$[(\text{Треугольник является равнобедренным}) \supset (\text{углы у его основания равны})] = [(\text{Треугольник является равнобедренным}) \cdot (\text{углы у его основания равны})']'.$$

Из данного рассуждения также становится видно, как мы можем вывести эквивалентное условное суждение из любого другого условного суждения. Если в эквивалентной строгой дизъюнкции предполагается, что второй дизъюнкт является истинным, то первый дизъюнкт должен быть ложным. Следовательно, мы можем вывести суждение «если углы у основания треугольника неравны, то треугольник не является равнобедренным». Мы можем записать:

$$[(\text{Треугольник является равнобедренным}) \supset (\text{углы у его основания равны})] = [(\text{Углы у основания треугольника равны})' \supset (\text{треугольник является равнобедренным})']'.$$

Данные эквивалентные условные суждения считаются противопоставленными (контрапозитивными) друг другу.

Рассмотрим (нестрогую) дизъюнкцию «треугольник является равнобедренным или углы у его основания равны». Утверждать данное суждение значит утверждать, что, по *крайней мере*, один из дизъюнктов является истинным. Поэтому, если бы один из дизъюнктов был ложным, другой должен был бы быть истинным. Следовательно, мы можем заключить из данной дизъюнкции условное суждение «если треугольник является равнобедренным, то углы у его основания равны». Более того, данная дизъюнкция может быть выведена из данного условного суждения. Это условное суждение эквивалентно суждению «неверно, что треугольник является равнобедренным и вместе с этим углы у его основания неравны», в котором утверждается, что, по *крайней мере*, один из дизъюнктов должен быть ложным. Из данной дизъюнкции мы можем вывести суждение «треугольник не является равнобедренным или углы у его основания равны». Мы можем записать данную эквивалентность:

$$[(\text{Треугольник является равнобедренным})' \vee (\text{углы у его основания равны})] = [(\text{Треугольник является равнобедренным}) \supset (\text{углы у его основания равны})].$$

Из этого следует, что для любого условного суждения существует эквивалентное дизъюнктивное суждение, эквивалентное строго дизъюнктивное суждение, а также эквивалентное условное суждение. Похожее утверждение может быть сделано и относительно любого дизъюнктивного суждения и любого строго дизъюнктивного суждения. С другой стороны, КОНЪюнкция не является эквивалентной ни одной из трех других форм сложных суждений.

Теперь приведем эквивалентные суждения для суждения «если он счастлив в браке, то он не бьет свою жену». Этими суждениями являются: «если он бьет свою жену, то он не является счастливым в браке», «он не является счастливым в браке или он не бьет свою жену» и «неверно, что он счастлив в браке и вместе с этим он бьет свою жену». В символической записи данные суждения выглядят следующим образом:

$$[(\text{Он счастлив в браке}) \supset (\text{он не бьет свою жену})] = [(\text{Он не бьет свою жену})' \supset (\text{он счастлив в браке})'] = [(\text{Он счастлив в браке})' \vee (\text{он не бьет свою жену})] = [(\text{Он счастлив в браке}) \cdot (\text{он не бьет свою жену})']'$$

Данные эквивалентности можно выразить более компактно, а формы эквивалентных суждений — более ясно, если принять еще некоторые конвенции относительно символов. Пусть  $p$  означает антецедент условного суждения, а  $q$  — его консеквент. Любое условное суждение может быть формализовано как  $(p \supset q)$ . Данные эквивалентности тогда могут быть записаны следующим образом:

$$(p \supset q) \equiv (q' \supset p') \equiv (p' \vee q) \equiv (p \cdot q')'$$

В главе VII мы рассмотрим эквивалентности между *системами* суждений. Однако на данном этапе можно предложить пример двух суждений, являющихся эквивалентными в силу своего места в определенной системе. Пусть  $p$  = «В физике Ньютона свет отражается от поверхности так, что угол падения равен углу отражения» и пусть  $q$  = «В физике Ньютона свет отражается от поверхности так, что его путь является минимальным». Суждения  $p$  и  $q$  эквивалентны.

#### §4. ТРАДИЦИОННЫЙ КВАДРАТ ПРОТИВОПОСТАВЛЕНИЙ

Традиционное понимание *противопоставления* между суждениями отличается от предложенного нами понимания. Поскольку в традиционном подходе все суждения были разложимы на субъект и предикат, противопоставлялись только суждения субъектно-предикатной формы. Противопоставление сложных суждений не рассматривалось, а описание противопоставления единичных суждений было в крайней степени неудовлетворительным.

В этом параграфе мы исследуем традиционный подход к противопоставлению. Согласно этому подходу, два суждения противопоставляются, если у них одинаковые субъект и предикат, но они отличаются по качеству, количеству или тому и другому.

Рассмотрим четыре суждения:

- А. Все республики являются неблагодарными.
- Е. Не одна республика не является неблагодарной.
- І. Некоторые республики являются неблагодарными.
- О. Некоторые республики не являются неблагодарными.

Когда мы обсуждали экзистенциальную нагруженность суждений, мы говорили, что общие суждения не требуют существования республик, тогда как частные — требуют. Следовательно, мы не можем без дальнейших допущений выводить истинность суждения типа *I* из истинности суждения типа *A*. Для того чтобы это стало возможным, нам нужно в этом параграфе раз и навсегда исследовать следствия данной гипотезы.

Среди вышеперечисленных четырех суждений нет таких двух, которые были бы независимы друг от друга или эквивалентными друг другу. Однако из возможных девяти отношений между этими суждениями мы можем усмотреть пять. Для этого удобнее использовать схематические изображения суждений.

1. Суждения «все республики являются неблагодарными» и «некоторые республики не являются неблагодарными» не могут вместе быть истинными и не могут быть вместе ложными. Из истинности одного можно обоснованно вывести ложность другого; соответственно, из ложности одного можно вывести истинность другого. Следовательно, суждения типа *L* и *O* являются *противоречащими (контрадикторными)*. То же самое относится и к суждениям типа *E* и *I*.

2. Суждения «все республики являются неблагодарными» и «ни одна республика не является неблагодарной» не могут вместе быть истинными. Поэтому из истинности одного из них мы могли бы вывести ложность другого. Однако если одно суждение было бы ложным, то истинностное значение другого было бы неопределенным. Следовательно, суждения типа *A* и *E* являются *противоположными (контрарными)*.

3. При рассмотрении суждений «все республики являются неблагодарными» и «некоторые республики являются неблагодарными» мы видим, что истинность второго суждения может быть выведена из истинности первого. Однако если первое суждение ложно, то относительно истинностного значения второго мы не можем вывести ничего. Следовательно, суждение типа *A* является подчиняющим по отношению к суждению типа *I*, которое, в свою очередь, является подчиненным. Такое же отношение имеет место в случае с суждениями типа *E* и *O*.

4. С другой стороны, из ложности суждения типа *I* можно вывести ложность суждения типа *A*. Однако из истинности суждения типа *I* мы не можем выводить истинностное значение

суждения типа *A*. Следовательно, суждение типа *I* соотносится с суждением типа *A* как подчиненное с подчиняющим. То же самое распространяется и на суждения типа *O* и *E*.

5. Наконец, истинность суждения «некоторые республики являются неблагодарными» совместима с истинностью суждения «некоторые республики не являются неблагодарными», однако если мы вспомним нашу договоренность считать, что слово «некоторые» не исключает понимания в смысле «все», то увидим, что не можем вывести истинность одного из этих суждений из истинности другого. Однако если какое-то из них является ложным, другое должно быть истинным. Следовательно, суждения типа *I* и *O* являются субконтрарными. Этот вывод также следует из того факта, что суждения типа *A* и *E* являются противоположными (контрарными). А поскольку суждения типа *O* и *I* противоречат суждениям типа *A* и *E* соответственно, и поскольку противоположные суждения не могут вместе быть истинными, то суждения типа *O* и *I* не могут вместе быть ложными. Если суждения типа *A* и *E* могут вместе быть ложными, то суждения типа *O* и *I* могут вместе быть истинными.



Данные отношения между категорическими суждениями были представлены в древнем квадрате противопоставлений<sup>1</sup>. Мы также можем построить следующую таблицу обоснованных выводов из каждого из четырех видов категорических суждений.

В заключение отметим, что без допущения относительно существования, которое мы сделали в начале этого параграфа, суждения типа *I* и *O* не могут быть выведены из суждений типа *A* и *E* соответственно. Более того, без этого допу-

	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>I</i>	<i>O</i>
Если <i>A</i> истинно		Ложно	Истинно	Ложно
Если <i>A</i> ложно		Неопределенно	Неопределенно	Истинно
Если <i>E</i> истинно	Ложно		Ложно	Истинно
Если <i>E</i> ложно	Неопределенно		Истинно	Неопределенно
Если <i>I</i> истинно	Неопределенно	Ложно		Неопределенно
Если <i>I</i> ложно	Ложно	Истинно		Истинно
Если <i>O</i> истинно	Ложно	Неопределенно	Неопределенно	
Если <i>O</i> ложно	Истинно	Ложно	Истинно	

суждения типа *A* и *E* не были бы противоположными, поскольку в таком случае могли бы вместе быть истинными. Так, суждения «все бессмертные люди находятся в этой комнате» и «ни один бессмертный человек не находится в этой комнате» были бы вместе истинными, если бы не существовало бессмертных людей. Однако поскольку ложно то, что существуют бессмертные люди, то (согласно интерпретации, которую мы дали частным суждениям) суждение «некоторые бессмертные люди находятся в этой комнате» и суждение «некоторые бессмертные люди не находятся в этой комнате» являются ложными. Следовательно, суждения, противоречащие данным, должны быть истинными.

## § 5. ПРОТИВОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СУЖДЕНИЙ

Одним из источников интеллектуальных заблуждений является слишком поспешное допущение о том, что любые два неэквивалентных суждения являются взаимоисключающими. Люди долго спорили об отношении между сознанием и телом, между влияниями, оказываемыми наследственностью и окружающей средой, между эгоизмом и альтруизмом, искусством

и природой. Зачастую эти споры проходили без осознания того, что из того факта, что рассматриваемые альтернативы не являлись эквивалентными, не следовало, что они исключали друг друга. Две вещи, соотносящиеся как часть и целое, не являются идентичными, однако они, разумеется, не являются противоположными. Суждение «все последователи православной греческой церкви — истинно верующие» не эквивалентно суждению «все христиане — истинно верующие», однако это не значит, что данные два суждения несовместимы.

### *Контрадикторное противопоставление сложных суждений*

Отношение противоречия мы видели в традиционном квадрате противопоставлений на примере таких суждений, как «все мусульмане — истинно верующие» и «некоторые мусульмане не являются истинно верующими». Однако неверно думать, что всегда легко распознать, какие суждения состоят в данном отношении друг к другу.

Предположим, что читатель, изучающий работу Руссо «Об общественном договоре», резко не согласен с первым предложением первой главы: «Человек рождается свободным, но повсюду он в оковах». Каким образом он может возразить данному утверждению? Или, допустим, он хочет отрицать утверждение, высказываемое несколько ниже в том же самом тексте: «Самый сильный никогда не бывает настолько силен, чтобы оставаться постоянно повелителем, если он не превращает своей силы в право, а повиновения ему — в обязанность». Какое суждение можно противопоставить данному в качестве противоречащего? Наконец, какое суждение, по мнению читателя, будет противоречить суждению «суверенитет... являет собою волю народа как целого либо — только одной его части»?<sup>1</sup>

Начнем с конъюнктивного суждения р: «человек рождается свободным и повсюду он в оковах». Утверждать данное суждение означает утверждать, что оба конъюнкта истинны,

Здесь и выше цит. по: Руссо Ж.-Ж. Об общественном договоре. Трактаты. М., 1998. С. 198, 201 и 217 соответственно. — Прим. перев.

следовательно, отрицание данного суждения должно означать, что неверно, что оба конъюнкта истинны, т.е. что, по крайней мере, один из них ложен. В таком случае дизъюнкция  $q$  «некоторые люди не являются рожденными свободными или человек не является повсюду в оковах» будет противоречащим суждением относительно исходного. Читателю следует убедиться в том, что данные два суждения не могут вместе быть истинными и вместе быть ложными. Можно также получить и другие формы противоречия, поскольку данная дизъюнкция эквивалентна суждению «если все люди являются рожденными свободными, то они не суть в оковах», а также суждению «если человек повсюду в оковах, то некоторые люди не являются рожденными свободными».

Далее рассмотрим суждение «самый сильный никогда не бывает настолько силен, чтобы оставаться постоянно повелителем, если он не превращает своей силы в право, а повиновения ему — в обязанность». Это суждение является условным и может быть выражено следующим образом: «если самый сильный не превращает свою силу в право, а повиновение ему в обязанность, то он никогда не бывает настолько силен, чтобы оставаться постоянно повелителем». Данное суждение эквивалентно строгой дизъюнкции «неверно, что самый сильный не превращает свою силу в право, а повиновение ему в обязанность и что вместе с этим он является иногда достаточно сильным, чтобы оставаться постоянно повелителем». Суждением, противоречащим данному, следовательно, будет суждение «самый сильный не превращает свою силу в право, а повиновение ему в обязанность, и он иногда является достаточно сильным, чтобы оставаться постоянно повелителем».

Наконец, суждение «суверенитет являет собою волю народа как целого, либо только одной его части» является дизъюнктивным и может быть выражено как «суверенитет является волей народа как целого или он является волей одной его части». Поскольку данное суждение эквивалентно строгой дизъюнктивному суждению, противоречить ему будет следующая конъюнкция: «суверенитет не является волей народа как целого и он не является волей одной его части».

Из сказанного следует, что суждение, противоречащее условному суждению, а также строгой или нестрогой дизъюнкции, всегда может быть выражено в форме конъюнкции.

С другой стороны, суждение, противоречащее конъюнкции, является либо условным, либо дизъюнктивным, либо строго дизъюнктивным суждением. Символьная запись выражает отношения между сложными суждениями в более компактном и точном виде. Поскольку

$$(p \supset q) \equiv (q' \supset p') \equiv (p' \vee q) \equiv (p \cdot q')',$$

суждение, противоречащее любому из приведенных, будет противоречить каждому из них. Следовательно,

$$(p \supset q)' \equiv (q' \supset p')' \equiv (p' \vee q)' \equiv (p \cdot q').$$

Иными словами, суждением, противоречащим суждению «если  $p$ , то  $q$ », будет « $p$  и  $q'$ »; суждением, противоречащим суждению « $p$  или  $q$ », будет « $p'$  и  $q$ »; суждением, противоречащим суждению «неверно, что вместе  $p$  и  $q$ », будет « $p$  и  $q$ ».

Читателю следует обратить внимание на эквивалентность  $(p' \vee q)'$   $(p \cdot q)$ . Данное отношение является абсолютно общим, и совершенно неважно, какие суждения мы подставим вместо символов. Поэтому подставим « $r$ » вместо « $p'$ ». Тогда вместо « $p$ » будет подставлен символ « $r'$ ». И тогда мы получим:

$$(r \vee q)' \equiv (r' \cdot q').$$

Данное отношение известно как теорема де Моргана. В ней утверждается, что отрицанием дизъюнкции (или суждением, противоречащим дизъюнкции) является конъюнкция, в которой конъюнкты противоречат соответствующим им дизъюнктам. В иной форме данная теорема выглядит следующим образом:

$$(p \cdot r)' \equiv (p' \vee r').$$

Здесь утверждается, что отрицанием конъюнкции является дизъюнкция, в которой дизъюнкты противоречат соответствующим конъюнктам.

Мы удостоверились в том, что специально введенные символы существенным образом способствуют более ясному выражению логической структуры суждений, которая скрывается за громоздкостью обыденного языка. Вследствие этого читатель, несомненно, согласится с тем, что символы не препятствуют, а скорее способствуют пониманию. Обобщающая сила

современной логики, равно как и современной математики, возможна во многом благодаря адекватности символической записи, принятой в этих дисциплинах.

В качестве проверки усвоения этой записи предложим читателю привести противоречащее суждение для суждения «некоторые люди — бедные, но честные». Следует понимать, что сила слова «но» в данном суждении заключается в том, что бедные чаще всего являются бесчестными, хотя случается и так, что некоторые из них являются честными. Следовательно, явным значением здесь будет «некоторые люди — бедные и честные, и некоторые люди — бедные и бесчестные». Из этого следует, что суждение «некоторые люди не бедные и честные» не противоречит исходному утверждению, равно как не противоречит ему и суждение «все люди не являются одновременно бедными и честными или все люди не являются одновременно бедными и бесчестными». Сходным образом суждение «Джон не вернулся вчера домой на велосипеде» не будет противоречить суждению «Джон вчера вернулся домой на велосипеде». Этому суждению скорее будет противоречить суждение «Джон не вернулся домой, или Джон не вернулся домой вчера, или Джон не вернулся домой на велосипеде».

### *Контрарное      противопоставление*

Данное отношение было проиллюстрировано в традиционном квадрате противопоставлений. Однако можно найти примеры подобного противопоставления и помимо тех, что были указаны в логическом квадрате. Рассмотрим следующие суждения: «мой рост — семь футов» и «мой рост — шесть футов»; «Сократ был мудрейшим из греков» и «Платон был мудрейшим из греков»; «Колумб был первым европейцем, открывшим Америку» и «Лиф Эрикссон был первым европейцем, открывшим Америку». Все они представляют пару противоположных суждений, выходящих за рамки рассмотрения традиционного подхода. Очевидно, что общие суждения могут иметь больше чем одно противоположное суждение.

Какое суждение будет противоположным суждению «книга была украдена, или я ее переложил»? Одним из противоположных суждений будет «книга не была украдена, и я ее не

переложил, и мой брат ее не одалживал». Эти два сложных суждения могут быть вместе ложными, например, в том случае, если суждение «мой брат одолжил ее» истинно. Вообще нижеприведенная символическая запись представляет пару противоположных сложных суждений:

$$(p \vee q)$$

и

$$(p' \cdot q' \cdot r),$$

где  $p$ ,  $q$  и  $r$  могут быть любыми суждениями.

Из приведенных примеров должно быть понятно, что два суждения могут быть несовместимыми друг с другом, даже если ни одно из них не является истинным. Это простое обстоятельство зачастую упускалось, что приводило к величайшим разногласиям в истории человеческой мысли. Жаркие споры между идеалистами и реалистами, между революционерами и консерваторами, между эволюционистами и фундаменталистами, теистами и деистами велись не только на основании предположения о том, что соответствующие взгляды исключают друг друга, но и на основании предположения о том, что опровержение одного из них будет означать подтверждение истинности другого. Ирония, присущая истории, заключается, однако, в том, что эти знаменитые противопоставления сегодня не рассматриваются с точки зрения, согласно которой если один подход ложен, то другой истинен.

### *Субконтрарное противопоставление*

Помимо суждений, рассмотренных в традиционном подходе, есть и другие, также представляющие субконтрарное противопоставление. Примерами таких суждений являются следующие: «эта книга содержит страницу с опечаткой» и «эта книга содержит страницу без опечатки»; «водород не является самым легким элементом» и «гелий не является самым легким элементом»; «Сан-Марино не является самым маленьким государством Европы» и «Андорра не является самым маленьким государством Европы». Суждения в каждой из приведенных пар не могут вместе быть ложными, но могут вместе быть истинными.

Другими примерами этого важного отношения являются следующие: при существующей организации управления суждения «некоторые европейские страны суть монархии» и «некоторые европейские страны суть республики» являются субконтрарными. В стране, где планируется повышение налогов, но где бюджет должен быть сбалансирован либо повышением таможенных пошлин, либо повышением подоходного налога, суждения «подоходный налог будет повышен» и «таможенные пошлины будут повышены» также будут субконтрарными. Таким образом, отношение субконтрарности является очень простым, и может показаться странным, что из-за неспособности понять его природу или распознать его на конкретных примерах могут совершаться серьезные ошибки. Однако история человеческой мысли демонстрирует сильную тенденцию рассматривать противоборствующие гипотезы как контрарные или контрадикторные, тогда как на самом деле они являются лишь субконтрарными. Следует ли нам подчиняться закону или же мы свободны изменить его? Должны ли мы следовать примеру старших или можем попытаться улучшить сделанное ими? Целые библиотеки книг были написаны по этим и сходным темам, где данные альтернативы рассматривались как исключаящие друг друга. Однако таковыми они могут представляться лишь необученному интеллекту. Мудрость заключается в том, чтобы увидеть, каким способом обе альтернативы могут быть истинными. Для примера рассмотрим разногласия относительно свободной торговли и политики протекционизма. Данные позиции иногда позиционируются так, что принятие одной из них в одно время, а другой — в другое несовместимо с государственными интересами. Однако при одних условиях для экономического развития страны может быть необходимым повышение пошлин, тогда как при других условиях их повышение может оказаться пагубным. Следовательно, в то время как суждения «пошлины пагубны для страны» и «пошлины полезны для страны» являются контрарными, если рассматривать их как формулировку *общих* принципов экономической политики, реальное положение дел не позволяет принять такие общие принципы. Следовательно, оба суждения могут быть истинными, если их рассматривать как утверждающие, что при *определенных квалификационных условиях* пошлины являются пагубными,

а при иных квалификационных условиях — полезными. Мясо может быть и пищей, и ядом.

### Суперимпликация

Любая теория соотносится со своими логическими следствиями как подчиняющая к подчиненному, согласно отношению суперимпликации. По этой причине позднее мы будем изучать это отношение вместе с обратным отношением более детально. Сейчас же можно указать на одну иллюстрацию данного типа суждений, которая будет несколько сложнее, чем то позволяет традиционный подход. Пусть  $p$  обозначает конъюнкцию постулатов и аксиом Евклида, а  $q$  обозначает суждение «сумма углов треугольника равна сумме двух прямых углов». В этом случае  $p$  является подчиняющей относительно  $q$ .

В этой связи полезно сослаться на проводимое в традиционной логике различие между непосредственными умозакключениями (умозакключениями в несобственном смысле) и опосредованными умозакключениями (умозакключениями в собственном смысле). Умозакключение называется «*непосредственным*» когда вывод делается из *одной* посылки; умозакключение называется «*опосредованным*», когда вывод делается, по *крайней мере*, из двух посылок. Однако данное различие не является значимым, если любые два суждения можно соединить в единое суждение. Кроме этого, следует помнить, что для обоснованности некоторых форм так называемых непосредственных умозакключений требуются особые допущения.

В логике в одних случаях проводилось очень четкое различие между эквивалентными суждениями, а в других случаях, наоборот, ставился вопрос о том, являлись ли вообще «подлинными» умозакключениями непосредственные умозакключения от одного суждения к эквивалентному суждению. Однако размышление над данным вопросом показывает, что данное разногласие, по крайней мере отчасти, происходит вследствие того, что логики забывают, насколько произвольным является различие между суждением и тем, что оно имплицитно. Два суждения, связанные подобным отношением, таким, что если первое истинно, то второе также истинно, и если первое ложно, то второе тоже ложно, считаются тождественными

исключительно для целей логики. Поэтому не имеет большого значения то, как мы назовем противопоставление предикату: непосредственным умозаключением от исходного суждения или же будем рассматривать его как суждение, эквивалентное исходному. Тем не менее, несмотря на то что два эквивалентных суждения являются тождественными относительно истинностного значения, конвенциональное значение заключения зачастую является переработкой значения посылки. Также справедливо и то, что разграничительная линия между эквивалентными суждениями, которые не обладают в точности одним и тем же значением, не является четкой.

Следует сказать о двух особых случаях непосредственного умозаключения, подпадающих под отношение подчинения. Они демонстрируют природу логики отношений, которая стала систематически изучаться лишь с недавних пор.

#### а) *Умозаключение с добавленными детерминантами*

Мы можем умозаключить от одного суждения к другому, если ограничим субъект и предикат посылки *тем же детерминантом*. Так, из суждения «любители нюхательного порошка являются потребителями табака» мы можем вывести суждение «американские любители нюхательного порошка являются американскими потребителями табака». Из суждения «все папы являются итальянцами» мы можем вывести суждение «все высокие папы являются высокими итальянцами». Данные суждения, однако, не являются эквивалентными. Из суждения «все американские профессора являются американскими учеными» мы не можем вывести суждение «все профессора — ученые».

Добавлять детерминант к субъекту и предикату следует с осторожностью, поскольку детерминант должен иметь в обоих случаях одно и то же значение. Так, если мы делаем умозаключение и выводим из суждения «все мужья являются добытчиками денег» суждение «все неудачливые мужья являются неудачливыми добытчиками денег», то детерминант «неудачливый» не имеет одного и того же значения, будучи примененным к субъекту и предикату, несмотря на то что в обоих случаях использовано одно и то же слово. Муж является

неудачливым относительно своих функций как мужа, а добытчик денег является неудачливым относительно своих функций по добыче средств. Следовательно, детерминанты, значение которых подразумевает ссылку на различные стандарты, не могут использоваться для умозаключения с добавленным детерминантом.

#### *b) Умозаключение посредством сложного понятия*

Одно суждение можно вывести из другого, если использовать субъект и предикат как части некоторого более сложного понятия. Так, если дано суждение «Нью-Йорк — самый большой город в мире», то из него можно вывести суждение «центр Нью-Йорка — это центр самого большого города в мире». Из суждения «лошадь есть животное» можно вывести «голова лошади есть голова животного». Умозаключение состоит в выведении того, что если один термин состоит в определенном отношении к другому, то все, что относится каким-либо образом к первому, состоит в таком же точно отношении ко всему, что относится таким же образом ко второму термину. Подобные умозаключения, однако, не дают эквивалентных суждений. Из суждения «цвет его носа является цветом свеклы» нельзя вывести суждение «его нос является свеклой».

В случае с умозаключением посредством сложного понятия также следует быть осторожными. Неверно утверждать, что поскольку «все радикалы являются гражданами», то «самые богатые радикалы являются самыми богатыми гражданами». Человек, являющийся богатейшим из радикалов, оценивается по стандартам богатства, отличным от стандартов оценки состояния человека, являющегося богатейшим из граждан.

#### *Отношение субимпликации, или конверсного подчиненного суждения*

Если  $p$  обозначает «сумма углов равнобедренного треугольника равна сумме двух прямых углов», а  $q$  обозначает «сумма углов любого треугольника равна сумме двух прямых углов»,

$p$  является субимпликантом или суждением, подчиненным  $o$ . Из истинности  $p$  не следует ничего относительно истинности  $q$ , тогда как из ложности  $p$  с необходимостью следует ложность  $q$ . Как мы увидим впоследствии, отношение между подтверждающим примером теории и самой теорией является отношением подчиненного к подчиняющему.

Позднее мы с очевидностью убедимся в том, что никакое число подтверждающих суждений, относящихся к теории, не может служить демонстрацией (доказательством) теории, тогда как, строго говоря, лишь один противоположный пример достаточен для опровержения теории. Однако следует быть крайне осторожным для того, чтобы не спутать действительный противоположный пример с чем-либо другим.

## Глава IV

# КАТЕГОРИЧЕСКИЙ СИЛЛОГИЗМ

### § 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИЧЕСКОГО СИЛЛОГИЗМА

Рассмотрим суждение «Том Муни представляет опасность для общества». Что может послужить адекватным основанием для этого суждения? Например, аргумент можно выстроить следующим образом: «Все общественные радикалы представляют опасность для общества; Том Муни является общественным радикалом; из этого следует, что Том Муни представляет опасность для общества». Здесь читателю придется признать, что если первые два суждения действительно имплицитуют третье, и *если* первые два суждения истинны, то третье суждение будет истинным с необходимостью. Таким образом, заключение подчинено посылкам, поскольку если бы оно было истинным, то из этого не следовала бы истинность посылок. При этом ясно также и то, что посылки, в том случае *если они истинны*, будут адекватным основанием для истинности заключения, однако вопрос о том, являются ли они на самом деле истинными, не детерминируется тем логическим отношением, в котором они стоят относительно заключения.

Аргументы приведенного типа часто используются. Некоторые из них кажутся вполне обоснованными, однако на проверку оказываются ложными. Тем, кто не задумывается о том, что именно сообщается в умозаключении, могут показаться вполне обоснованными такие аргументы, как «все парижане являются французами, ни один бостонец не является парижанином, следовательно, ни один бостонец не является французом» или «все радикалы рождены за рубежом, ни один патриот не является радикалом, следовательно, ни один патриот не рожден за рубежом». Показать, что ни одно из этих умозаключений не является обоснованным, несложно. Для этого нам нужно всего лишь применить умозаключение такого же типа, но относительно других предметов. Так, умозаключение «все треугольники являются плоскими фигурами, ни один квадрат не является треугольником, следовательно, ни один квадрат

не является плоской фигурой» является аргументом такого же типа, как и два предыдущих, однако практически никто не поверит в его обоснованность.

Можем ли мы установить некоторые общие правила, которые было бы легко применять и которые указывали бы на обоснованность умозаключений? Данный вопрос исследовал Аристотель, заложивший основу для всех последующих логических исследований. Полученные им результаты стали ядром логических доктрин на протяжении двух тысячелетий. Аристотелевские исследования были дополнены и расширены только совсем недавно. Однако в этом разделе нам не понадобятся современные логические приемы. Мы будем следовать традиционному анализу силлогизма, который не считается в чистом виде аристотелевским. Отступление от аристотелевского подхода к анализу категорического силлогизма позволит нам прояснить природу логической, или математической, системы.

*Категорический силлогизм* определяется как форма умозаключения, состоящая из трех категорических суждений, которые все вместе содержат только три термина. Первые два суждения являются посылками, третье — заключением. Из суждений «все футбольные тренеры получают высокую плату» и «все бейсболисты популярны» нельзя вывести заключение по правилам силлогизма, поскольку в одних только посылках уже содержится четыре термина. В данных двух суждениях нет общих терминов, тогда как посылки всякого силлогизма содержат общий термин. Силлогистическое умозаключение можно выразить как сравнение отношений, имеющих место между каждым из двух терминов и третьим термином, для того чтобы обнаружить отношение, которое существует между двумя этими терминами. В примере, с которого мы начали данную главу, общим является термин «общественный радикал». Рассмотрев отношения между этим общим термином и двумя другими терминами, «Том Муни» и «представляющий опасность для общества», мы обнаружили отношение между терминами «Том Муни» и «представляющий опасность для общества». По этой причине силлогизм классифицируется как *опосредованное умозаключение*. Однако с точки зрения обобщенной логики силлогизм является частным случаем умозаключения посредством *исключения* одного или более терминов, содержащихся в посылках.

Является ли категорическим силлогизмом следующий аргумент: «А старше В, В старше С, следовательно, А старше С»? Он, бесспорно, похож на категорический силлогизм. Однако всякое категорическое суждение может быть разложено на субъектный термин, предикатный термин и связку, являющуюся одной из форм глагола «быть», и поэтому данный аргумент, несмотря на свою обоснованность, не является силлогизмом, ибо содержит *четыре* термина. Нижеследующий аргумент, предложенный Ч. Л. Доджсоном (Льюисом Кэрроллом), также не является силлогизмом в той форме, в какой он представлен, однако он может быть видоизменен так, чтобы обрести форму силлогизма: «Благоразумный человек остерегается гиен, ни один банкир не является неблагоразумным, следовательно, ни один банкир не может не остерегаться гиен».

Термин, содержащийся в обеих посылках, называется *средним термином*, предикат заключения — это *больший термин*, субъект заключения — это *меньший термин*. Посылка, содержащая большой термин, называется *большой посылкой*, а посылка, содержащая меньший термин, называется *меньшей посылкой*. Таким образом, порядок, в котором следуют посылки, не детерминирует то, какая из них является большей. В силлогизме «все мистические рассказы являются угрозой здоровью, ибо все мистические рассказы вызывают психическое возбуждение, и все, что вызывает психическое возбуждение, является угрозой здоровью» заключение стоит в начале, а большая посылка — в конце. Однако, как правило, большая посылка ставится в начале умозаключения.

## § 2. ЭНТИМЕМА

Несмотря на то что силлогистическое рассуждение нередко встречается в ежедневном общении, его присутствие зачастую не замечается, поскольку такое рассуждение выражено не в полной форме. Силлогизм, выраженный не в полной форме, т.е. тот, в котором одна из посылок или заключение не выражено и присутствует в неявной форме, называется *энтимемой*.

Следующие умозаключения являются примерами энтимем: «Это лекарство вылечило больное горло моей дочери, следова-

тельно, оно вылечит и мое больное горло». Данное умозаключение является обоснованным при неявном допущении *большой* посылки «Все, что лечит больное горло моей дочери, лечит и мое больное горло». Энтимема, в которой не выражена большая посылка, считается энтимемой *первого порядка*.

«Все пьяницы живут недолго, следовательно, Джон долго не проживет». В данном случае пропущена меньшая посылка «Джон является пьяницей». Энтимемы, в которых не выражена меньшая посылка, считаются энтимемами *второго порядка*.

«Ростовщичество является безнравственным, а это — ростовщичество». Здесь заключение «это безнравственно» осталось невыраженным. Данная энтимема является энтимемой *третьего порядка*. Без сомнения, ценность подобных энтимем для того, чтобы делать намеки, знакома читателю.

Хотя энтимемы не предлагают какую-либо новую форму умозаключения, на практике очень важно уметь их распознавать. Мы еще сможем убедиться в том, что индуктивные умозаключения зачастую рассматриваются как особый способ рассуждения, тогда как на деле являются лишь энтимемами первого порядка.

### **§ 3. ПРАВИЛА, ИЛИ АКСИОМЫ, ОБОСНОВАННОСТИ**

На данном этапе мы всего лишь определили, что именно мы называем категорическим силлогизмом. Однако мы ничего еще не сказали об условиях, при которых подобный аргумент является обоснованным. Мы перечислим пять суждений, которые вместе выразят факторы, детерминирующие обоснованность любого категорического силлогизма. Эти суждения называются *правилами* или *аксиомами*. Мы сформулируем их без какого-либо доказательства, поскольку они будут нашими «первыми принципами», с помощью которых мы будем доказывать все другие суждения. Несмотря на то что мы не пытаемся доказывать аксиомы, мы утверждаем их как суждения, выражающие условия обоснованного силлогистического умозаключения. Если мы понимаем силлогизм как форму умозаключения, в которой отношение между двумя терминами может утверждаться на основании отношения, существующего

между каждым из этих терминов и третьим общим термином, то мы сможем «усмотреть», что данные аксиомы на самом деле выражают условия обоснованности категорического силлогизма. Однако такое «усмотрение» не следует путать с *доказательством*. Поскольку аксиомы являются принципами логики, то, рассматривая их, мы затрагиваем фундаментальное свойство логических принципов: не все логические принципы могут быть доказаны логически, поскольку подобное доказательство само должно будет опираться на некоторые логические принципы; в частности, никакое доказательство принципа тождества (если нечто является А, то оно является А) невозможно без допущения того, что обозначаемое фразой «все, что является А», встречающейся в одной части такого предполагаемого доказательства, тождественно обозначаемому этой же фразой, встречающейся в другой части данного доказательства.

Аксиомы категорического силлогизма делятся на два множества: аксиомы относительно количества и распределенности терминов и аксиомы относительно качества суждений.

#### *Аксиомы количества*

1. Средний термин должен быть распределен, по крайней мере, в одной из посылок.
2. Термин, нераспределенный в посылке, не может быть распределенным в заключении.

#### *Аксиомы качества*

3. Из двух отрицательных посылок нельзя сделать никакого заключения.
4. Если одна посылка является отрицательной, заключение должно быть отрицательным.
5. Если ни одна посылка не является отрицательной, заключение должно быть утвердительным.

Данные аксиомы вместе с принципами условного умозаключения достаточны для того, чтобы целиком построить теорию категорического силлогизма. Аксиомы не являются независимыми друг от друга, поскольку некоторые из них можно вывести из других. Однако, несмотря на это, мы будем рассматривать все эти правила в качестве аксиоматического базиса нашего анализа.

#### § 4. ОБЩИЕ ТЕОРЕМЫ СИЛЛОГИЗМА

На данном этапе мы докажем четыре теоремы.

*Теорема I.* Число распределенных терминов в заключении должно быть, *по крайней мере, на один меньше*, чем общее число распределенных терминов в посылках.

*Доказательство* Число распределенных терминов в заключении не может быть больше, чем общее число распределенных терминов в посылках (аксиома 2).

Средний термин, который должен быть распределенным, по крайней мере, в одной из посылок (аксиома 1), не входит в заключение (*определение среднего термина*).

Следовательно, заключение должно содержать, по крайней мере, на один распределенный термин меньше, чем посылки.

*Теорема II.* Если две посылки являются частными суждениями, то из них нельзя получить заключения.

*Доказательство* Два частных суждения в посылках могут быть а) оба отрицательными, б) оба утвердительными, в) одно утвердительным, а другое отрицательным.

- а. Если обе посылки — отрицательные, то заключения быть не может (аксиома 3).
- б. В частноутвердительном суждении ни один термин не является распределенным. Если обе посылки являются частноутвердительными суждениями, то в них не содержится распределенных терминов. Следовательно, из них не может следовать заключения (аксиома 1).
- в. В частноутвердительном суждении нет распределенных терминов, а в частноотрицательном — только один. Поэтому посылки содержат один, и только один, распределенный термин. Следовательно, *если* существует заключение, то оно не может содержать *несколько* распределенных терминов (теорема I). Однако поскольку одна посылка является отрицательной, заключение должно быть отрицательным (аксиома 4). Следовательно, по крайней мере *один* термин в заключении должен быть распределенным. Допущение о том, что заключение существует, требует принятия того, что в нем временно не содержится *ни одного* распределенного

термина и что в нем содержится, *по крайней мере, один* распределенный термин. Это абсурдно. Следовательно, заключение не существует.

Теорема III. Если одна посылка является частным суждением, заключение должно быть частным суждением.

Доказательство Посылки не могут быть вместе частными суждениями (теорема II). Следовательно, они должны различаться по количеству и быть а) оба отрицательными, б) оба утвердительными или с) одно утвердительным и одно отрицательным.

- а. Если обе посылки являются отрицательными суждениями, то заключения не существует (аксиома 3).
- б. Одна посылка является общеутвердительным суждением, другая — частноутвердительным. В общеутвердительном суждении распределенным является лишь один термин, в частноутвердительном суждении распределенных терминов нет. Поэтому посылки содержат не более одного распределенного термина. Следовательно, заключение, если таковое существует, не содержит распределенных терминов (теорема I). Однако общее суждение содержит, по крайней мере, один распределенный термин. Поэтому заключение должно быть частным суждением.
- с. Можно различить два случая: а) общее суждение является отрицательным, частное — утвердительным; б) общее суждение является утвердительным, частное — отрицательным.
  - а. В общем суждении распределены оба термина, в частном — распределенных терминов нет. Поэтому в посылках распределены два термина.
  - б. В общем суждении распределен один термин, в частном — тоже один. Поэтому в посылках распределено два термина. Как в первом, так и во втором случае посылки содержат два, и только два, распределенных термина. Заключение, если оно существует, не может содержать более одного распределенного термина (теорема I). Заключение должно быть отрицательным (аксиома 4), и его предикат, следовательно, должен быть распределенным. Поэтому его субъект не может быть распределенным, а само заключение должно быть частным суждением.

**Теорема IV.** Если большая посылка является частноутвердительным суждением, а меньшая посылка — общеотрицательным суждением, то заключения не существует.

**Доказательство.** Поскольку, согласно допущению, меньшая посылка является отрицательным суждением, заключение, если оно существует, должно быть отрицательным суждением (аксиома 4), а его предикат, являющийся большим термином, должен быть распределенным. Поэтому больший термин должен быть распределенным в большей посылке (аксиома 2). Однако в частноутвердительном суждении не распределен ни один термин. Следовательно, заключения не существует.

Приведенные пять аксиом и данные четыре теоремы, которые мы строго доказали с помощью этих аксиом, позволяют нам перечислить все возможные виды обоснованного силлогизма. Читателю следует обратить внимание на природу нашего доказательства: было показано, что теоремы являются необходимым следствием аксиом, таким, что если принимаются аксиомы, то во избежание противоречия также должны приниматься и данные теоремы.

## § 5. ФИГУРЫ И МОДУСЫ СИЛЛОГИЗМА

Прежде чем перечислить обоснованные силлогистические формы, рассмотрим некоторые **СИЛЛОГИЗМЫ**:

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. Ни один музыкант не является итальянцем.<br/>Все парикмахеры суть музыканты.<br/>∴<sup>1</sup> Ни один парикмахер не итальянец.</p> | <p>2. Все джентльмены вежливы.<br/>Ни один картежник не является вежливым.<br/>∴ Ни один картежник не джентльмен.</p>  |
| <p>3. Некоторые книги не дидактические.<br/>Все книги интересны.<br/>∴ Некоторые интересные книги не суть дидактические.</p>              | <p>4. Все предприниматели самоуверенны.<br/>Ни один самоуверенный человек не религиозен.<br/>∴ Ни один религиозный человек не является предпринимателем.</p> |

Знак «∴» означает «следовательно». — *Прим. перев.*

Несмотря на то что все приведенные силлогизмы являются правильными, они отличаются друг от друга по двум основным параметрам: 1) расположением среднего термина и 2) качественной и количественной характеристикой посылок и заключения. В первом примере средний термин является субъектом большей посылки и предикатом меньшей; во втором примере средний термин является предикатом в обеих посылках; в третьем примере средний термин — субъект обеих посылок; наконец, в четвертом примере средний термин является предикатом большей посылки и субъектом меньшей. Расположение среднего термина детерминирует *фигуру* силлогизма. На основе данного различия существует четыре возможные фигуры. Обозначив меньший термин, больший термин и средний термин буквами «S», «P» и «M» соответственно, мы можем выразить в символьной форме эти четыре фигуры:

$\begin{array}{c} M - P \\ S - M \\ \hline \therefore S - P \end{array}$ <p>Первая фигура</p>	$\begin{array}{c} P - M \\ S - M \\ \hline \therefore S - P \end{array}$ <p>Вторая фигура</p>	$\begin{array}{c} M - P \\ M - S \\ \hline \therefore S - P \end{array}$ <p>Третья фигура</p>	$\begin{array}{c} P - M \\ M - S \\ \hline \therefore S - P \end{array}$ <p>Четвертая фигура</p>
---	---	---	--

Аристотель признавал только первые три фигуры. Введение четвертой фигуры приписывается Галену, и поэтому она, как правило, называется галеновой фигурой. Логика много спорили о том, представляет ли четвертая фигура отдельный тип рассуждения, отличный от типа, представленного в первых трех, и прав ли был Аристотель или нет, не признавая данную фигуру. Если различение фигур осуществляется на основе *расположения* среднего термина, то, бесспорно, существует четыре разные фигуры. Однако у Аристотеля был иной принцип различения фигур. Этот принцип заключался в *ширине*, или протяженности, среднего термина по сравнению с другими двумя терминами. Согласно данному подходу, существует лишь три фигуры: средний термин может быть шире одного и уже другого термина, шире обоих терминов или уже каждого из них.

Второй параметр отличия силлогизмов друг от друга — это количество и качество посылок и заключения. Он определяет *модус* силлогизма. Первый из четырех вышеприведен-

ных силлогизмов соответствует первой фигуре и модусу *EAE*.  
СилЛОГИЗМ

5. Вся здоровая пища приготавливается из натуральных продуктов.

Все пончики суть здоровая пища.

∴ Все пончики приготавливаются из натуральных продуктов.

построен по первой фигуре и модусу *AAA*. Таким образом, силлогизмы могут отличаться друг от друга как по фигуре, так и по модусу (например, 1 и 3) или только по фигуре (2 и 4) или только по модусу (1 и 5). Однако не все модусы являются правильными.

Рассмотрим общее число силлогистических форм, правильных и неправильных, с учетом их различия по модусам и фигурам. Поскольку существует четыре типа категорических суждений, то большая посылка, меньшая посылка и заключение могут быть представлены суждениями любого из четырех типов. Следовательно, существует  $4 \times 4 \times 4$ , или 64, силлогистических модуса в каждой фигуре, и  $64 \times 4$ , или 256, силлогистических форм в четырех фигурах. При этом большинство из них являются неправильными. Как отыскать правильные формы? Исследовать все 256 форм было бы страшно неудобно. Однако данная процедура вовсе не обязательна, поскольку неправильные формы могут быть исключены посредством применения аксиом и теорем обоснованности.

Запишем каждую возможную комбинацию посылок, где первая буква будет обозначать большую посылку, а вторая — меньшую:

<i>AA</i>	<i>EA</i>	<i>IA</i>	<i>OA</i>
<i>AE</i>	<i>EE</i>	<i>IE</i>	<i>OE</i>
<i>AI</i>	<i>EI</i>	<i>IO</i>	<i>OI</i>
<i>AO</i>	<i>EO</i>	<i>II</i>	<i>OO</i>

Согласно аксиоме 3, сочетания *EE*, *EO*, *OE* и *OO* являются невозможными. Теорема II исключает варианты *II*, *IO*, *OI*, а теорема IV — вариант *IE*. Следовательно, у нас остается восемь комбинаций посылок, каждая из которых даст правильный силлогизм в некоторых или во всех фигурах: *AA*, *AE*, *AI*, *AO*, *EA*, *EI*, *IA*, *OA*. Исключенные восемь комбинаций не имеют заключения ни в одной фигуре.

Теперь осталось отыскать правильные модусы для каждой фигуры. Это можно сделать одним из следующих способов:

1. Для каждой фигуры выписать посылки с указанием их количества и качества, согласно каждой из допустимых комбинаций, и путем проверки выявить те комбинации, которые дают обоснованное заключение. Недостаток данного способа в том, что он долгий.
2. Установить специальные теоремы для каждой фигуры и с их помощью исключить неправильные комбинации посылок. Данный метод является изящным, и мы прибегнем именно к нему.

Нижe мы раз и навсегда будем допускать, что обозначаемые терминами классы являются непустыми. Мы исследуем следствия данного допущения. Оно позволит нам осуществлять непосредственные умозаключения с помощью ограничения.

## § 6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ И ПРАВИЛЬНЫЕ МОДУСЫ ПЕРВОЙ ФИГУРЫ

Форма первой фигуры обозначается как

$$\begin{array}{c} M - P \\ S - M \\ \hline \therefore S - P, \end{array}$$

поэтому докажем следующие теоремы.

Теорема I. Меньшая посылка должна быть утвердительной.

Допустим, что меньшая посылка — отрицательная. Тогда заключение должно быть отрицательным (аксиома 4), а  $P$  должен быть распределенным. Поэтому  $P$  должен быть распределен и в большей посылке (аксиома 2), а сама большая посылка должна быть отрицательной. Однако обе посылки не могут быть отрицательными (аксиома 3), и, следовательно, меньшая посылка должна быть утвердительной.

должен быть распределен в большей посылке (аксиома 1), что, в свою очередь, делает большую посылку общим суждением.

С помощью специальной теоремы I мы можем исключить комбинации *AE*, *AO*, а с помощью второй теоремы — комбинации *IA* и *OA*. В первой фигуре обоснованные заключения имеют место только в комбинациях *AA*, *AI*, *EA* и *EI*. Следовательно, шесть правильных модусов — это *AAA*, (*AAI*), *EAE*, (*EAO*), *EIO*.

Модусы, обведенные нами в круг, называются *подчиненными*, или *ослабленными модусами*, поскольку, несмотря на то что посылки в них предписывают выведение заключения, которое будет общим суждением, действительное заключение, тем не менее, является лишь частным суждением, и поэтому «более слабым», чем могло бы быть. Четверем из этих шести правильных модусов были даны специальные имена, в которых гласные соответствуют символам количества и качества посылки и заключения. Так, модус *AAA* обозначается именем «*Barbara*», *AAI* — «*Darii*», *EAE* — «*Celarent*» и *EIO* — «*Ferio*». Данные имена были изобретены для формирования мнемонического средства, с помощью которого можно было бы вспомнить различные модусы в каждой из фигур, а модусы второй, третьей и четвертой фигур сводить к модусам первой фигуры. Ниже мы еще вернемся к проблеме сведения.

## § 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ И ПРАВИЛЬНЫЕ МОДУСЫ ВТОРОЙ ФИГУРЫ

Форма второй фигуры обозначается как

$$\begin{array}{c} P - M \\ S - M \\ \hline \therefore S - P. \end{array}$$

Докажем следующие теоремы.

Теорема I. Посылки должны различаться по качеству.

Если обе посылки являются утвердительными, то средний термин является нераспределенным в каждой из них. Поэтому одна из посылок должна быть отрицательной (аксиома 1). Обе

посылки не могут быть отрицательными (аксиома 3). Поэтому посылки должны различаться по качеству.

Теорема II. Большая посылка должна быть общим суждением.

Поскольку одна из посылок является отрицательным суждением, заключение также является отрицательным суждением (аксиома 4), и  $P$ , больший термин, должен быть распределенным. Поэтому  $P$  должен быть распределенным и в большей посылке (аксиома 2), а сама посылка должна быть общим суждением.

Теорема I исключает комбинации  $AA$  и  $AI$ , а теорема II исключает комбинации  $IA$  и  $OA$ . В данной фигуре у нас остается четыре комбинации:  $AE$ ,  $AO$ ,  $EA$  и  $EI$ , из которых мы получаем шесть правильных модусов.  $AEE$  (*Camestres*)  $\overline{AEO}$ ,  $AOO$  (*Baroco*)  $\overline{EAE}$  (*Cesare*),  $\overline{EAO}$  и  $EIO$  (*Festino*) Модусы, обведенные в круг, являются ослабленными силлогизмами.

### §8. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ И ПРАВИЛЬНЫЕ МОДУСЫ ТРЕТЬЕЙ ФИГУРЫ

Исходя из символьной формы третьей фигуры

$$\begin{array}{c} M - P \\ M - S \\ \hline \therefore S - P. \end{array}$$

мы можем доказать следующие теоремы.

Теорема I. Меньшая посылка должна быть утвердительной.

Предположим, что меньшая посылка — отрицательная. Тогда заключение будет отрицательным суждением (аксиома 4) и  $P$ , его предикат, будет распределен. Поэтому  $P$  будет распределен и в большей посылке (аксиома 2), и сама большая посылка будет отрицательной. Однако это невозможно (аксиома 3). Поэтому меньшая посылка не может быть отрицательной.

Теорема II. Заключение должно быть частным суждением.

Поскольку меньшая посылка должна быть утвердительным суждением,  $S$  в посылках не может быть распределенным.

Поэтому *S* не может быть распределенным и в заключении (аксиома 2), а само заключение должно быть частным суждением.

Первая теорема исключает комбинации *AE* и *AO*, и у нас остается шесть комбинаций: *AA*, *AI*, *EAEI*, *IA*, *OA*. Помня о второй теореме, мы получаем шесть правильных модусов: (*AAI*) (*Darapti*) *AII* (*Datisi*), (*EAO*) (*Felapton*) *EIO* (*Ferison*), *IAI* (*Disamis*) и *OAO* (*Bocardo*). В этой фигуре нет ослабленных модусов. Два модуса, обведенные в круг, называются *усиленными силлогизмами*, поскольку то же самое заключение может быть получено, даже если мы заменим суждение одной из посылок подчиненным ему суждением.

#### §9. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ И ПРАВИЛЬНЫЕ МОДУСЫ ДЛЯ ЧЕТВЕРТОЙ ФИГУРЫ

**С** помощью символического выражения четвертой фигуры

$$\begin{array}{c} P - M \\ M - S \\ \hline \therefore S - P. \end{array}$$

мы можем доказать следующие теоремы.

**Теорема I.** Если большая посылка является утвердительным суждением, то меньшая посылка является общим суждением.

Если большая посылка является утвердительным суждением, то его предикат, *M*, нераспределен. Следовательно, *M* должен быть распределенным в меньшей посылке (аксиома 1), а сама меньшая посылка должна быть общим суждением.

**Теорема II.** Если одна из посылок является отрицательной, то большая посылка должна быть общим суждением.

Если одна из посылок — отрицательное суждение, то заключение является отрицательным (аксиома 4), а его предикат, *P*, должен быть распределен. Поэтому *P* должен быть распределенным в большей посылке (аксиома 1), а сама большая посылка должна быть общим суждением.

Если меньшая посылка — утвердительное суждение, то его предикат, *S*, нераспределен. Поэтому *S* не может быть распределенным и в заключении (аксиома 2) и, следовательно, само заключение должно быть частным суждением.

Первая теорема исключает комбинации *AI* и *AO*, вторая — *OA*. У нас остаются пять комбинаций: *AA*, *AE*, *EA*, *IA* и *EI*. С помощью третьей теоремы мы получаем шесть правильных модусов: (*AAI*) (*Bramantip*), *AEE* (*Camenes*), (*AEO*), *IAI* (*Dimaris*), (*EAO*) (*Fesapo*) и *EIO* (*Fresison*). *AEO* является ослабленным силлогизмом, тогда как *AAI* и *EAO* — усиленными.

Таким образом, мы обнаруживаем, что всего в четырех фигурах существует двадцать четыре правильные силлогистические формы. В каждой фигуре содержится по четыре правильных модуса. При этом ослабленные и усиленные формы правильны только при допущении экзистенциальной нагруженности, о которой мы четко заявили. Если подобного допущения не делается, то можно получить лишь пятнадцать правильных модусов.

## § 10. СВЕДЕНИЕ СИЛЛОГИЗМОВ

Мы обнаружили правильные модусы посредством исключения всех форм, несовместимых с аксиомами обоснованности, а также с выведенными из них теоремами. Единственным обоснованием правильности выработанных нами форм стала их согласованность с аксиомами. Однако Аристотель, человек, первым написавший о силлогизмах, обосновывал правильные формы иначе. Согласно его подходу, модусы первой фигуры проверялись с помощью применения к ним принципа, известного с тех пор как *dictum de omni et nullo*<sup>1</sup>. Данный принцип считался и зачастую до сих пор считается «самоочевидным». Формулировался он по-разному. Одной из таких формулировок была следующая: «Все, что предикцируется, в утвердительном или отрицательном суждении, распределенному термину, может также предикцироваться и всему, что в нем содержится» (Кейнс). Несложно показать, что принцип *dictum* эквива-

лентен аксиомам и теоремам, относящимся к первой фигуре. Однако он не может непосредственно применяться как силлогизмам в других формах. Соответственно первая фигура была названа *совершенной*, а остальные *несовершенными*.

Рассмотрим, как с помощью принципа *dictum* можно проверить правильность силлогизма в модусе *Barbara*: «Все русские — европейцы; все коммунисты — русские; следовательно, все коммунисты — европейцы». «Европейцы» предикцируется в утвердительном суждении распределенному термину «русские», поэтому, согласно принципу *dictum*, этот термин можно предикцировать в утвердительном суждении и «коммунистам», поскольку последний содержится в термине «русские»<sup>1</sup>. Однако силлогизм «все парижане — французы; ни один бостонец не является парижанином; следовательно, ни один бостонец не является французом» не согласуется с принципом *dictum*. «Французы» предикцируется в утвердительном суждении распределенному термину «парижане»; при этом этот термин никак не может предикцироваться термину «бостонцы», поскольку последний не содержится в термине «парижане»<sup>2</sup>.

Если мы вместе с Аристотелем будем рассматривать *dictum* как самоочевидный принцип и если мы вместе с ним решим, что он является *единственным* самоочевидным принципом, способным определять правильность силлогистических форм, то единственным способом обоснования модусов остальных фигур помимо первой будет демонстрация того, что они предполагают правильные модусы *первой* фигуры.

Данный процесс проявления связи модусов других фигур с модусами первой фигуры называется «*сведением*». Существует две разновидности сведения: 1) *непосредственное сведение*, осуществляющееся посредством обращения суждений, или перестановкой посылок, и 2) *опосредованное сведение*, требующее либо превращения и контрапозиции суждений,

Несоответствие оригинального текста современному подходу: не термины, а классы могут содержать друг друга. Поэтому следует писать: «поскольку класс, обозначаемый термином „коммунисты“ принадлежит классу, обозначаемому термином „русские“». Подробнее см. прим. перев. на с. 64. — *Прим. перев.*

Следует писать: «поскольку класс, обозначаемый термином „бостонцы“, не принадлежит классу, обозначаемому термином „парижане“». См. прим. перев. на с. 64 и выше на этой странице. — *Прим. перев.*

либо формы условного умозаключения, известного как *reductio ad absurdum*.

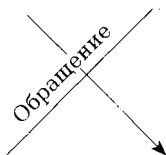
Несмотря на то что многие логики считали, что процесс сведения не является необходимым и даже является необоснованным, нет сомнения в том, что в свете той основы, на которой Аристотель развивал свою теорию силлогизма, сведение является неотъемлемой частью этой теории. Однако если учение о силлогизме развивать на иных основаниях, согласно которым первая фигура не считается самой главной, то операция сведения не сможет обладать той важностью, которая приписывается ей в традиционном подходе. Даже принятый нами подход не требует того, чтобы первая фигура рассматривалась как центральная. Ниже мы убедимся, что теорию силлогизма можно развивать, исходя из еще более общих установок. Более того, такие принципы, как *dictum* можно выработать для каждой фигуры, и каждый из них будет обладать такой же степенью самоочевидности, как и *dictum de omni*. Тем не менее, несмотря на снижение теоретической значимости сведения, оно продолжает представлять ценный логический инструмент. На данном этапе мы покажем, каким образом можно свести к первой фигуре некоторые из модусов других фигур.

### Непосредственное сведение

Рассмотрим силлогизм *АЕЕ* во второй фигуре:

Всякая подача милостыни является социально опасной.

Ни один образовательный институт не является социально опасным.  
Ни один образовательный институт не подразумевает подачу милостыни.



Ни один социально опасный институт не является образовательным институтом.

Всякая подача милостыни является социально опасной.

Никакая подача милостыни не подразумевает каким-либо социальным институтом.

Ни один образовательный институт не подразумевает подачу милостыни.

Мы привели силлогизм, эквивалентный исходному справа. Его можно проверить непосредственным образом с помощью принципа *dictum*. Сведение было осуществлено с помощью перестановки посылок, обращения меньшей посылки и обращения заключения. Следовательно, если мы не сомневаемся в правильности второго силлогизма, у нас не может быть и сомнений в правильности исходного.

Далее рассмотрим модус *АН* из третьей фигуры. Его можно свести к правильному силлогизму первой фигуры, приведенному ниже справа:

Все брокеры богаты.	→	Все брокеры богаты.
Некоторые брокеры умны.	Обращение →	Некоторые умные люди — брокеры.
∴ Некоторые умные люди богаты.		∴ Некоторые умные люди богаты.

Наконец, модус *IAI* из четвертой фигуры может быть сведен следующим образом:

Некоторые лошади суть горячие животные.	↗	Всеми горячими животными сложно управлять.
Всеми горячими животными сложно управлять.	↘	Некоторые лошади суть горячие животные.
∴ Некоторые сложно управляемые существа — лошади.		∴ Некоторыми лошадьми сложно управлять.
		∴ Некоторые сложно управляемые существа — лошади.

### Опосредованное сведение

Читатель может заметить, что два силлогизма, содержащие частноотрицательную посылку, *АОО* во второй фигуре и *ОАО* в третьей, нельзя свести к первой фигуре только посредством обращения и перестановки посылок. Однако если допустить операцию превращения, то со сведением не возникнет сложностей.

Превращение, однако, не рассматривалось Аристотелем как допустимый способ осуществления сведения. При этом он открыл очень важный логический принцип, являющийся обоб-

щением идеи контрапозиции условных суждений. Прежде чем формулировать данный принцип, проиллюстрируем его.

Допустим, посылки следующего силлогизма являются истинными. Нам нужно доказать, что заключение является истинным с необходимостью.

Некоторые виды стали не являются магнитными.

Все виды стали суть металлы.

∴ Некоторые металлы не являются магнитными.

Заключение является либо истинным, либо ложным. Если оно ложно, то противоречащее ему суждение «все металлы являются магнитными» истинно. Сочетая это суждение с меньшей посылкой силлогизма, получаем:

Все металлы являются магнитными.

Все виды стали являются металлами.

∴ Все виды стали являются магнитными.

Последний силлогизм представляет правильный модус первой фигуры. Но поскольку, согласно гипотезе, обе посылки исходного силлогизма истинны, то заключение второго силлогизма не может быть истинным, поскольку оно противоречит большей посылке исходного силлогизма. Следовательно, большая посылка второго силлогизма не может быть истинной, или, что одно и то же, заключение первого силлогизма не может быть ложным. Следовательно, оно должно быть истинным.

Таким образом, правильность модуса *ОАО* третьей фигуры доказывается с помощью правильного силлогизма из первой фигуры и принципа, известного как *reductio ad absurdum*. Правильность модуса *АОО* из второй фигуры может быть доказана таким же способом. Данный метод можно также использовать и для других модусов.

Проявим теперь принцип *reductio ad absurdum* в более абстрактной форме. Пусть «*p*» обозначает суждение «некоторые виды стали не являются магнитными», «*q*» обозначает суждение «все виды стали являются металлами», а «*r*» обозначает суждение «некоторые металлы не являются магнитными». Пусть «*p'*», «*q'*», «*r*» обозначают суждения, *противоречащие* данным соответственно. Тогда в исходном силлогизме утверждается, что *p* и *q* вместе имплицируют *r*. В символической форме:  $(p \cdot q) \supset r$ . Мы показали, что суждение, противоречащее *r*, вмес-

те с  $q$  имплицирует суждение, противоречащее  $p$ . В символической форме:  $(q \cdot r') \text{ ZD } p$ . Сведение к первому силлогизму зависит от эквивалентности двух импликаций. Данная эквивалентность является простым продолжением эквивалентности между условным суждением и противопоставленным ему суждением. Ранее мы показали, что если  $a$  и  $b$  являются любыми двумя суждениями, то  $(a \supset b) = (b' \supset a')$ . Теперь мы получаем:

$$[(p \cdot q) \supset \Gamma] = [(q \cdot r') \supset p'] = [(p \cdot r') \supset q'].$$

Итак, принцип опосредованного сведения можно разложить следующим образом: *силлогизм — это форма умозаключения, в которой два суждения,  $p$  и  $q$ , вместе имплицируют третье суждение,  $\Gamma$ , при этом данные три суждения содержат три, и только три, термина*. Однако если мы отрицаем импликацию  $[(p \cdot q) \text{ ZD } \Gamma]$ , то **МЫ** также должны отрицать и эквивалентную ей вторую импликацию  $[(q \cdot r') \supset p']$ . Однако эта вторая импликация, как показано в нашем примере, является правильным силлогизмом, представляющим модус *Barbara*, который нельзя отрицать. Следовательно, также нельзя и отрицать первую импликацию, представляющую силлогизм модуса *ОАО* из третьей фигуры (т.е. *Bocardo*). Отрицание правильности модуса *Bocardo* приводит нас к отрицанию модуса *Barbara*, а это абсурдно.

Если не допускать ослабленные и усиленные формы (т.е. если не предполагать экзистенциальной нагруженности общих высказываний), то сведение позволяет нам усмотреть, что все силлогистические аргументы можно свести к двум формам: одной, в которой обе посылки будут общими суждениями, и второй, в которой обе посылки будут частными суждениями. Первая форма представляет аргумент, в котором оба суждения могут быть всего лишь гипотезами, вторая форма предполагает утверждения относительно факта, которые, в конечном счете, основываются на наблюдении.

## § 11. АНТИЛОГИЗМ, ИЛИ НЕСОВМЕСТИМАЯ ТРИАДА

Принцип, использующийся в опосредованном сведении, был развит г-жой Кристиной Лэдд-Франклин, что позволило получить новый мощный инструмент проверки правильности

любого силлогизма. При рассмотрении данного метода мы отбросим допущение, сделанное нами относительно существования классов, обозначаемых терминами силлогизма. Как следствие, мы исключим ослабленные и усиленные модусы как неправильные.

Рассмотрим правильный силлогизм:

Все музыканты являются гордыми.

Все шотландцы являются музыкантами.

∴ Все шотландцы являются гордыми.

Если мы обозначим буквами «*S*», «*M*» и «*P*» термины «шотландцы», «музыканты» и «гордые индивиды» соответственно и если мы используем результаты анализа того, что утверждается в категорическом суждении, который мы провели в главе IV, то данный силлогизм можно выразить как утверждающий следующее:

$$\begin{array}{r} MP = 0 \\ SM = 0 \\ \hline \therefore SP = 0 \end{array}$$

Если посылки «все музыканты являются гордыми» и «все шотландцы являются музыкантами» с необходимостью имплицируют заключение «все шотландцы являются гордыми», то из этого следует, что данные посылки несовместимы с суждением, *противоречащим* заключению. Поэтому три суждения:

1. Все музыканты являются гордыми.
2. Все шотландцы являются музыкантами.
3. Некоторые шотландцы не являются гордыми.

являются *несовместимыми* друг с другом. Они не могут вместе быть истинными. В символическом выражении

$$\begin{array}{r} MP = 0 \\ SM = 0 \\ \hline SP \neq 0 \end{array}$$

являются несовместимыми. Триада суждений, два из которых являются посылками правильного силлогизма, а третье — суждением, противоречащим заключению данного силлогизма, называется *антилогизмом*, или *несовместимой триадой*.

Анализ приведенного выше антилогизма при этом показывает, что любые два суждения из триады с необходимостью имплицируют суждение, *противоречащее* третьему суждению. (Можно показать, что данный вывод является в общем истинным, а также что он является развитием эквивалентности между условным суждением и контрапозитивным ему суждением.) Таким образом, если мы возьмем первые два суждения триады в качестве посылок, то получим силлогизм:

Все музыканты являются гордыми.  
 Все шотландцы являются музыкантами.  
 $\therefore$  Все шотландцы являются гордыми.

$$\begin{array}{l} M\bar{P} = 0 \\ S\bar{M} = 0 \\ \hline \therefore S\bar{P} = 0 \end{array}$$

Это исходный силлогизм, из которого была получена триада. Если мы возьмем первое и третье суждения триады в качестве посылок, то получим СИЛЛОГИЗМ:

Все музыканты являются гордыми.  
 Некоторые шотландцы не являются гордыми.  
 $\therefore$  Некоторые шотландцы не являются музыкантами.

$$\begin{array}{l} M\bar{P} = 0 \\ S\bar{P} \neq 0 \\ \hline \therefore S\bar{M} \neq 0 \end{array}$$

Это правильный модус второй фигуры. Наконец, если мы возьмем второе и третье суждения триады в качестве посылок, то получим СИЛЛОГИЗМ:

Все шотландцы являются музыкантами.  
 Некоторые шотландцы не являются гордыми.  
 $\therefore$  Некоторые музыканты не являются гордыми.

$$\begin{array}{l} S\bar{M} = 0 \\ S\bar{P} \neq 0 \\ \hline \therefore M\bar{P} \neq 0 \end{array}$$

Это правильный модус третьей фигуры.

Предлагаем читателю взять какой-нибудь другой правильный модус силлогизма и получить из него несовместимую триаду, а также два других правильных силлогизма, эквивалентных исходному.

### Структура антилогизма

Рассмотрим теперь структуру антилогизма. Прежде всего, читатель может обратить внимание на то, что антилогизм содержит два общих суждения и одно частное. Это то же самое,

что утверждать, что в символьном выражении членов триады присутствует два *равенства* и одно *неравенство*, поскольку общее суждение интерпретируется как отрицающее существование, тогда как частное его утверждает. Если читатель подробно рассмотрит символьное выражение, то он также сможет увидеть, что два общих суждения обладают общим термином, которые в одном случае утверждаются, а в другом отрицаются. Наконец, частное суждение содержит два другие термина. Можно без труда показать, что эти три условия присутствуют в каждом антилогизме и что доказательство этого не должно вызывать у читателя сомнений.

Поскольку всякому правильному силлогизму соответствует определенный антилогизм, мы можем использовать указанные условия в качестве теста правильности любого силлогизма. Для этого требуется лишь один принцип, который может быть сформулирован следующим образом: *силлогизм является правильным, если ему соответствует антилогизм, структура которого согласуется с тремя вышеуказанными условиями.*

Теория антилогизма представляет собой попытку отыскать более общее основание для силлогизма и других умозаключений, изучаемых в традиционной логике. Читатель может отметить изящность и эффективность, которую дает введение специально созданных символов. В следующей главе мы укажем на тесную связь между развитием логической теории и усовершенствованием символьной записи. Что касается данной главы, то ее мы закончим рассмотрением того, как антилогизм может быть использован для проверки силлогизмов на правильность.

Является ли правильным следующий силлогизм?

Некоторые азиаты вежливы.

Все азиаты проникательны.

∴ Некоторые проникательные люди вежливы.

Пусть «S», «P» и «O» обозначают меньший, больший и средний термин соответственно. В символах данное умозаключение может быть выражено следующим образом:  $OP \neq 0$ ,  $OS = 0$ ,  $SP \neq 0$ . Эквивалентным антилогизмом будет:  $OP \neq 0$ ,  $OS = 0$ , ∴  $SP = 0$ . Антилогизм содержит два общих суждения и одно частное. Общие суждения обладают общим термином,

который в одном случае утверждается, а в другом отрицается. Частное суждение содержит два оставшихся термина. Следовательно, исходный силлогизм является правильным.

Является ли правильным следующий силлогизм?

Некоторые профессора неженаты.

Все святые женаты.

∴ Некоторые святые не являются профессорами.

Пусть «S», «P» и «M» обозначают меньший, больший и средний термин. Символьное выражение данного силлогизма:  $PM \neq O$ ,  $SM = O$ ,  $\therefore SP \neq 0$ . Эквивалентным антилогизмом будет:  $PM \neq 0$ ,  $SM = 0$ , следовательно,  $SP = 0$ . Антилогизм содержит два общих суждения и одно частное, однако общий термин в общих суждениях не является утверждаемым в одном случае и отрицаемым в другом. Следовательно, силлогизм является неправильным.

## § 12. СОРИТ

Иногда основания для заключения состоят более чем из двух суждений. В таких случаях умозаключение не является силлогизмом. Исследование же всех возможных способов, по которым более чем два суждения могут сочетаться с тем, чтобы приводить к заключению, требует более общего подхода к логике, чем то позволяют традиционный подход или элементарное введение в дисциплину. Однако в ряде особых случаев принципы силлогизма позволяют нам оценивать более сложные умозаключения. Так, из посылок:

Все диктатуры являются недемократическими.

Все недемократические правительства нестабильны.

Все нестабильные правительства жестоки.

Все жестокие правительства являются объектами ненависти.

мы можем вывести заключение:

Все диктатуры являются объектами ненависти.

Данное умозаключение можно проверить с помощью правил силлогизма, поскольку оно представляет собой *цепь* сил-

логизмов, в которых заключение одного силлогизма становится посылкой другого. При этом в приведенном примере заключения всех силлогизмов, кроме последнего, остаются невыраженными. Цепь силлогизмов, в которых заключение одного становится посылкой другого, все заключения, кроме последнего, остаются невыраженными, а посылки расставлены так, что любые две следующие одна за другой посылки содержат общий термин, называется *соритом*.

В вышеприведенном примере представлен *аристотелевский сорит*. В нем первая посылка содержит субъект заключения, а общий термин двух следующих друг за другом суждений сначала представлен как предикат, а затем как субъект. Вторая форма сорита — *гоклениевский сорит*. Он проиллюстрирован ниже:

Все священные вещи охраняются государством.

Все виды собственности священны.

Все торговые монополии являются собственностью.

Все виды сталелитейной промышленности являются торговыми монополиями.

∴ Все виды сталелитейной промышленности охраняются государством.

Здесь первая посылка содержит предикат заключения, а общий термин двух следующих друг за другом суждений представлен в первом суждении в виде субъекта, а во втором — в виде предиката.

Можно предложить специальные правила соритов. Мы просто сформулируем эти правила, а их доказательство оставим читателю в качестве упражнения.

### *Специальные правила для аристотелевского сорита*

1. Не более одной посылки может быть отрицательным суждением; если посылка является отрицательным суждением, то она должна быть последней.
2. Не более одной посылки может быть частным суждением; если посылка является частным суждением, то она должна быть первой.

*Специальные правила Гоклениевского сорита*

1. Не более одной посылки может быть отрицательным суждением; если посылка является отрицательным суждением, то она должна быть первой.
2. Не более одной посылки может быть частным суждением; если посылка является частным суждением, то она должна быть последней.

## Глава V.

# УСЛОВНЫЕ, РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ И СТРОГО РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИЛЛОГИЗМЫ

### § 1. Условный силлогизм

В вводной главе мы видели, что областью исследования для логики является классификация и изучение суждений как важных составляющих доказательства. Далее мы обнаружили, что одно множество суждений может быть связано с другим множеством суждений *шестью* отношениями *зависимости*, в силу которых первое множество может рассматриваться как адекватное основание для второго. В третьей главе мы более подробно изучили некоторые из этих отношений зависимости. Теперь же нам надлежит пристально рассмотреть противоположное отношение суперимпликации. Различные формы этого отношения занимают центральное место как в научных доказательствах, так и в обыденной речи.

В историческом романе Джорджа Мура «Элоиза и Абеляр» приводится следующий диалог между средневековыми последователями Абелияра, один из которых является реалистом, а другой — номиналистом: «Всем было ясно, что номиналист вел спор нечестно, поскольку ввел теологию в область диалектики. Однако раз уж он решился на этот поступок, то ему придется принять и его следствия, которые, как известно всем, заключаются в том, что реалист тоже прибегнет к этому приему. — Да, вы, однако, быстры, как истинный последователь Пьера дю Палле... вы так быстро обратили то, что я предложил лишь в качестве аналогии, в еретический аргумент против меня самого. Я отвечу вам вашим же оружием. Утверждаете ли вы, что это понятие, этот образ в сознании человека, Бога или материи, ибо я не знаю, где еще его искать, является реальностью?» — Я считаю, что оно, неко-

торым образом, является реальным. — Мне нужен определенный ответ. — Мне придется дать определение... — Мне не нужны определения. Субстанция либо существует, либо не существует. — В таком случае понятие, которым я обладаю, является знаком. — Знаком чего? — Оно является звуком, словом, символом, эхом моего незнания. — Тогда оно не является ничем! А истина и человеческая добродетель вовсе не существуют. Вы считаете себя существующим, однако вы не обладаете средством познания Бога, следовательно, для вас Бог существует лишь как эхо вашего незнания! В вашем случае также важно то, что церковь существует лишь как ваше понятие о некоторых индивидах, которых вы сами не рассматриваете как некое единство и которые считают, что веруют в Святую Троицу, существующую лишь как звук или символ. Знайте, ученик или последователь господина Пьера дю Палле, или как еще вы себя называете, что я не буду повторять ваших слов вне стен этого дома, ибо это может привести к смертельным для вас следствиям. При этом совершенно очевидно, что вы являетесь материалистом, и поэтому ваша участь должна решаться Церковным советом, если, разумеется, вы не предпочтете смерть на костре, к которой вас приговорит мирской суд»<sup>1</sup>.

Вычленим из данного аргумента составляющие его шаги, добавляя суждения, которые в нем подразумеваются:

1. Если понятие в сознании человека является знаком, то оно является знаком звука и эхом моего незнания.  
Если понятие является знаком звука, то оно не является знаком чего-либо реального.  
∴ Если понятие в сознании человека является знаком, то оно не является знаком чего-либо реального.
2. Если понятие в сознании человека является знаком, то оно не является знаком чего-либо реального.  
Однако истина, добродетель, Бог, церковь, Троица являются понятиями в сознании человека.  
∴ Эти вещи не являются знаками чего-либо существующего.

3. Если кто-либо считает, что эти вещи не представляют ничего реального, этот человек является материалистом. Номиналист является таковым.  
∴ Номиналист является материалистом.

Суть диалога, таким образом, можно разложить на три различных шага. Умозаключения 2 и 3 обладают одной и той же логической формой, и мы отметим это чуть ниже. Умозаключение 1 имеет отличную от других двух форму. Такие умозаключения, как 2 и 3, называются *смешанными условными силлогизмами*. Они содержат три суждения: первая посылка, являющаяся *большей*, представлена условным суждением, вторая, *меньшая*, категорическим суждением; заключение также является категорическим суждением. Такие умозаключения, как 1, называются *чистыми условными силлогизмами*. Они содержат два условных суждения в посылках, а также условное суждение в заключении.

Почему заключение в каждом из двух примеров смешанного условного силлогизма считается обоснованно выведенным из посылок? На данном этапе читатель уже достаточно подготовлен, чтобы ответить на этот вопрос. Правильным ответом является следующий: если мы утверждаем истинность условного суждения, а также истинность его основания, то мы с необходимостью должны утверждать и истинность следствия.

То же самое можно выразить и иначе. Конъюнктивное суждение «если объявлена война, то цены поднимаются, и война объявлена» имплицитно суждение «цены поднимаются». Конъюнктивное суждение является главным, или подчиняющим, относительно суждения «цены поднимаются». Таким образом, если мы утверждаем истинность конъюнкции, то мы должны также утверждать и истинность подчиненного суждения.

Ценность такого рассуждения вполне очевидна. Зачастую нам легче установить истинность условного суждения, а также истинность его антецедента, чем истинность его консеквента. Истинность консеквента тогда может быть установлена *опосредованно*, как истинность заключения в таком умозаключении. Таким образом, все попытки поделить любой угол (осуществить трисекцию) на три части с помощью цир-

куля и линейки сегодня должны рассматриваться как бесполезные, поскольку известна истинность двух суждений: «если геометрическое построение можно выразить в виде несокращаемого алгебраического уравнения выше второй степени, то его нельзя построить только с помощью циркуля и линейки» и «трисекция угла выражается несокращаемым кубическим уравнением». Следовательно, трисекция угла посредством элементарных методов невозможна. Данный результат мог быть получен только как заключение смешанного условного силлогизма.

Данный аргумент имеет следующую схематическую форму: Если  $A$  есть  $B$ , то  $C$  есть  $D$ ;  $A$  есть  $B$ ; следовательно,  $C$  есть  $D$ . Если мы используем ранее введенные символы, то форма этого силлогизма будет выражаться так:  $p \supset q$ ;  $p$ ;  $\therefore q$ . Считается, что данное умозаключение стоит в модусе *ponen-do ponens*. Данное выражение обозначает, что, утверждая то, о чем говорится в меньшей посылке, мы утверждаем и то, о чем говорится в заключении. Само выражение происходит от латинского слова «*ponere*», которое означает «настаивать» или «утверждать».

Предположим, нам известно, что суждение «если имеет место полное затмение Солнца, то на улицах становится темно» является истинным. Можем ли мы в этом случае для суждения «имеет место полное затмение Солнца» предложить в качестве окончательного основания суждение «на улицах стало темно»? Если бы мы так сделали, то получившееся в результате умозаключение было бы ошибочным. В условном суждении утверждается только то, что если antecedent истинен, то консеквент должен быть истинным; в нем не утверждается того, что консеквент может быть истинен *только в том случае*, если истинен antecedent. Так, наряду с моментами полного затмения на улицах также бывает темно по ночам или в облачные дни. Следовательно, будет ошибкой утверждать истинность консеквента и выводиться из нее истинность antecedenta. Ниже мы еще не раз привлечем внимание читателя к этой ошибке. Ее иногда совершают видные ученые, не проводящие различия между необходимым и вероятностным выводом или не учитывающие отличия между доказательством истинности суждения и ее верификацией. Примером тому является следующее утверждение:

если теория органической эволюции истинна, то мы должны найти окаменелые останки вымерших видов животных. Однако обнаружение подобных останков не является доказательством истинности данной теории или ее окончательным основанием.

Утверждать истинность консеквента условного суждения, таким образом, ошибочно. Однако отрицание истинности консеквента может дать нам обоснованное заключение. К примеру, мы хотели бы знать, виновен ли Том Муни в закладывании взрывного устройства во время празднования парада по случаю Дня готовности (Preparedness day) в 1916 году в Сан-Франциско. Изучив природу этого устройства, мы можем сформулировать следующее суждение: «если Муни виновен, то он находился на углу улицы за десять минут до взрыва». Однако предположим, что у Муни есть алиби, и он может доказать, что за пятнадцать минут до взрыва находился в миле от места взрыва на улице, которая при этом была непроходимой. В таком случае нам придется отрицать консеквент условного суждения, а это отрицание, в свою очередь, обязывает если не политиков, то, по крайней мере, всех, кто изучает логику, отрицать и антецедент. Это происходит потому, что в условном суждении утверждается неверность того, что антецедент может быть истинным, а консеквент одновременно с этим ложным.

Суждение, противоречащее антецеденту, в действительности, является подчиненным конъюнктивному суждению «если Муни виновен, то он был на месте взрыва за десять минут до самого взрыва» и «он не был на месте взрыва за десять минут до самого взрыва». Если мы будем утверждать истинность этого подчиняющего суждения, то нам также придется утверждать и истинность подчиненного суждения, поскольку подчиняющее суждение имплицитно подразумевает подчиненное.

В умозаключениях данного вида заложен основной метод *опровержения* предлагаемых теорий. Является ли любая точка на поверхности Земли равноудаленной от ее центра? Если принять как доказанные некоторые принципы физики, то можно продемонстрировать истинность суждения «если Земля является сферой, то маятник определенной длины качнется дважды в секунду в любой точке на поверхности Земли». Однако экспериментально можно продемонстрировать, что

существует варьирование того, сколько раз качнется маятник, если его смещать вдоль линии меридиана. Из этого следует, что форма Земли не является сферической.

Такой тип аргументации можно изобразить схематически следующим образом: если  $A$  является  $B$ , то  $C$  является  $D$ ; следовательно,  $A$  не является  $B$ . Или же как:  $p \supset q$ ;  $q$ ;  $\therefore p$ . Данное умозаключение соответствует модусу *tollendo tollens*, ибо, отрицая малую посылку, мы отрицаем и заключение. Данное название происходит от латинского слова «*tollere*», означающего «возносить» или «отрицать».

Можно ли опровергнуть консеквент условного суждения, предоставив основания, указывающие на ложность антецедента? Допустим, мы хотим узнать, является ли одинаковой площадь двух прямоугольных участков земли. Нам также может быть известно, что «если соответствующие стороны двух прямоугольных участков равны, то их площади также равны» — истинно. Однако предположим, что при непосредственном измерении мы обнаруживаем, что соответствующие стороны неравны. Можем ли мы на основании этого делать вывод о том, что площади участков также неравны? Разумеется, нет. Например, стороны одного участка могут иметь длину в четыре и пять единиц соответственно, а стороны другого участка — две и десять единиц; при этом площади двух таких участков будут равными. Следовательно, нельзя выводить ложность консеквента из отрицания антецедента. Данную ошибку нередко совершают общественные деятели, а также и остальные расчетливые люди. Так, может утверждаться суждение «если конгресс вмешается в планы президента, то депрессия в промышленности не будет преодолена». При этом многие зачастую считают, что депрессия будет преодолена, только если конгресс отложит или отменит заседание, и верят, что последнее является логическим следствием первого.

## §2. РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ СИЛЛОГИЗМ

Рассмотрим далее обоснованное умозаключение, в котором большей посылкой является дизъюнктивное суждение, а меньшей — простое категорическое. Подобные умозаключения

называются «разделительно-категорическими силлогизмами». В форме такого умозаключения Томас Пейн рассматривал природу британской конституции в своей книге «Права человека» («Rights of man»):

«...Правительства бывают либо произошедшими *из* народа, либо установленными *над* народом. Британское правительство произошло из завоеваний, а не из общества, и, следовательно, оно было установлено над народом...»

Какие условия необходимы для того, чтобы обоснованно вывести заключение из дизъюнктивного суждения, выступающего в качестве большей посылки силлогизма? Предположим, читатель считает, что его телефонная компания взяла с него лишние деньги за услуги, предоставляемые в течение месяца, и он решает принять меры. Он может решить следующее: «Я напишу в компанию письмо или схожу в ее представительство». Если данное суждение является истинным, то, *по крайней мере*, один из дизъюнктов должен быть истинным. При этом возможность того, что они оба могут быть истинными, также не исключается. Следовательно, если читатель напишет в компанию письмо, то из этого мы не сможем вывести то, что он также туда не сходит. Сходным образом если он нанесет визит в компанию, то мы не сможем заключить, что он не напишет туда письмо. Мы совершим ошибку, если, имея представленную дизъюнкцией общую посылку, будем выводиться ложность одного дизъюнкта из истинности другого.

С другой стороны, если читателю вдруг придется покинуть город, и он не сможет нанести визит в компанию, то из этого следует, что он напишет туда письмо. Или же, если он, наконец, решит, что в письмах нет никакого толка, то из этого будет следовать то, что он нанесет визит в представительство телефонной компании. Следовательно, разделительный силлогизм является обоснованным, когда в меньшей посылке отрицается один из дизъюнктов, а в заключении утверждается истинность другого.

Сформулируем заново этот результат, с тем чтобы прояснить обратное отношение, присутствующее между посылками и заключением. Конъюнкция суждений «Я напишу в компанию письмо или схожу в ее представительство» и «я не буду писать ПИСЬМО» имплицитно утверждает суждение «я схожу в ее

представительство». Конъюнкция, таким образом, является подчиняющим суждением относительно заключения.

Разделительный силлогизм, как мы более подробно увидим ниже, зачастую используется для *элиминации* предлагаемых объяснений или решений соответствующих задач. Какой фактор в окружающей среде объясняет изменение погоды на определенной территории? Мы можем попробовать предположить, что к возможным факторам относятся удаленность от Солнца, длительность подверженности солнечным лучам, изменения направлений потоков воздуха. Если мы сможем элиминировать одну из этих возможностей, то из этого будет следовать, что, *учитывая предположение об истинности дизъюнкции*, причина изменения погоды лежит в одном из оставшихся предполагаемых объяснений. Однако читателю следует учесть, что мы *не* элиминируем другие из перечисленных факторов, если обнаруживаем, что, например, погода зависит от поведения потоков воздуха. Не исключено, что каждый из оставшихся факторов также в свою очередь оказывает влияние на погоду.

Схематическая форма данного типа умозаключения выглядит следующим образом: *A* есть *B* или *C* есть *D*; *A* не есть *B*; следовательно, *C* есть *D*. Или:  $p \vee q$ ;  $p$ ;  $\therefore q$ . Данное умозаключение осуществляется по модусу, который называется «modus tollendo ponens» (отрицающе-утверждающий), поскольку, отрицая (в меньшей посылке), мы утверждаем (в заключении).

### § 3. СТРОГО РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ СИЛЛОГИЗМ

Читатель может возразить: «Умозаключение, которое вы обозначили как необоснованное, зачастую рассматривается как раз в качестве обоснованного. Допустим, вы точно не знаете месяц, в котором родился Шекспир, но при этом вы можете сделать утверждение: «Он родился в апреле или в мае». Затем вы можете узнать, что он родился все-таки в апреле. Не выведете ли вы из этого, что Шекспир не родился в мае? и если да, то не нарушите ли вы собственное правило, согласно которому в разделительном силлогизме меньшая посылка должна *отрицать* один из дизъюнктов?»

Читатель совершенно прав. Однако является ли данный пример в действительности опровержением установленного нами правила? На проверку оказывается, что нет. Данное умозаключение является обоснованным только при подразумеваемой посылке, гласящей, что один из дизъюнктов *исключает* другого. Большая посылка в примере, приведенном читателем, будучи сформулированной в полном виде, будет выглядеть так: «Шекспир родился в апреле или в мае, и он не родился в апреле и одновременно в мае». Данное суждение является конъюнктивным, и та его часть, которая является посылкой в аргументе читателя, представляет конъюнкт, утверждающий *строгую дизъюнкцию*. Такие дизъюнктивные суждения зачастую понимаются без дополнительных объяснений и поэтому не выражаются в явной форме. Тем не менее, для прояснения посылок, входящих в аргумент, эти суждения следует проявить.

В этом смысле *строго дизъюнктивные силлогизмы* рекомендуется рассматривать отдельно. В них большей посылкой является строго дизъюнктивное суждение, а меньшей — простое категорическое суждение. Отыщем условия, необходимые для обоснованности такого силлогизма.

Допустим, нам известна истинность следующего: «Неверно, что мои часы идут точно» и «Поведение всех механизмов подвержено воздействию климата». Утверждение истинности строго дизъюнктивного суждения означает утверждение того, что, по крайней мере, один из дизъюнктов является ложным. Следовательно, если мы утверждаем суждение «поведение всех механизмов подвержено воздействию климата», мы также должны утверждать и суждение «мои часы не идут точно». Однако будет неверным утверждать, что если один из членов строгой дизъюнкции ложен, то другой истинен. Строго разделительный силлогизм является обоснованным, если в меньшей посылке утверждается один из дизъюнктов, а в заключении отрицается другой.

Схематическая форма данного аргумента такова: неверно, что одновременно  $A$  есть  $B$  и  $C$  есть  $D$ ;  $A$  есть  $B$ ; следовательно,  $C$  не есть  $D$ . Или:  $(p \cdot q)'; p; \therefore q$ . Считается, что данное умозаключение стоит в модусе «*modus ponendo tollens*», поскольку, утверждая (в меньшей посылке), мы отрицаем (в большей).

Теперь можно подытожить обоснованные и необоснованные умозаключения, которые мы рассмотрели в данной главе.

	Обоснованные	Необоснованные
<i>Ponendo ponens</i>	Если $p$ , то $q$ $p$ $\therefore q$	Если $p$ , то $q$ $q$ $\therefore p$
<i>Tollendo tollens</i>	Если $p$ , то $q$ $q'$ $\therefore p'$	Если $p$ , то $q$ $p'$ $\therefore q'$
<i>Tollendo ponens</i>	$p$ или $q$ $p'$ $\therefore q$	Неверно, что $p$ и одновременно $q$ $p'$ $\therefore q$
<i>Ponendo tollens</i>	Неверно, что $p$ и одновременно $q$ $p$ $\therefore q'$	$p$ или $q$ $p$ $\therefore q'$

#### § 4. СВЕДЕНИЕ СМЕШАННЫХ СИЛЛОГИЗМОВ

Некоторые из указанных выше принципов, несомненно, знакомы читателю. Читатель мог использовать их всю свою жизнь, не формулируя при этом в явной форме, но осуществляя при этом умозаключения именно с помощью этих принципов. Однако ни то, что мы с ними знакомы, ни то, что они, по сути, являются несложными, не умаляет их важности. Эти принципы являются основополагающими для всей логической теории. Они раз за разом возникают в любом исследовании, связанном с обоснованностью суждений, используемых для обоснования последующих суждений.

При этом эти принципы не являются независимыми друг от Друга. Если читатель вспомнит эквивалентности, установленные между сложными суждениями, ему не составит труда свести аргумент, стоящий в одном модусе, к аргументу в любом Другом модусе. Поэтому мы без лишних комментариев перечислим эквивалентности между четырьмя модусами в ниже-следующей таблице.

Эквивалентные силлогизмы		Символическая форма
<i>Ponendo ponens</i>	Если человек является цивилизованным, то он должен задаваться вопросом о первых принципах. Этот человек — цивилизованный. ∴ Этот человек задается вопросом о первых принципах.	$q$ $P$ $\therefore q$
<i>Tollendo tollens</i>	Если человек не задается вопросом о первых принципах, то он не является цивилизованным. Этот человек является цивилизованным. ∴ Этот человек задается вопросом о первых принципах.	$q' \supset P$ $P$ $\therefore Я.$
<i>Tollendo ponens</i>	Или человек не является цивилизованным, или он задается вопросом о первых принципах. Этот человек является цивилизованным. ∴ Он задается вопросом о первых принципах.	$P \supset q$ $P$ $\therefore Я$
<i>Ponendo tollens</i>	Неверно, что человек является цивилизованным и одновременно он не задается вопросом о первых принципах. Этот человек является цивилизованным. ∴ Этот человек задается вопросом о первых принципах.	$(P \cdot q')'$ $P$ $\therefore Я$

## § 5. ЧИСТЫЙ УСЛОВНЫЙ И РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ СИЛЛОГИЗМЫ

Теперь нам предстоит рассмотреть чисто разделительные силлогизмы, с которыми мы познакомились в начале главы.

Рассмотрим следующий аргумент:

Если снижены издержки на производство товара, то на данный товар увеличивается экономический спрос.

Если товар производится в большом количестве, то издержки на производство единицы товара снижаются.

∴ Если товар производится в большом количестве, то на него увеличивается экономический спрос.

Вместе первые два принципа имплицитно заключают, что относительно них оно является подчиненным. Посылка, в которой в качестве компоненты содержится консеквент заключения, называется *большой посылкой*; посылка, содержащая антецедент заключения, называется *меньшей посылкой*. Очевидно, что правильность данного силлогизма зависит от *транзитивности* отношения «если..., то», или импликации. Схематически данный силлогизм можно записать следующим образом: если  $C$  есть  $D$ , то  $E$  есть  $F$ ; если  $A$  есть  $B$ , то  $C$  есть  $D$ ; следовательно, если  $A$  есть  $B$ , то  $E$  есть  $F$ . Или более абстрактно:  $q \supset r$ ;  $p \supset q$ ;  $p \supset r$ .

Теперь рассмотрим другой силлогизм:

Если человек здоров, то его организм не страдает от недоедания.

Если человек беден, то его организм страдает от недоедания.

∴ Если человек здоров, то он не беден.

В данном силлогизме сначала записана меньшая посылка. Данный аргумент является обоснованным, хотя его форма и несколько отличается от силлогизма в первом примере. Схематически его можно записать следующим образом: если  $A$  есть  $B$ ,  $C$  не есть  $D$ ; если  $E$  есть  $F$ ,  $C$  есть  $D$ ; следовательно, если  $A$  есть  $B$ ,  $E$  не есть  $F$ . Или же:  $r \supset q'$ ;  $p \supset q$ ; ∴  $r \supset p$ . Зависимость правильности данного аргумента от транзитивности отношения «если... то» в данном примере уже не столь очевидна. Тем не менее, данное условие все еще обеспечивает правильность силлогизма. Это можно показать, сведя форму данного силлогизма к форме первого силлогизма. Для этого суждение в большей посылке следует заменить на эквивалентное контрапозитивное суждение:

Если организм человека не страдает от недоедания, то этот человек не беден.

Если человек здоров, то его организм не страдает от недоедания.

∴ Если человек здоров, то он не беден.

Не все чистые условные силлогизмы являются правильными. Примером тому служит нижеследующий силлогизм:

Если рабочие объединяются, то их условия труда становятся удовлетворительными.

Если рабочие не сознают своих общих интересов, они не объединяются.

∴ Если рабочие не сознают своих общих интересов, их условия труда не становятся удовлетворительными.

Читатель может самостоятельно убедиться в том, что форма данных силлогизмов отличается от двух рассмотренных форм правильных силлогизмов, а также и в том, что ее невозможно свести к какой-либо из этих правильных форм.

Умозаключения, в которых посылки представлены двумя дизъюнктивными суждениями, называются *чистыми разделительными силлогизмами*. Они встречаются довольно редко. Рассмотрим следующий силлогизм:

Или люди трусливы, или они протестуют против несправедливого обращения.

Или люди не трусливы, или они не защищают собственные экономические интересы.

∴ Или люди не защищают свои собственные экономические интересы, или они протестуют против несправедливого обращения.

Данный силлогизм является правильным. Однако у нас нет необходимости проверять условия истинности данного силлогизма, поскольку читатель может *проверить* правильность любого чистого разделительного силлогизма, сведя его к форме чисто условного силлогизма. На примере вышеприведенного силлогизма такое сведение будет выглядеть следующим образом:

Если люди не трусливы, то они протестуют против несправедливого обращения.

Если люди защищают собственные экономические интересы, то они не трусливы.

∴ Если люди защищают собственные экономические интересы, то они протестуют против несправедливого обращения.

Очевидно, что в данном чистом условном силлогизме заключение эквивалентно заключению вышеприведенного чистого разделительного силлогизма.

## § 6. ДИЛЕММА

УСЛОВНЫЕ и дизъюнктивные суждения могут сочетаться множеством способов, предлагая и более сложные аргументы. Мы не можем рассматривать все из них, и поэтому мы остановимся лишь на одном из них, называемом «дилеммой». Читателю следует учесть, что дилемма не вводит никакого нового логического принципа и рассматривается отдельно лишь в силу существующей традиции и интересных вариантов применения. Никаких иных причин для выделения дилеммы из множества других сложных форм рассуждения нет.

*Дилемма* — это такой аргумент, в котором одна посылка (большая) является конъюнкцией двух условных суждений, а вторая посылка (меньшая) является дизъюнктивным суждением. В меньшей посылке либо утверждаются antecedentes, либо отрицаются консеквенты большей посылки.

Дилеммы, в которых меньшая посылка утверждает antecedentes в большей посылке, называются *конструктивными*. Дилеммы, в которых меньшая посылка отрицает antecedentes в большей посылке, называются *деструктивными*. В конструктивных дилеммах antecedentes большей посылки должны быть представлены различными суждениями, тогда как консеквенты могут быть либо различными суждениями, либо одним и тем же суждением. В первом случае дилемма является *сложной конструктивной*, во втором — *простой конструктивной*. В деструктивной дилемме консеквенты в большей посылке должны быть различными суждениями, тогда как antecedentes могут быть представлены различными суждениями или же одним и тем же суждением. В первом случае дилемма является *сложной деструктивной*, во втором — *простой деструктивной*. Таким образом, существует четыре различных вида дилемм. Проиллюстрируем Каждый из них.

### 1. Сложная конструктивная дилемма

Если женщины приукрашиваются напоказ, то они самовлюбленны. Если женщины приукрашиваются для того, чтобы привлекать мужчин, то они аморальны.

Женщины приукрашиваются напоказ или для того, чтобы привлекать мужчин.

∴ Женщины самовлюбленны или аморальны.

## 2. Простая конструктивная дилемма

Если допустить, что сумма углов треугольника равна сумме двух прямых углов, то пятый постулат Евклида доказуем. Если допустить, что существуют два подобных треугольника с разной площадью, то постулат Евклида доказуем.

Допускается, что сумма углов треугольника равна сумме двух прямых углов, или что существуют два подобных треугольника с неравной площадью.

∴ Пятый постулат Евклида доказуем.

## 3. Сложная деструктивная дилемма

Если страна ввязывается в войну, то проблема безработицы разрешима. Если в стране не будет изменена структура промышленности, то произойдет революция.

Проблема безработицы неразрешима, или революция не произойдет.

∴ Или страна воздержится от войны, или в ней будет изменена структура промышленности.

## 4. Простая деструктивная дилемма

Если у вас привычка насвистывать, то вы слабоумны; если у вас привычка насвистывать, то вы не являетесь музыкально одаренным.

Или вы не слабоумны, или вы музыкально одарены.

∴ У вас нет привычки насвистывать<sup>1</sup>.

Следует подчеркнуть, что обычное значение термина «дилемма» подразумевает аргумент, в котором в виде простой дизъюнкции представлены две альтернативные гипотезы. Однако рассмотренная нами простая деструктивная дилемма не содержит подобной дизъюнкции, а является условным силлогизмом со строго разделительным консеквентом в большей посылке. Например: «Если у вас привычка насвистывать, то вы слабоумны или не являетесь музыкально одаренным». Однако это всего лишь вербальное выражение, поскольку мы определили дилемму как допускающую **и** подобную форму.

### Значимость дилемм

Рассуждение с помощью дилемм имеет особое значение в случаях, когда мы не можем утверждать истинность *какого-либо* из антецедентов или же ложность *какого-либо* из консеквентов из множества условных суждений, но когда мы при этом можем утверждать их общую истинность или ложность. Таким образом, даже если нам не известно, для каких целей приукрашивается конкретная женщина, мы на основании посылок из первого примера можем заключить, что как бы то ни было, она либо самовлюбленна, либо аморальна. А для целого ряда случаев нам может и не понадобиться больше информации.

С некоторых пор многие стали воспринимать дилемму как отточенную интеллектуальную технику, использующуюся в дебатах и полемической литературе. Это привело к мнению о том, что дилемма является неправильной формой мышления. Однако это мнение также необоснованно, как и любое другое подобное мнение относительно какой-либо правильной формы умозаключения, которая, несмотря на свою правильность, была неправильно использована. Вследствие этого недопонимания следует подробнее остановиться на возможных способах, с помощью которых избегается принятие истинности заключения дилеммы. При этом не следует забывать о том, что подобное избегание возможно лишь при отрицании *материальной истинности* одной из посылок дилеммы.

### Как не попасть на «рога» дилеммы

Оппонент, против которого направлена дилемма, может разрушить убедительную силу аргумента, указав на то, что помимо перечисленных есть еще и другие члены дизъюнкции. Поскольку дизъюнкты называются «рогами» дилеммы, на которые предполагается насадить оппонента, то считается, что, применяя данный метод, он проскакивает между «рогов» дилеммы.

Каким образом это может быть осуществлено в случае с первой из вышеперечисленных дилемм? Св. Фома Аквинский, исследовавший вопрос «Греховно ли приукрашивание себя Женщинами?» в книге «Summa theologiae» указывает на то,

что женщины могут приукрашиваться не только по указанным причинам, но и для того, чтобы скрыть свои физические недостатки, что, по мнению Аквината, делает их действия достойными похвалы. Более того, один из дизъюнктов в меньшей посылке может быть разбит на несколько дизъюнктов, которые не будут иметь единого следствия. Таким образом, св. Фома Аквинский различает женщин, приукрашивающих себя для того, чтобы привлекать мужчин, не являющихся их мужьями, и женщин, приукрашивающих себя для того, чтобы привлекать собственных мужей. В последнем случае, по мнению св. Фомы, действия женщины похвальны.

### *Как взять дилемму за «рога»*

Оппонент может оспорить истинность большей посылки. Он может сделать это, либо просто продемонстрировав то, что посылка приводит к противоречию, либо указав на то, что тот или иной антецедент имплицитно подразумевает следствия, отличные от тех, что утверждаются в посылке. В таком случае считается, что он берет дилемму за «рога», т.е. за предлагаемые дизъюнкты. Так, в первом примере мы можем принять предлагаемую дизъюнкцию, но при этом отрицать большую посылку целиком, утверждая, что если женщины приукрашиваются для того, чтобы привлекать мужчин, то делают они это для того, чтобы спасти их от худших пороков. В таком случае их следует рассматривать как добродетельных.

### *Опровержение дилеммы*

Наконец, оппонент может ответить на дилемму, предложив иной аргумент, заключение которого будет *противоречить* заключению дилеммы. При этом зачастую лишь *создается видимость* того, что заключение в опровергающей дилемме противоречит заключению исходного аргумента. Такая дилемма может показаться убедительной неподготовленной аудитории, однако ее логическая значимость является показной.

Считается, что одна афинская мать предостерегала своего сына от общественной жизни следующим образом:

Если ты скажешь истину, люди будут тебя ненавидеть.  
 Если ты скажешь ложь, тебя будут ненавидеть боги.  
 Однако тебе придется говорить истину или ложь.  
 $\therefore$  Или боги, или люди будут тебя ненавидеть.

Считается, что сын ответил ей следующим образом:

Если я скажу истину, то боги будут меня любить. Если  
 я солгу, то меня будут любить люди.  
 Однако мне придется говорить истину или ложь.  
 $\therefore$  Или люди, или боги будут меня любить.

На данном этапе читатель обладает достаточными знаниями, чтобы увидеть, что заключение второй дилеммы не противоречит заключению первой дилеммы. Только *кажется*, что они противоречат друг другу, хотя на самом деле оба заключения вполне совместимы. По-настоящему противоречить первому заключению будет следующее суждение: «Люди будут меня любить, и боги будут меня любить».

Дилемму и ее кажущееся опровержение можно символизировать следующим образом. Первая дилемма:

$$\begin{aligned} & (p \supset q) \cdot (r \supset s) \\ & p \vee r \\ & \therefore q \vee s. \end{aligned}$$

Опровергающая дилемма:

$$\begin{aligned} & (p \supset s') \cdot (r \supset q') \\ & p \vee r \\ & \therefore s' \vee q'. \end{aligned}$$

Очевидно, что  $(q \vee s)$  и  $(s' \vee q')$  не противоречат друг другу.

# Глава VI

## ОБОБЩЕННАЯ, ИЛИ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ, ЛОГИКА

### § 1. ЛОГИКА КАК НАУКА О ТИПАХ ПОРЯДКА

В предыдущих главах мы видели, что обоснованность доказательства зависит не от истинности или ложности посылок, а от их формы, или структуры. В качестве фундаментальной задачи логики мы признали изучение этих объективных отношений между суждениями, которые являются условиями обоснованности умозаключения, с помощью которого мы переходим от посылок к заключениям.

Иногда логика определяется как нормативная наука, исследующая нормы, отличающие правильное мышление от неправильного. На данном этапе читатель уже достаточно подготовлен, чтобы оценить данное определение и признать подобное описание логики неадекватным. Изучение логики направлено на открытие структуры суждений и их объективных отношений друг к другу. Способность подобных структур служить нормами мышления не является их исключительной функцией, какой бы важной она ни была. Слишком большой акцент на нормативной способности данных структур может привести к пренебрежению их ключевыми свойствами и предпочтению тех, которые напрямую связаны с нормативным мышлением. В традиционной логике делался именно такой акцент, что привело к ее неспособности исследовать логические формы в достаточно общем виде, а также к исключению из сферы рассмотрения всех возможных формальных структур.

До недавнего времени повсеместно считалось, что Аристотель раз и навсегда исследовал все предметное поле логики. Кант, к примеру, относительно логики писал следующее: «...со времени Аристотеля ей не приходилось делать ни шага назад, если не считать улучшением устранение некоторых ненуж-

ных тонкостей и более ясное изложение, относящиеся скорее к изящности, нежели к достоверности науки. Примечательно в ней также и то, что она до сих пор не могла сделать ни шага вперед, и, судя по всему, она кажется наукой вполне законченной и завершенной»<sup>1</sup>.

Однако если читатель обратится к некоторым из рассмотренных нами примеров математического мышления, то вскоре обнаружит, что традиционная логика не соответствовала той цели, которую сама для себя провозгласила. В этих примерах приведены виды умозаключений, которые не могут без крайней искусственности и несостоятельности анализа быть сведены к каким-либо традиционным формам. Так, импликации, подобные следующей: «Если  $A$  выше, чем  $B$ , и  $B$  выше, чем  $C$ , то  $A$  выше, чем  $C$ », не подпадают ни под один из типов, рассматриваемых в традиционной логике. С позиции логики как органа для установления и проверки умозаключений в традиционной логике не подвергались систематическому изучению логические отношения, составляющие фундамент сложных умозаключений в математических и естественных науках.

Однако в одном смысле кантовская оценка традиционной логики справедлива. В традиционной логике были успешно проанализированы определенные виды умозаключений, а также были проявлены формальные факторы, от которых зависела их обоснованность. Большая часть достижений традиционной логики имеет непреходящую ценность. Ее основные недостатки сводятся не к тому, что было сделано в ее рамках, а к тому, что сделано не было. Так, в традиционной логике была открыта субъектно-предикатная форма суждений, однако не было отмечено то, что эта единая грамматическая конструкция могла заключать суждения совершенно разных типов. В традиционной логике подчеркивалась необходимость связки, но упускались логические свойства этой самой связки, от которых зависела обоснованность умозаключения. Вследствие этого традиционной логике не удалось выработать более общую теорию вывода и более успешное исчисление мышления, чем силлогизм. Теория сложных суждений в ней не учитывалась, а важная тема экзистенциальной нагруженности суждений не была

рассмотрена в явной форме. Наконец, в традиционной логике не были подвергнуты систематическому изучению логические принципы, и, как следствие, не был выработан метод получения всех возможных суждений, которые можно было бы логически обоснованно утверждать.

Эти ограничения одновременно указывают и на то, что должна включать в себя программа изучения логики, опирающаяся на более адекватное понимание своего предмета. Неудовлетворенность ограниченным содержанием древней логики сама по себе не является современной в полной мере. Так, логики Пор-Рояля исследовали некоторые виды несиллогистического вывода, такие как «Солнце является неосязаемым **ТЕЛОМ**; персы поклоняются Солнцу; следовательно, персы поклоняются неосязаемому телу». Однако они не представили систематического учения о подобных умозаключениях.

Границы более общего логического учения в ясной форме были очерчены Лейбницем. В «Новых опытах о человеческом разумении» (1704) он рассмотрел различные виды несиллогистического вывода и предложил проект «универсальной математики», которая должна была стать инструментом исследования области любого порядка. В других своих работах Лейбниц описал основные свойства этой дисциплины. С одной стороны, следовало создать «универсальный язык» или «универсальные характеристики», с тем чтобы иметь возможность выражать посредством специально созданных символов фундаментальные, неразделимые понятия всех наук («алфавит человеческой мысли»)<sup>1</sup>. Способы сочетания этих символов должны быть заданы явно, и тогда с помощью них можно было бы заново провозгласить все науки, с тем чтобы явно продемонстрировать логическую структуру их предметного поля. С другой стороны, следовало создать «универсальное исчисление», которое стало бы инструментом оперирования на системе идей, выраженных в символической форме универсальных характеристик. Тогда можно было бы систематически открывать отношения между суждениями, а полученный метод позволил бы сократить мысленные и физические усилия при рациональном исследовании любого предметного поля. Эти идеи Лейбница получили неко-

Идея универсального математического языка была впервые описана Раймундом Луллием в XIII в.

торое развитие лишь в последнее время в трудах математиков и философов. Однако его собственный вклад в данный проект был фрагментарным и оказывал незначительное влияние на историю логических исследований до тех пор, пока его идеи не были открыты независимо другими исследователями.

Возрождение в сфере логических исследований пришлось на первую половину XIX века и было практически полностью связано с именами двух английских математиков: Огастеса де Моргана и Джорджа Буля. Размышления над процессами, наблюдаемыми в области математики, убедили их в том, что возможно было получить гораздо большее количество обоснованных умозаключений, чем имелось на тот момент. Основным вкладом де Моргана явилось заложение основ теории отношений. Открытие Буля заключалось в том, что логические процессы можно было сделать более обобщенными и ускоренными, если правильно оговорить конвенции относительно используемых символов. Его книга «Исследование законов мысли» (1854, данное название не соответствует оригинальному) заложила целую эпоху в истории логики. В ней с неоспоримым успехом было показано, что математические методы применимы не только в исследовании количеств, но и относительно *любой упорядоченной области* и, в особенности, к отношениям между классами и между суждениями. Постепенно понимание логики как исследования типов *упорядочивания* вошло в сознание людей. Со времен Буля тесная связь между логикой и математикой была продемонстрирована такими математиками, как Вейерштрасс, Дедекинд, Кантор, Пеано, и такими философами, как Пирс, Фреге, Рассел и Уайтхед.

## § 2. ФОРМАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ОТНОШЕНИЙ

Анализ общих идей, используемых в математике, показывает, что наиболее распространенной из них является *отношение*. Ясное понимание его природы крайне важно при изучении структуры суждений.

Отношения легко проиллюстрировать, однако сложно определить. «Быть больше, чем», «быть холоднее, чем», «быть столь же старым, как», «быть отцом» — все это примеры некоторых отношений, в которых объекты разных видов могут находиться

друг к другу. Считается, что объект находится в отношении, если мы в своем утверждении о нем открыто указываем на другой объект. Термин, *от* которого исходит отношение, называется *референтом*<sup>1</sup>, а термин, *на* который направлено отношение, называется *релатумом*. В суждении «Наполеон был мужем Жозефины» отношением является «быть мужем», и оно соединяет «Наполеона» и «Жозефину»<sup>2</sup>. «Наполеон» является *референтом*, а «Жозефина» — *релатумом*. Данное отношение является *двухместным*. В суждении «Борджиа дала яд своему гостю» отношением является «дала». Оно соединяет «Борджиа», «яд» и «гостя». Данное отношение считается *трехместным*<sup>3</sup>. *Четырехместное* отношение иллюстрируется в суждении «США купили Аляску у России за семь миллионов долларов». Можно привести и примеры других *многочестных* отношений, однако отношения с более чем четырьмя терминами встречаются редко.

Примерами двухместных отношений также являются такие суждения, как «Муссолини — итальянец». Здесь имеет место отношение «быть членом класса». В суждении «итальянцы — европейцы» имеет место отношение включенности в класс. Понятие отношения заменяет понятие связки: связка в традиционной логике является особым типом двухместного отношения. Мы еще рассмотрим некоторые свойства двухместных отношений, от которых зависит обоснованный вывод. Однако все *многоместные* отношения также можно классифицировать на основании различий, которые мы проведем ниже.

В современном употреблении термином «референт» обычно называется сам предмет, а не именующий его термин. — *Прим. перев.* Согласно современному употреблению, в данном случае кавычки для обозначения отношения и двух объектов не требуются. См. прим. перев. на с. 64. — *Прим. перев.*

Мы сказали, что суждение «Борджиа дала яд своему гостю» иллюстрирует трехместное отношение. Разумеется, то, что в нем утверждается, можно выразить и суждением «Борджиа отравила своего гостя», которое выражает двухместное отношение. Однако было бы ошибкой считать различие между двухместными и трехместными отношениями исключительно вербальным. Наш пример показывает лишь то, что одна и та же ситуация может анализироваться в различных, хоть и связанных между собой аспектах. Отношение «давать» является трехместным, а отношение «отравлять» — двухместным. Эти два отношения не тождественны.

## Симметрия

В суждении «Наполеон является мужем Жозефины» «быть мужем» представляет отношение; в суждении «Жозефина является женой Наполеона» его представляет «быть женой». Это последнее отношение называется *обратным отношением* первого. Если Наполеон находится к Жозефине в отношении «быть мужем», то Жозефина не находится к Наполеону в этом же отношении. Поэтому отношение «быть мужем» считается *асимметричным*.

В суждении «Джону столько же лет, сколько и Тому» отношение «столько же лет, сколько и» является симметричным, ибо если Джон находится в этом отношении к Тому, то и Том находится в этом же отношении к Джону. *Симметричное отношение* — это то отношение, которое является тем же самым, что и его обратное отношение. Однако если истинно суждение «Джентльмены предпочитают блондинок», то суждение «Блондинки предпочитают джентльменов» может быть истинным, а может быть и ложным. Такие отношения, как «предпочитать», иногда являющиеся симметричными, а иногда — асимметричными, считаются *несимметричными*.

## Транзитивность

Если истинно «А является отцом В» и «В является отцом С», то «А не является отцом С». Такое отношение, как «быть отцом», называется *интранзитивным*. Однако если «Джон старше Тома» и «Том старше Гарри», то «Джон старше Гарри». Отношение «быть старше» является *транзитивным*. Некоторые отношения иногда являются транзитивными, а иногда интранзитивными. Если «Цезарь является другом Брута» и «Брут является другом Кассия», то Цезарь может быть другом Кассия, а может таковым и не быть. Подобные отношения называются *нетранзитивными* (*nontransitive*).

Отношения, основанные на симметрии и транзитивности, независимы друг от друга, и, следовательно, мы можем получить любой из нижеприведенных девяти типов отношений.

а) Транзитивные симметричные. Например, «быть таким же по возрасту, как и». б) Транзитивные асимметричные. Например,

«быть предком». с) Транзитивные несимметричные. Например, «быть не старше, чем». d) Интранзитивные симметричные. Например, «жениться на». е) Интранзитивные асимметричные. Например, «быть отцом». f) Интранзитивные несимметричные. Например, «ближайший родственник по крови». d) Нетранзитивные симметричные. Например, «быть кузеном». h) Нетранзитивные асимметричные. Например, «быть работодателем». i) Нетранзитивные несимметричные. Например, «быть поклонником».

### Соотношение

Третий принцип классификации учитывает количество объектов, с которым референт может быть связан определенным отношением.

Если суждение «мистер А является кредитором мистера В» истинно, то другие люди, помимо мистера А, могут находиться в таком же отношении к мистеру В, и другие люди также могут находиться в этом же отношении и к мистеру А. Такое отношение называется *много-многозначным*.

Если суждение «Иоганн Христиан Бах является сыном Иоганна Себастьяна Баха» истинно, то другие индивиды, кроме Иоганна Христиана, могут находиться в этом отношении к Иоганну Себастьяну, однако есть только один индивид, к которому Иоганн Христиан может находиться в этом отношении. Отношение «являться сыном» называется *«много-однозначным»*.

Обратным отношением для много-однозначного отношения будет одно-многозначное отношение. Так, при истинности суждения «И. С. Бах является отцом И. Х. Баха» И. С. Бах может находиться в этом отношении и к другим индивидам, помимо И. Х. Баха, однако только один индивид может находиться в этом отношении к И. Х. Баху.

Наконец, рассмотрим суждение «десять на единицу больше девяти». Есть только одно число, к которому «десять»<sup>1</sup> может находиться в этом отношении, и только одно число, которое

В этом слове, согласно современной логической теории, кавычки употреблять не следует. См. прим. перев. на с. 64. — *Прим. перев.*

может находиться в этом отношении к «девяти». Отношения, такие как «на единицу больше», называются *однозначными* и играют основополагающую роль в теории соотношений.

## СВЯЗНОСТЬ

Четвертый принцип классификации учитывает то, существует ли определенное отношение между *каждой парой* из определенного набора или нет. Рассмотрим ряд целых чисел и отношение «быть больше, чем». Любые два целых числа находятся друг к другу в отношении «быть больше, чем» или в обратном ему отношении «быть меньше, чем». Только отношение с таким свойством считается *связным*. Отношение «больше на два, чем» не обладает связностью.

### § 3. ЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТНОШЕНИЙ В УМОЗАКЛЮЧЕНИЯХ

Многие из умозаключений, рассмотренных нами в предыдущих главах, можно рассматривать как умозаключения, которые зависят от природы отношений включения или исключения классов. Мы кратко отметим то, почему логические свойства этих отношений, равно как и других отношений, важны для изучения обоснованного вывода.

1. Обращение категорических суждений зависит от *симметричности* или *несимметричности* отношения включения в класс (или исключения из него). Суждение «все пожарные являются физически развитыми» можно рассматривать как утверждающее, что класс пожарных включен в класс физически развитых людей. Это суждение нельзя попросту подвергнуть операции обращения, поскольку полное включение одного класса в другой является несимметричным отношением. Однако суждение «некоторые пожарные являются физически развитыми» можно подвергнуть обращению, поскольку частичное включение классов является симметричным отношением. Операция обращения также допустима и

для суждения «ни один пожарный не является физически развитым человеком», т.к. полное исключение одного класса из другого является симметричным отношением.

2. Правильность категорических силлогизмов зависит от *транзитивности* отношения включения в класс. Рассмотрим силлогизм «все люди трусливы; все профессора суть люди; все профессора трусливы». Данное умозаключение можно рассматривать как утверждающее, что если класс людей включен в класс трусов и класс профессоров включен в класс людей, то класс профессоров включен в класс трусов. Данное отношение, безусловно, является транзитивным. Можно показать, что правильные силлогизмы в других модусах и фигурах зависят от такого же логического свойства СВЯЗКИ.

Однако в силлогизмах, где одна из посылок является единичным суждением, требуется иной анализ. Рассмотрим следующий пример: «Все люди трусливы; Муссолини — человек; Муссолини труслив». В этом силлогизме утверждается, что если класс людей включен в класс трусов и если Муссолини является *членом* класса людей, то он является *членом* класса трусов. В меньшей посылке утверждается иной тип отношения, чем в большей, ибо отношение «являться членом» нетранзитивно (см. с. 89), тогда как отношение «быть включенным в» транзитивно. Правильность умозаключения в данном случае обусловлена модифицированной формой принципа *dictum de omni*.

3. Все так называемые реляционные силлогизмы (силлогизмы *a fortiori*) зависят от транзитивности отношений. Так, в силлогизме «Джон старше, чем Том; Том старше, чем Генри; Джон старше, чем Генри» отношение «старше, чем» является транзитивным.

4. Теперь рассмотрим следующий сорит:

Все профессора красивы.

Все красивые люди состоят в браке.

Все состоящие в браке люди хорошо питаются.

∴ Все профессора хорошо питаются.

Наглядно видно, что основой для данного вывода является транзитивность отношения включения в класс.

5. Рассмотрим, наконец, чистый условный силлогизм:

Если пойдет дождь, то я возьму зонт.

Если я возьму зонт, я точно его потеряю.

∴ Если пойдет дождь, я точно потеряю зонт.

В каждом из данных трех суждений утверждается импликация. Заключение является обоснованным следствием, поскольку отношение импликации является транзитивным.

#### § 4. СИМВОЛЫ: ИХ ФУНКЦИЯ И ЦЕННОСТЬ

Если ценность в проведении различий между разными видами отношений заключается лишь в проявлении основ и без того уже знакомых умозаключений, то читатель может счесть подобные исследования бесплодными. Однако в действительности изучение логических свойств отношений дает ключ к систематическому исследованию более сложных видов вывода. Такие более сложные формы вывода, в свою очередь, нельзя изучать без введения специальных символов. Ценность таких специальных символов в обобщенном изучении логики столь высока, что такое изучение стали называть *символической*, или *математической*, *логикой*.

Важность символов в развитии современной логики невозможно переоценить. Согласно Пирсу: «Символы являются основой любого мышления и любого исследования, символы — неотъемлемое условие существования мысли и науки; поэтому неверно говорить, что для хорошей мысли *важен* хороший язык именно потому, что последний является сущностью первой»<sup>1</sup>. Именно поэтому нам необходимо исследовать функцию и ценность символов.

1. *Родовые особенности языка.* Лучше всего начать с родовых особенностей всех языков. Языки отличаются друг от друга в двух отношениях: с одной стороны, в них используются различные фонетические и идеографические элементы; с другой — различные группы идей обозначаются в них фиксированными фонетическими и графическими элементами. Виды опыта, для выражения и передачи которых предназначен язык, имеют бесконечное число особенностей, тогда как в языке

используется лишь конечное число фундаментальных лингвистических элементов, которые можно называть «основой слова». Из этого следует, что любой язык в том виде, в каком мы его знаем, должен основываться на определенной широкозахватной классификации, или категоризации, опыта. Смысловые впечатления или чувственные состояния, не будучи абсолютно идентичными, группируются по принципу широких сходств. Такая группировка указывает на наличие большого числа свойств, общих для каждой группы. Более того, различные виды отношений между этими наборами групп также значимы и требуют выражения в языке.

То, по каким группам будут распределены виды опыта, зависит от интересов пользователей языка, равно как и от выражаемой предметной области. Следовательно, категоризации опыта, удовлетворительные для одних целей, могут не оказаться таковыми для других. А язык, функционирующий как удовлетворительная символическая схема в одном случае, может оказаться слишком неуклюжим или же, наоборот, чрезмерно утонченным в другом. В любом случае читателю следует учесть, что символическим является весь язык, а не только символическая логика. Всякая коммуникация или исследование происходят посредством слов, звуков, графических меток, жестов и т.д. Слова *указывают* на нечто, будь то чувства, идеи или содержание идей. Когда мы говорим: «У соседей пожар», то произносимые нами звуки не *являются* тем, что они *обозначают*. Звуки, к примеру, не горят, они не находятся на отдалении в несколько футов и т.д. Они обозначают нечто для кого-то.

Классификации видов опыта, на которых основываются языки, как правило, четко не отделены друг от друга. Вследствие этого языки в известной степени страдают неопределенностью. Так, несмотря на то что число различных оттенков цветов весьма велико, лишь несколько из них получили имена. В различных языках имена получают различные цвета, и границы, конституирующие цвет, также зачастую разнятся. Даже в научных языках присутствует некоторая неопределенность относительно пределов обозначений или применений, присущих именам.

В силу того обстоятельства, что, с одной стороны, число основ слова в любом языке невелико, тогда как, с другой стороны, число особенностей видов опыта неограниченно, то

последние зачастую приходится представлять с помощью определенных сочетаний словарных основ. Такие виды сочетаний в языке являются *формальными элементами* и служат теоретическим базисом грамматики. То, что эти формальные аспекты языка в своей совокупности не являются случайными, не вызывает сомнений, ибо комбинации словарных основ должны представлять виды опыта так, чтобы в них можно было усмотреть отношения между тем, что обозначается этими словарными основами, взятыми по отдельности. Грамматика не может заменить логический анализ, однако, несмотря на это, существует некое сходство между логикой и грамматикой. Грамматическая структура представляет определенные абстрактные отношения, которыми обладает предмет, когда он выражен в языке.

Обыденные языки разрабатывались для практических потребностей, в случае с которыми тонкие различия не требуются и даже могут послужить помехой. Большинство языков по своему характеру являются эмоциональными и номинальными. Они направлены на то, чтобы передать или вызывать определенное чувство. Все эти факты вкупе с вышесказанным демонстрируют, что подобные языки не могут использоваться для адекватного и неискаженного представления тех различий, которые появляются в результате утонченного анализа или которые происходят из классификаций опыта, проведенных ради иных целей. Следовательно, если мы хотим избежать искажений, привносимых чувственными и интеллектуальными подтекстами в точный анализ, если мы хотим по возможности максимально ограничить неопределенность обыденных символов, если мы хотим не допустить даже мелких изменений значения вербальных символов, то нам необходимо разработать специально сконструированные символы.

### *Лингвистические изменения*

Изучение того, как слова меняют свои значения, является захватывающим занятием. В следующей главе мы рассмотрим некоторые примеры путаницы в философии математики, ставшей следствием того, что подобные изменения не были вовремя усмотрены. Мы сконцентрируемся лишь на двух способах

полной потери словом своего исходного значения и его замены на другое значение.

Одним из этих способов является *обобщение*. Один и тот же символ может со временем начать обозначать *более широкий класс* объектов и, тем самым, перестать с точностью обозначать более специальные вещи, обозначавшиеся с помощью него ранее. Так, символ «бумага» раньше обозначал папирус; затем он начал обозначать писчий материал, сделанный из лоскутьев; сегодня с помощью него обозначается не только писчий материал из лоскутьев, но также и изделие, получаемое в результате химически обработанной древесной массы. История слова «число» также может служить примером процесса постепенного обобщения. Сначала оно обозначало лишь целые числа; затем постепенно также и дробные, иррациональные, трансцендентные (такие, как  $\pi$ ) и даже детерминанты. Другими примерами подобных слов являются «сила», «энергия», «геометрия» и «равенство».

Вторым способом, с помощью которого могут изменяться значения, является *специализация*. Для одного и того же символа область обозначаемых им объектов может быть ограничена. Тем самым он начинает обозначать более специальные вещи, чем обозначал ранее. Так, слово «хирург» («surgeon») некогда означало любого человека, работавшего руками. Сегодня им обозначаются лишь те, у которых есть специальное медицинское образование. Другими словами, со временем подвергнувшимся процессу специализации являются такие, как «министр», «целитель» и «художник».

Более интересное и плодотворное изменение значений слов происходит в результате расширения сферы их применения по причине *метафорического расширения* их значения. Так, слово «управляющий» («governor») некогда обозначало рулевого на корабле, «дух» («spirit») обозначало дыхание, изгиб трубы называется «локтем», а соответствующие соединительные окончания трубы называются «мама» и «папа» и т.д.

### *Ценность специальных символов*

На данном этапе можно суммировать преимущества, которые можно получить от специально построенных символов.

Во-первых, такие символы позволяют различить и впоследствии не отождествлять различные значения. Нам нужно лишь договориться об употреблении отдельного символа для каждого отдельного понятия и не допускать обозначения разных понятий с помощью одного и того же символа. Это позволит свести к минимуму неопределенность, присущую обыденному языку.

Во-вторых, удобный символ позволяет сконцентрироваться на том, что является существенным в данном контексте. Когда в математике мы заменяем букву, например  $Y$ , сложным выражением, таким как  $(a + b + c + d)$ , или когда мы в силлогизме используем буквы «S», «P», «M» для обозначения терминов «Сократ», «смертный» и «человек», мы недвусмысленно даем понять, что результат нашего размышления зависит не от *специального* значения этих выражений, а от соединяющих их абстрактных отношений.

Третьей важной функцией символов является ясное и краткое проявление *формы* суждений. Данная функция давно используется в математике. Так, в качестве элементарного примера можно рассмотреть различие в форме между « $4x^2 = 5x - 1$ » и « $4x^3 = 5x^2 - 1$ » и тождество форм между « $x + y = 1$ » и « $4x = 3y$ », которые можно усмотреть при первом же поверхностном взгляде. В первой паре уравнений одно является квадратным, а другое — кубическим, оба уравнения из второй пары являются линейными. Если бы подобные уравнения формулировались словами, то людям было бы не под силу осуществлять длинные цепочки умозаключений. Так, описание уравнений Максвелла в словах заняло бы несколько страниц, что укрыло бы существенные отношения между различными элементами. Адекватно введенные символы проясняют то, что является постоянным и неизменным в суждении, и то, что является лишь переменной. Неизменные свойства являются формой, или структурой, суждения.

Четвертое и значительное преимущество подобных символов — это их функция, сокращающая физические и мысленные усилия. Когда выработаны символы, многое из того, что ранее требовало концентрации и внимания, выполняется механически. Зачастую символьная запись подсказывает выводы, которые при обычных условиях не были бы замечены исследователем. Открытие отрицательных и мнимых чисел, введение

Максвеллом электрического смещения и последующее открытие эфирных волн стали прямым следствием указанного свойства символов. Именно по этой причине иногда говорится, что «при расчетах перо кажется умнее своего пользователя». Важность специально построенных символов с очевидностью проявляется именно в этой возможности использовать их в качестве *исчисления*.

## § 5. ИСЧИСЛЕНИЕ КЛАССОВ

Развитие адекватной символьной записи наряду с открытием формальных свойств отношений позволили обобщить традиционную логику, равно как и получить мощное исчисление.

Например, операции сложения, умножения и т.д. в математических науках могут рассматриваться в терминах теории отношений. Так, операция сложения основывается на трехместном отношении. Отношение  $a + b = c$  связывает два слагаемых,  $a$  и  $b$ , с  $c$ . Данное отношение является много-однозначным, поскольку любой паре слагаемых соответствует одна, и только одна, сумма, тогда как одной сумме соответствует неопределенное число пар слагаемых. Однако если сумма и одно из слагаемых зафиксированы, то другое слагаемое однозначно определимо. Подобные трехместные отношения, присутствующие в различных видах операций, можно изучать и более подробно.

Однако нет необходимости в том, чтобы этими операциями были только обычные алгебраические операции. Операции, в целом относящиеся к типу *неколичественных*, были выработаны для сочетания классов, рассмотренных с их объемами.

Ниже мы предлагаем краткое описание общей теории классов суждений, которое хотелось бы предварить советом, взятым из работ Доджсона: «Если вы не поняли определенный отрывок, *перечитайте его заново*. Если он *все равно* остался непонятным, *перечитайте его заново*. Если, прочитав отрывок *три раза*, вы не достигли понимания, то, скорее всего, ваш мозг начал уставать. В этом случае отложите книгу и займитесь другими делами, а на следующий день, когда вы прочтете его свежим взглядом, он наверняка покажется вам *вполне легким* для понимания».

Из истории символической логики известно, что сначала была разработана теория классов, поскольку было изначально замечено, что аристотелевскую логику можно рассматривать как дисциплину, имеющую дело с взаимосвязями между классами. Однако при *систематическом* изложении принципов логики логика классов не занимает первого места относительно других принципов. Утверждать, что два класса находятся друг к другу в определенном отношении, означает утверждать определенное *суждение*. Любое исследование в рамках теории классов использует принципы теории суждений. Поэтому теория суждений предшествует любому другому исследованию в области логики и должна быть разработана в первую очередь. Однако в столь элементарном обсуждении, каким является наше исследование, данным обстоятельством можно пренебречь, поскольку наша основная цель заключается в том, чтобы указать на то направление, в котором может быть расширена традиционная логика, а не в том, чтобы предложить систематический анализ обобщенной логической теории. Поэтому ничего страшного не произойдет, если мы, изменив логическому порядку, проследим за хронологической последовательностью в разработке данных логических принципов.

### *Операции и отношения*

Под термином «класс» мы будем понимать группу индивидуальных объектов, каждый из которых обладает определенными свойствами, благодаря которым он считается членом данного класса. Так, класс, обозначаемый термином «человек», является множеством отдельных людей, класс, обозначаемый термином «четное число», является множеством четных целых чисел и т.д. Таким образом, мы будем рассматривать классы относительно их объема. Область возможных классов называется *универсумом рассуждения* (*предметной областью*) или просто *универсумом* (*областью*). Он будет обозначаться символом «1». Может случиться так, что класс не будет содержать никаких членов. Например, класс людей ростом в двадцать футов не имеет членов, хотя и обладает определяющей характеристикой, а именно: человек ростом в двадцать Футов. Такой класс будет называться *нуль-классом* и будет

обозначаться символом «О». Понятие нуль-класса, несмотря на свою сложность для начинающих, имеет много технических преимуществ.

Существует три вида операций над классами, каждый из которых имеет собственное обозначение. Рассмотрим класс мужчин на универсуме людей. Исключив этот класс из указанного универсума, мы получим класс женщин. Индивиды, являющиеся членами универсума, но не являющиеся членами класса мужчин, будут обозначаться как «дополнение» к классу мужчин. Следовательно, женщины являются дополнением к классу мужчин на данном универсуме рассуждения. Класс и его дополнение исключают друг друга и исчерпывают универсум рассуждения. Если « $a$ » представляет некий класс, то « $не-a$ » представляет его отрицание.

Теперь рассмотрим два класса: английские книги и французские книги. Класс, содержащий английские или французские книги, называется *логической суммой* этих классов. Операция объединения классов подобным образом называется *логическим сложением*. Если  $a$  и  $b$  являются классами, то их логической суммой будет  $a + b$ . Читается это либо как « $a$  плюс  $b$ », либо как « $a$  или  $b$ ». Данная дизъюнкция *не* является строгой. Символ « $+$ » используется, поскольку логическое сложение обладает некоторыми формальными аналогиями по сравнению со сложением в обычной арифметике.

Далее рассмотрим класс профессоров и класс раздражительных людей. Предположим, мы хотим выбрать всех индивидов, которые являются членами *обоих* классов, чтобы получить класс раздражительных профессоров. Такая операция называется *логическим умножением*, а ее результат называется *логическим произведением* двух классов. Если  $a$  и  $b$  являются классами, то их произведение может быть обозначено как « $a \times b$ » или просто как « $ab$ ».

На данном этапе становится понятно, откуда берется идея нуль-класса. Мы полагаем, что, умножая классы, мы получаем классы. Логическим произведением классов женщин и водителей электровозов является класс женщин, являющихся водителями электровозов. Следовательно, этот класс будет классом, даже если в нем не будет ни одного члена.

До настоящего момента мы рассматривали операции над классами. Однако мы не сможем получить исчисления до тех

пор, пока не предложим символическую запись для *отношений* между классами. Различие между операциями над классами и отношениями между классами заключается в том, что проведение операций над классами дает нам новые *классы*, а утверждение тех или иных отношений между классами дает *суждения*, а не классы. Основополагающим отношением мы будем рассматривать отношение включения в класс. Один класс будет считаться включенным в другой, если каждый член первого класса также является и членом второго. Если  $a$  и  $b$  являются классами, то суждение « $a$  включен в  $b$ » мы будем обозначать как « $a < b$ ».

Отношение включения ( $<$ ) является транзитивным и несимметричным, т.к. если  $a < b$  и  $b < c$ , то  $a < c$ . Но если  $a < b$ , то из этого еще не следует, что  $b < a$ . Мы можем определить *равенство* двух классов в терминах обоюдного включения. Класс  $a$  равен  $b$ , если  $a$  включен в  $b$  и  $b$  включен в  $a$ , т.е. если у них одни и те же члены. Символически это будет выглядеть так:  $(a = b) = (a < b) \cdot (b < a)$ , где знак « $=$ » обозначает *равенство между классами*, а знак « $\cdot$ » обозначает *эквивалентность* между суждениями, а точка (« $\cdot$ ») обозначает *совместное утверждение* двух суждений.

## Принципы исчисления классов

Чтобы начать исчисление, нужно установить ряд основополагающих принципов, которые будут совершенно недвусмысленно определять природу только что обсуждавшихся нами операций и отношений. Обычно предполагается следующий набор принципов.

1. *Принцип тождества* для любого класса  $a < a$ .

В этом принципе утверждается, что каждый класс включен в самого себя. Из данного принципа, а также из определения равенства следует, что  $a = a$ .

2. *Принцип противоречия*:  $aa = 0$ .

Ничто не является членом класса  $a$  и одновременно членом класса *не- $a$* .

3. *Принцип исключенного третьего*:  $a + a = 1$ .

Каждый индивид универсума либо является членом  $a$ , либо членом  $не-a$ .

4. *Принцип перестановки:*  $ab = ba$

$$a + b = b + a.$$

Проиллюстрировать данный принцип можно следующим образом: класс индивидов, являющихся одновременно немцами и музыкантами, это то же самое, что и класс индивидов, являющихся одновременно музыкантами и немцами; класс индивидов, являющихся немцами или музыкантами, это то же самое, что и класс индивидов, являющихся музыкантами или немцами.

5. *Принцип ассоциации:*

$$\begin{aligned} (ab) c &= a (bc), \\ (a + b) + c &= a + (b + c). \end{aligned}$$

6. *Принцип дистрибуции:*

$$\begin{aligned} (a + b) c &= ac + bc, \\ ab + c &= (a + c) (b + c). \end{aligned}$$

В первой строчке выражен аналог хорошо известного свойства обычных чисел. Во второй же вводится значимое различие между предлагаемой алгеброй и ее обычным (вычислительным) ВИДОМ.

7. *Принцип тавтологии:*

$$\begin{aligned} aa &= a, \\ a + a &= a. \end{aligned}$$

Эти два принципа заключают в себе радикальное различие между обычной (вычислительной) алгеброй и той, что предлагается здесь.

8. *Принцип поглощения:*

$$\begin{aligned} a + ab &= a, \\ a (a + b) &= a. \end{aligned}$$

9. *Принцип упрощения:*

$$\begin{aligned} ab &< a, \\ a &< a + b. \end{aligned}$$

Из последних двух принципов следует, что нуль-класс включен в любой класс ( $0 < a$ ) и что любой класс включен в универсум ( $a < 1$ ). Чтобы наглядно в этом убедиться, нужно всего лишь допустить, что  $b = 0$  в первом выражении и что  $b = 1$  во втором выражении.

10. Принцип композиции:

$$\begin{aligned} [(a < b) \cdot (c < d)] &\supset (ac \supset bd) \\ [(a < b) \cdot (c < d)] &\supset [(a + c) < (b + d)]. \end{aligned}$$

Здесь мы, как обычно, используем символ « $\supset$ » для обозначения отношения импликации и точку (« $\cdot$ ») для обозначения совместного утверждения обоих суждений. Первое выражение читается так: «Если  $a$  включен в  $b$  и  $c$  включен в  $d$ , то логическое произведение  $a$  и  $c$  включено в логическое произведение  $b$  и  $d$ ».

11. Принцип силлогизма:

$$[(a < b) \cdot (b < c)] \supset (a < c).$$

Если  $a$  включен в  $b$  и  $b$  включен в  $c$ , то  $a$  включен в  $c$ . Отношение «включен в» тем самым задается как транзитивное.

## Выражение традиционных категорических суждений

Теперь выразим символически каждый из четырех видов категорических суждений.

Суждение «все  $a$  суть  $b$ » может быть выражено как « $(a < b)$ ». Более того, можно показать, что эта запись эквивалентна записи « $(a\bar{b} = 0)$ ». Поэтому мы получаем: « $(a < b) \equiv (a\bar{b} = 0)$ ».

Суждение «ни один  $a$  не есть  $b$ » эквивалентно суждению «все  $a$  суть не- $b$ ». Следовательно, символически эта запись может быть выражена как « $(a < \bar{b})$ ». Однако данное выражение эквивалентно выражению « $(ab = 0)$ », так что можно получить и следующую запись: « $(a < b) = (ab = 0)$ ».

Частные суждения противоречат общим, и поэтому в них отрицается то, что утверждается в общих. Поэтому в суждении «некоторые  $a$  суть  $b$ » отрицается то, что ни один  $a$  не есть  $b$

(символически:  $a < b$ ). Это обстоятельство может быть выражено как « $(a < b)'$ » или как « $(ab \neq 0)$ ».

Суждение «некоторые  $a$  не суть  $b$ » должно противоречить суждению « $a < b$ ». Следовательно, его можно выразить как « $(a < b)'$ » или как « $(ab \neq 0)$ ».

Каждая из этих четырех символических форм должна быть знакома читателю по проведенному ранее анализу категорических суждений.

### *Доказательство теоремы де Моргана*

В рамках данной книги мы не можем развить исчисление классов, с тем чтобы показать его огромные возможности. Однако мы хотели бы проиллюстрировать природу доказательства в этом исчислении, предложив демонстрацию теоремы де Моргана применительно к классам.

Нам нужно найти дополнение к классу  $(a + b)$ .

В силу принципа исключенного третьего  $a + a = 1$  и  $b + b = 1$ . Также, согласно принципу упрощения,  $1 \times 1 = 1$  и  $(a + a)(b + b) = 1$ . Используя принципы дистрибуции и ассоциации, вышесказанное можно записать так:  $(ab + ab + ab + ab) = 1$ .

Теперь рассмотрим классы  $(ab + ab + ab)$  и  $(ab)$  — они исчерпывают универсум, поскольку их сумма равняется 1; они также являются взаимоисключающими, поскольку их произведение равняется 0. Поэтому любой из них является дополнением другого.

Однако, согласно принципу тавтологии,  $ab + ab + ab = ab + ab + ab + ab$ . Правая часть, по принципу дистрибуции, равна  $a(b + b) + b(a + a) = a + b$ . Следовательно, поскольку  $(ab)$  является дополнением к  $(ab + ab + ab)$ , который, в свою очередь, равен  $(a + b)$ , то, значит,  $(ab)$  также равен и  $(a + b)$ .

Следовательно, мы получаем  $(a + b) = (ab)$ , что является одной из форм теоремы де Моргана.

Теперь попробуем получить дополнение к  $ab$ .

Используя аргумент, тождественный только что приведенному,  $(ab)$  и  $(ab + ab + ab)$  являются дополнениями друг к другу. Также мы имеем:

$$\begin{aligned}
 ab + ab + ab &= ab + ab + ab + ab \\
 &= (ab + ab) + (ab + ab) \\
 &= b(a + a) + a(b + b) \\
 &= b + a = a + b.
 \end{aligned}$$

Следовательно,  $(a \times b) = a + b$ . Это вторая форма теоремы де Моргана. Эти результаты могут быть обобщены для любого конечного числа классов. Так:

$$(a + b + c + d + \dots) = abcd..$$

$$(abcd\dots) = a + b + c + d + \dots$$

## § 6. ИСЧИСЛЕНИЕ СУЖДЕНИЙ

Исчисление суждений изначально разрабатывалось как еще одна интерпретация символов, применяемых в теории классов. В определенной мере оба эти исчисления обладают тождественной формальной структурой, и каждое суждение в теории классов обладает соответствующим ему суждением в теории суждений, которое можно получить, используя подходящую интерпретацию. Приведенная ниже таблица может быть использована в качестве словаря для перевода теорем исчисления классов в теоремы исчисления суждений:

$a, b, c \dots$  — любые классы

$a$  — дополнение к классу  $a$

$a + b$  — логическая сумма двух классов

$a \cdot b$  — логическое произведение двух классов

$a < b$  —  $a$  включен в  $b$

0 — класс, не содержащий членов

1 — класс, содержащий все классы

$p, q, r \dots$  — любые суждения

$p'$  — суждение, противоречащее суждению  $p$

$p \vee q$  — логическая сумма двух суждений или их дизъюнктивное утверждение

$p \cdot q$  — логическое произведение двух суждений или их совместное утверждение

$p \supset q$  —  $p$  имплицирует  $q$

Ложное суждение

Истинное суждение

С помощью данного словаря все принципы, истинные относительно классов, могут быть сформулированы в иных символах и будут также истинны относительно суждений.

Несмотря на то что данный подход позволяет проявить формальные аналогии между двумя исчислениями, он, тем не менее, имеет несколько недостатков. Во-первых, как уже упоминалось, существует несколько теорем, которые являются истинными в случае, если термины обозначают суждения, и ложными, если они обозначают классы. Рассмотрим следующую теорему: если  $p$  имплицирует  $q$  или  $r$ , то  $p$  имплицирует  $q$  или  $p$  имплицирует  $r$ . Символически она записывается как  $[p \supset (q \vee r)] \supset [(p \supset q) \vee (p \supset r)]$  и является *истинной* для суждений. Однако если рассматривать ее применительно к классам, то она будет ложной. Например, неверно, что если все англичане являются либо мужчинами, либо женщинами, то все англичане являются мужчинами и все англичане являются женщинами.

Более серьезное возражение проистекает из того факта, что при разработке исчисления суждений мы хотим перечислить *все* используемые принципы вывода. Если мы будем развивать теорию суждений систематическим и дедуктивным образом, начиная с ряда недоказанных принципов для суждений, мы сможем доказать любой другой принцип. Если мы будем при этом достаточно осмотрительны, то сможем уберечь себя от опасности использования какого-либо принципа вывода, который мы не доказали бы ранее или не ввели в качестве допущения. Следовательно, действуя таким образом, мы можем достигнуть удовлетворительной систематизации логических принципов. Однако если мы используем исчисление классов в качестве основы для разработки теории суждений, то мы не сможем использовать данный метод получения всех принципов вывода.

Как и в исчислении классов, где все последние рассматривались относительно своих объемов, в исчислении суждений все суждения анализируются только относительно своих *истинностных значений*, а не относительно *конкретного значения*, которое в них утверждается. Читателю следует это четко уяснить, с тем чтобы не совершать грубых ошибок.

Проиллюстрируем сказанное на примере анализа определения термина «импликация», которое часто приводится

в дискуссиях по символической ЛОГИКЕ.  $(p \supset q)$  определяется как то, что эквивалентно  $(p' \vee q)$  или  $(p \cdot q')'$ . Словами: « $p$  имплицитует  $q$ » истинно, если « $p$  или  $a$ » истинно.

Но « $p$  или  $q$ » истинно в любом из перечисленных случаев: 1)  $p$  истинно и  $q$  истинно; 2)  $p$  ложно и  $q$  ложно; 3)  $p$  ложно и  $q$  ложно. Единственное, что может сделать данное суждение ложным, это ситуация, в которой  $p$  является истинным, а  $q$  ложным. Из этого следует, что « $p$  имплицитует  $q$ » истинно в любом из первых трех перечисленных случаев. Однако если мы рассмотрим данные случаи подробнее, то должны будем признать, что до тех пор пока  $p$  ложно, « $p$  имплицитует  $q$ » будет истинным безотносительно того, истинно или ложно  $q$ ; и до тех пор, пока  $q$  истинно, « $p$  имплицитует  $q$ » будет истинным безотносительно того, истинно или ложно  $p$ . Все это можно сформулировать несколько парадоксальным образом, сказав, что ложное суждение имплицитует любое суждение и что любое суждение имплицитует истинное суждение. Следовательно, каждое из следующих суждений должно быть истинным: «„ $2 + 2 = 5$ ” имплицитует „Сакко и Ванцетти были казнены за убийство”» и «„Альфред Смит проиграл президентские выборы в 1928 году” имплицитует „углы у основания равнобедренного треугольника равны”».

Однако парадокс исчезнет, если читатель отбросит предубеждение, связанное с обыденным пониманием слова «импликация», и обратит внимание на то, что, согласно своему определению, в исчислении суждений оно обозначает нечто иное. Это различие проявляется в обозначении первого вида импликации термином «*формальная*», второго — «*материальная*»<sup>1</sup> (Иногда первая называется «следованием», «тавтологической импликацией» или «строгой импликацией»). Утверждение формальной импликации, как мы видели в первой главе, не подразумевает допущения фактической истинности или ложности двух суждений, а обозначает лишь то, что они связаны благодаря собственной структуре (которую они разделяют со всеми другими суждениями такой же формы) и что невозможно, чтобы имплицитующее суждение было истинным,

Данное употребление термина «формальная» не следует путать с тем, как его используют Рассел и Уайтхед в работе «Principia Mathematica».

а имплицуемое — ложным. Имя «материальная импликация» мы придаем тому факту, когда первое из двух суждений ложно или когда второе истинно. При этом указанные два вида импликации не являются несвязанными друг с другом. Формальная импликация силлогизма означает, что в любом частном выражении силлогизма присутствует материальная импликация между посылками и заключением. Однако данное рассмотрение не учитывает того факта, что в каждом силлогизме имеет место необходимость, основанная на элементе тождества, напрямую не присутствующем во всех других случаях употребления материальной импликации. Когда мы говорим: «Киты являются млекопитающими, и все млекопитающие обладают легкими, следовательно, киты обладают легкими», то здесь присутствует связь, которой нет в таком примере, как «„Данте родился в 1250 году" имплицурует „литий является металлом“», где истинность общего суждения обеспечивается за счет ложности первого и истинности второго. Однако здесь мы уже сталкиваемся с метафизическим вопросом о том, связаны ли все истины необходимым образом с конечной природой вещей.

## Глава VII

## Глава VII

# ПРИРОДА ЛОГИЧЕСКОЙ, ИЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ, СИСТЕМЫ

### § 1. ФУНКЦИЯ АКСИОМ

Несмотря на то что вавилоняне и египтяне располагали большим количеством информации о затмениях Солнца и Луны, способах измерения земли и построения зданий, расположениях геометрических фигур в порядке симметрии и исчислении с целыми числами и дробями, в общем, считается, что у них не было *науки* обо всем этом. Идеей науки мы обязаны грекам.

Информация, состоящая из набора изолированных суждений, какими бы достоверными и исчерпывающими они ни были, не является наукой. Телефонный справочник, словарь, поваренная книга или строго упорядоченный каталог товара, проданного в универмаге, могут содержать точное знание, организованное в удобном порядке, однако мы при этом не считаем такие произведения научными трудами. Наука требует того, чтобы наши суждения формировали логическую *систему*, чтобы они состояли друг с другом в одном из рассмотренных выше отношений эквивалентности или контрапозитивности. Именно поэтому в данной главе мы продолжим наше исследование природы доказательства, с тем чтобы прояснить некоторые родовые свойства дедуктивных систем. Мы увидим, что подобное исследование тождественно исследованию природы математики.

Вспомним, что ни одно суждение не может быть *доказано* экспериментальным методом. Читатель, без сомнения, знаком с теоремой Пифагора, согласно которой в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Без сомнения, ему доводилось доказывать ее в школе. Тем не менее, весьма вероятно, что в любой группе людей с высшим образованием найдется такой, который для доказательства данной теоремы станет использовать

транспортир и линейку, с тем чтобы точно начертить нужные прямоугольные треугольники. Можно сказать, что в интересующем нас отношении данный индивид не сделал существенного прогресса по сравнению с методами древнеегипетских исследователей.

Допустим, к примеру, что нам пришлось бы доказывать теорему Пифагора, непосредственно прочерчивая квадраты на трех сторонах прямоугольного треугольника, изображенного на фольге равномерной плотности, затем вырезая их и взвешивая, с тем чтобы убедиться в том, что квадрат гипотенузы весит столько же, сколько и квадраты катетов. Означало бы подобное действие доказательство? Разумеется, нет, ибо мы никогда не можем быть до конца уверенными в том, что фольга имеет одинаковую плотность по всей своей площади, или в том, что вырезанные куски представляют идеальные квадраты. Отсюда следует, что если в ряде экспериментов нам не удастся отыскать идеальное совпадение в весе кусков фольги, то сделанные операции нельзя будет считать свидетельством против позиции, согласно которой идеальное равновесие все же было бы достигнуто, если бы проведенные нами линии были бы идеально прямыми, углы квадрата были бы идеально прямыми, а масса фольги абсолютно равномерной. Логическое доказательство, или демонстрация, как мы уже убедились, заключается в указании на определенное суждение как необходимое следствие других определенных суждений. В доказательстве ничего не утверждает-ся о фактической истинности какой-либо из посылок или их логического следствия.

«Но минутку! — может воскликнуть читатель. — Разве мы не доказываем то, что теоремы в геометрии *на самом деле* истинны? Разве математика не является самой точной наукой, в которой указывается, что определенное свойство раз и навсегда присуще объектам определенного типа? Если вы рассмотрите любое утверждение в теореме, например в теореме Пифагора, то вы найдете в ней утверждение относительно всех треугольников. Если же вы допускаете, что доказано, что нечто действительно истинно для всех треугольников, то почему вы не соглашаетесь с тем, что мы одновременно устанавливаем «материальную» истинность такой теоремы? Разве слово «все» на самом деле не означает все треугольники?»

В данном протесте, однако, не учитывается то уже упоминавшееся обстоятельство, что логическое доказательство является указанием или проявлением импликаций между набором суждений, называемых «аксиомами», и набором суждений, называемых «теоремами», и что сами по себе аксиомы не доказываются.

Читатель может на это ответить: «Аксиомы не доказываются, потому что они не нуждаются в доказательстве. Их истина самоочевидна. Все могут удостовериться в том, что такие суждения, как «целое больше, чем любая из его частей» или «через две точки можно прочертить только одну прямую», с очевидностью являются истинными. Тем самым они становятся удовлетворительной основой для геометрии, поскольку с помощью них мы можем установить истинность суждений, не являющихся самоочевидными».

В подобной реплике отражен традиционный подход. Вплоть до конца XIX века считалось, что аксиомы являются материальными истинами физического мира и что неопровержимость доказательств зависит от этой присущей им материальной истинности. Тем не менее, в данном видении аксиом смешиваются три различных вопроса:

1. Как устанавливается материальная истинность аксиом?
2. Являются ли аксиомы материально истинными?
3. Являются ли теоремы логическими следствиями ясно сформулированных аксиом?

Данные вопросы необходимо рассматривать по отдельности.

1. Ответ, который обычно дается на первый вопрос, заключается в утверждении о том, что аксиомы являются самоочевидными истинами. Однако данный подход — это всего лишь Удобный способ отказа от рассмотрения подлинных трудностей. Во-первых, если под термином «самоочевидность» подразумевать психологическую несомненность, непреодолимый импульс утверждать нечто или психологическую невообразимость каких-либо противоположных суждений, то это не даст нам надежного критерия истинности, и история человеческой мысли является тому хорошим подтверждением. Многие суждения, ранее рассматривавшиеся в качестве самоочевидных, например такие, как «природа не терпит вакуума», «на противоположной точке Земли люди ходят вверх нога-

ми», «любая поверхность имеет две стороны», сегодня считаются ложными. На самом деле каждое из противоречащих друг другу суждений относительно любой предметной области (в том числе и наиболее спорные суждения) в разное время утверждалось в качестве фундаментального и интуитивно ясного суждения, истинность которого, следовательно, считалась самоочевидной. Однако является ли определенное суждение очевидным или нет, зависит от культурного контекста и индивидуальной подготовки, и поэтому суждение, являющееся с очевидностью истинным для одного человека или группы людей, может не являться таковым для другого человека или группы.

Данная точка зрения предполагает наличие у людей способности формулировать общие суждения, относящиеся к фактическому положению дел, просто посредством анализа значения суждения. Однако повторим еще раз, что история человеческой мысли, равно как и анализ природы значения, продемонстрировали, что существует огромное различие между пониманием значения суждения и знанием его истинного значения. Истинность общих суждений, в которых сообщается о неопределенном количестве эмпирических фактов, никогда не может быть установлена. Следовательно, основополагающей причиной для отрицания того, что истинность аксиом геометрии или любой другой области математики является самоочевидной, является то, что каждая аксиома имеет, по крайней мере, одну значимую противоположную аксиому.

«Однако разве математики не открывают аксиомы на основании наблюдения за поведением материи в пространстве и времени?» — может спросить читатель. «И разве эти аксиомы не являются более достоверными, чем теоремы?»

Для того чтобы ответить на этот вопрос, нам нужно обратиться к древнему различию, проведенному еще Аристотелем, между *временным порядком*, в котором открывается логическая зависимость суждений, и *логическим порядком* импликаций между суждениями. Нет сомнения в том, что многие из аксиом математики являются выражением того, что мы считаем истинным относительно избранных частей природы, и что многие прорывы в математике стали возможными, потому что как *исследование* математика исторически не началась с формулировки ряда аксиом, из которых затем были

выведены теоремы. Мы знаем, что многие из суждений, сформулированных Евклидом, были известны за сотни лет до него; и нет сомнения в том, что люди верили в их материальную истинность. Основной вклад Евклида заключался не в открытии дополнительных теорем, а в представлении их в виде частей системы связанных друг с другом истин. Вопрос, который Евклид, должно быть, задавал сам себе, выглядит следующим образом: если даны теоремы о сумме углов треугольника, о подобных треугольниках, если дана теорема Пифагора и прочие теоремы, то каково минимальное число допущений или аксиом, из которых эти теоремы могут быть выведены? В результате данной работы из суждений, ранее считавшихся независимыми друг от друга, была получена геометрия в качестве первой дедуктивной системы. Таким образом, в действительности аксиомы были *открыты* позднее, чем теоремы, хотя *логически* они *предшествуют* последним.

В силу предубеждения довольно часто считается, что логически предшествующие суждения «лучше известны» или «более достоверны», чем теоремы, и что в общем логический приоритет одних суждений по сравнению с другими каким-то образом связан с истинностью этих суждений. На самом же деле аксиомы попросту являются допущениями, или гипотезами, используемыми для систематизации, а иногда и для открытия теорем, которые из них следуют. Из этого вытекает, что для открытия теорем вовсе не *требуется* знать аксиомы, а также и то, что, как правило, в науке аксиомы являются психологически гораздо менее очевидными, чем теоремы. Как мы увидим, в большинстве наук материальная истинность теорем не устанавливается посредством указания на материальную истинность аксиом. Скорее наоборот: эмпирическое установление истинности или вероятности теорем делает *вероятной* истинность аксиом.

2. Таким образом, следует признать, что ответ на вопрос о материальной истинности аксиом нельзя получить, основываясь только на логике. Материальная истинность должна быть установлена особой естественной наукой, эмпирически исследующей предметную область тех или иных аксиом. При этом также следует признать и то, что материальная истинность или ложность аксиом не является заботой логика или математика, ибо их интересует только факт выводимости

или невыводимости теорем из аксиом. Поэтому важно отличать *чистую математику*, имеющую дело только с фактами импликаций, от *прикладной математики*, или естественной науки, которая имеет дело также и с вопросами материальной истины.

3. Вопрос о том, являются ли конкретные теоремы логическими следствиями конкретных аксиом, следовательно, должен разрешаться исключительно логическими методами. Это, однако, не всегда так просто, как может показаться на первый взгляд. На протяжении многих сотен лет доказательства, предложенные Евклидом, считались обоснованными, несмотря на то что опирались на ряд неявных предпосылок. С тех времен требования к логической строгости в математическом доказательстве стали более жесткими, и сегодня для исследования вопросов обоснованности в науке требуется серьезная компетентность в логике и специальная техническая подкованность. Более того, в некоторых областях математики обоснованность ряда доказательств до сих пор остается неустановленной.

На данном этапе мы уже можем резюмировать первые полученные результаты относительно природы логической системы. Суждения могут быть доказаны посредством указания на отношения импликации между этими суждениями и некоторыми другими суждениями. Однако не все суждения той или иной системы могут быть доказаны, ибо в противном случае наше доказательство стало бы цикличным. При этом следует отметить, что суждения, являющиеся аксиомами в одной системе, могут быть доказаны в другой системе. Точно так же термины, неопределяемые в одной системе, могут быть определены в другой системе. Таким образом, то, что мы называли чистой математикой, является *гипотетико-дедуктивной системой*. Ее аксиомы служат в качестве гипотез, или допущений, и имплицируют остальные суждения. В целом, логическое отношение между аксиомами и теоремами является отношением подчиняющего к подчиненному. Если всю геометрию свести к одному суждению, то такое суждение будет условным, а его антецедентом будут именно аксиомы. Однако, как мы увидим, аксиомы также являются важной характеристикой формальной структуры системы, в которой элементами являются теоремы.

## § 2. ЧИСТАЯ МАТЕМАТИКА. ИЛЛЮСТРАЦИЯ

Вероятно, читатель знакомился с некоторыми примерами логических систем при изучении математики. К тому же мы уже рассмотрели подобный пример при обсуждении силлогизмов. Однако будет бесполезно сделать это заново. Рассмотрим следующие суждения, являющиеся аксиомами для особого вида геометрии.

Аксиома 1. Если  $A$  и  $B$  являются различными точками на плоскости, то существует по меньшей мере одна прямая, содержащая одновременно  $A$  и  $B$ .

Аксиома 2. Если  $A$  и  $B$  являются различными точками на плоскости, то существует не больше одной прямой, содержащей одновременно  $A$  и  $B$ .

Аксиома 3. Любые две прямые на плоскости имеют по меньшей мере одну общую точку этой плоскости.

Аксиома 4. На плоскости существует по меньшей мере одна прямая.

Аксиома 5. Всякая прямая содержит по меньшей мере три точки плоскости.

Аксиома 6. Все точки плоскости не принадлежат одной и той же прямой.

Аксиома 7. Ни одна прямая не содержит более трех точек плоскости.

Очевидно, что в данных аксиомах речь идет о точках и прямой на плоскости. На самом деле, если мы отбросим седьмую аксиому, то получим аксиомы, введенные Вебленом и Янгом для «проективной геометрии» на плоскости в их трактате по данному предмету. Читателю вовсе не обязательно что-либо знать о проективной геометрии, для того чтобы понять то, что будет сказано ниже. Чем же являются точки, прямая и плоскости? Читателю может показаться, что он знает, чем они являются. Он способен нарисовать точки и прямые с помощью карандаша и линейки, и, быть может, ему покажется, что в приведенных аксиомах делаются утверждения относительно свойств и отношений таких геометрических сущностей.

Это достаточно сомнительно, ибо свойства нарисованных на бумаге точек могут значительно отличаться от утверждаемых свойств. Однако в любом случае вопрос о том, согласуются ли реальные точки и прямые с тем, что утверждается в аксиомах, является вопросом *прикладной*, а не *чистой* математики. Следует отметить, что в самих аксиомах не говорится о том, чем на самом деле являются точки, прямые и т.д. Для того чтобы вывести следствия из данных аксиом, необязательно знать, что именно мы понимаем под терминами «точка», «прямая», «плоскость». Эти аксиомы имплицируют ряд теорем не в силу визуальной репрезентации, которую им может придать читатель, а в силу их логической формы. Точки, прямые и плоскости могут быть какими угодно сущностями, недетерминированными в любом отношении за исключением тех отношений, которые утверждаются в аксиомах.

Давайте поэтому отбросим всякую явную отсылку к точкам, прямым и плоскостям и, тем самым, элиминируем все апелляции к пространственной интуиции при выведении из этих аксиом ряда теорем. Предположим, в таком случае, что вместо слова «плоскость» мы будем использовать букву «S»; а вместо слова «точка» — фразу «элемент S». Очевидно, что если рассматривать плоскость (S) как набор точек (элементов S), то прямая может пониматься как класс точек (элементов), являющийся подклассом точек на плоскости (S). Следовательно, мы заменим слово «прямая» (line) выражением «*l-класс*». Таким образом, наш исходный набор аксиом обретает следующий вид:

Аксиома 1'. Если A и B являются различными элементами S, то существует по меньшей мере один *l-класс*, содержащий одновременно A и B.

Аксиома 2'. Если A и B являются различными элементами S, то существует не более одного *l-класса*, содержащего одновременно A и B.

Аксиома 3'. Любые два *l-класса* имеют по меньшей мере один общий элемент S.

Аксиома 4'. В S существует по меньшей мере один *l-класс*.

Аксиома 5'. Каждый *l-класс* содержит по меньшей мере три элемента S.

Аксиом6'. Все элементы  $S$  не принадлежат одному и тому же  $l$ -классу.

Аксиом7'. Ни один  $l$ -класс не содержит более трех элементов  $S$ .

В данном наборе допущений не делается явной ссылки ни на какую предметную область. Понятия, необходимые для того, чтобы сформулировать данные аксиомы, имеют совершенно общий характер. Идеи класса, подкласса, элементов класса, отношение принадлежности к классу и дополнение к классу, понятие числа — все это фундаментальные элементы аппарата логики. Таким образом, если нам удастся открыть импликации этих аксиом, то это случится не благодаря свойствам пространства как такового. На самом деле ни одна из этих аксиом не может считаться суждением, ни одна из них сама по себе не является истинной или ложной. Сами по себе символы  $S$ ,  $l$ -класс,  $A$ ,  $B$  и т.д. являются *переменными*. Каждая из этих переменных обозначает любую сущность из класса возможных сущностей, с единственным условием: эта сущность должна «выполнять» или согласовываться с формальными отношениями, сформулированными в аксиомах. Однако до тех пор, пока символы не наделены специфическим значением, аксиомы являются *позициональными функциями*, а не суждениями<sup>1</sup>.

Наши допущения, таким образом, заключаются в том, что некоторые отношения рассматриваются в качестве существующих между неопределенными терминами. Однако читатель обратит внимание, что, несмотря на то что ни один термин не определен *явно*, им (терминам), тем не менее, дано *имплицитное* определение. Они могут обозначать все что

Данное утверждение относится к таким формам, как « $X$  является человеком», в которой не утверждается ничего до тех пор, пока переменная  $X$  не будет наделена определенным значением. В случае такого наделения истинность суждения, утверждаемого в предложении (полученного путем подстановки определенного значения вместо  $X$ ), будет зависеть от наделенного значения. Однако в суждении формы «„ $X$  является человеком" имплицитно утверждает „ $X$  является бессмертным" для всех значений  $A$ » утверждается нечто, что является истинным, независимо от того, каким значением наделается  $X$ . В таком случае  $X$  считается связанной переменной, поскольку истинность суждения не зависит от значения, подставляемого вместо  $X$ .

угодно, при условии, что это обозначаемое согласуется с отношениями, утверждаемыми относительно них. Данная процедура характеризует современную математическую технику. К примеру, в аксиоматике Евклида *явные* определения даны точкам, прямым, углам и т.д. В современной трактовке геометрии эти элементы определяются *имплицитно* посредством аксиом. Такая процедура, как мы сможем убедиться, обуславливает возможность большого числа различных интерпретаций неопределенных терминов, что позволяет проявить тождественность структуры в различных условиях.

Теперь мы докажем шесть теорем, некоторые из которых можно посчитать банальными следствиями наших допущений.

Теорема I. Если  $A$  и  $B$  являются различными элементами  $S$ , то существует один, и только один, *1-класс*, содержащий одновременно  $A$  и  $B$ . Назовем его «*1-класс*  $AB$ ».

Это следует из аксиом  $1'$  и  $2'$ .

Теорема II. Любые два отличных друг от друга *l-класса* имеют один, и только один, общий элемент  $S$ .

Это следует из аксиом  $2'$  и  $3'$ .

Теорема III. Существует три элемента  $S$ , которые вместе не принадлежат одному *l-классу*.

Это является непосредственным следствием аксиом  $4'$ ,  $5'$  и  $6'$ .

Теорема IV. Каждый *1-класс* в  $S$  содержит только три элемента  $S$ .

Это следует из аксиом  $5'$  и  $7'$ .

Теорема V. Любой класс  $S$ , выполняющий условия аксиом  $1'$ — $6'$  включительно, содержит по меньшей мере семь элементов.

Доказательство. Пусть  $A$ ,  $B$ ,  $C$  — три элемента  $S$ , не принадлежащих одному *l-классу*. Это возможно, согласно теореме III. Тогда должно иметься три различных *l-класса*, содержащих  $AB$ ,  $BC$  и  $CA$ , согласно теореме I. Более того, каждый из этих *l-классов* должен обладать дополнительным элементом, согласно аксиоме  $5'$ , и эти дополнительные элементы должны быть отличны друг от друга, а также от  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , согласно аксиоме  $2'$ .

Пусть эти дополнительные элементы обозначаются как  $D$ ,  $E$  и  $G$ , так чтобы  $ABD$ ,  $BCE$  и  $CAG$  формировали три упомянутых различных  $l$ -классов. Тогда  $AE$  и  $BG$  тоже детерминируют  $l$ -классы, которые должны быть отличными от всех упомянутых  $l$ -классов, согласно аксиоме 1'. Также они должны обладать одним общим элементом  $S$ , согласно аксиоме 4', который будет отличаться от всех упомянутых элементов, согласно аксиоме 2'. Назовем его «F», так чтобы  $AEF$  и  $BFG$  были  $l$ -классами.

Следовательно, в  $S$  есть по меньшей мере семь элементов.

Теорема VI. Класс  $S$ , выполняющий условия всех семи допущений, содержит не более семи элементов.

Доказательство. Допустим, имеется восьмой элемент  $T$ . Тогда  $l$ -класс, детерминируемый с помощью  $AT$  и  $BFG$ , должен будет обладать общим элементом. Этим элементом не может быть  $B$ , т.к. элементы  $AB$  детерминируют  $l$ -класс, элементами которого являются  $ABD$ , так что  $ABTD$  должны будут принадлежать этому же  $l$ -классу, что невозможно, согласно аксиоме. Этим элементом не может быть и  $F$ , ибо тогда  $AFTE$  должны будут принадлежать  $l$ -классу  $AEF$ ; этим элементом не может быть и  $G$ , т.к. тогда  $AGTC$  должны будут принадлежать  $l$ -классу  $AGC$ ; все эти результаты невозможны по той же причине (аксиома 7').

Следовательно, поскольку существование восьмого элемента противоречит аксиоме 7', то такой элемент не может существовать.

Мы представили миниатюрную математическую систему в виде гипотетико-дедуктивной науки. Проведенная дедукция никак не опирается на эксперимент, наблюдение или какие-либо элементы чувств. Читатель смог ощутить вкус чистой математики. Вопрос же о том, соответствует ли что-либо в существующем мире данной системе, требует эмпирического знания. Если окажется так, что нечто ей действительно соответствует, то такая часть реального мира должна обладать тем систематическим характером, который был символически выражен нами выше. При этом верифицировать то, что мир на самом деле содержит подобную структуру, мы сможем лишь в пределах погрешности используемой нами экспериментальной процедуры.

### § 3. СТРУКТУРНАЯ ТОЖДЕСТВЕННОСТЬ, ИЛИ ИЗОМОРФИЗМ

Теперь мы хотим показать, что абстрактное множество, подобное рассмотренному в предыдущем параграфе, может обладать более чем одной конкретной репрезентацией, и что эти различные репрезентации, являясь крайне непохожими по своему материальному содержанию, будут тождественными относительно логической структуры.

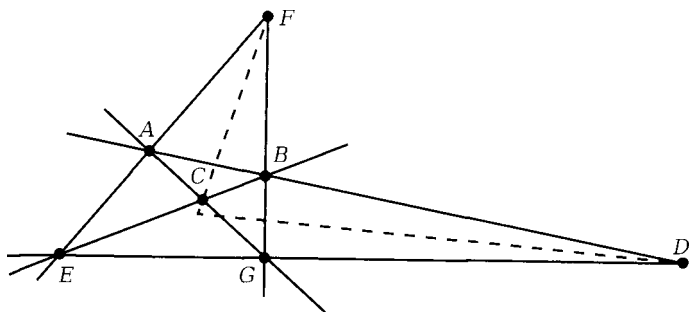
Допустим, существует банк, состоящий из семи партнеров. Чтобы обеспечить себя экспертной информацией относительно различных ценных бумаг, партнеры решают сформировать семь комитетов, каждый из которых будет исследовать отдельную область. При этом они соглашаются, что каждый из партнеров будет председателем одного комитета и что каждый из партнеров будет членом трех, и только трех, комитетов. Ниже приводится таблица комитетов и их членов, где для каждого комитета первый из перечисленных членов является председателем:

Отечественные железные дороги	Адамс	Браун	Смит
Муниципальные облигации	Браун	Мерфи	Эллис
Федеральные облигации	Мерфи	Смит	Джонс
Акции южно-американских компаний	Смит	Эллис	Гордон
Отечественная стальная промышленность	Эллис	Джонс	Адамс
Европейские ценные бумаги	Джонс	Гордон	Браун
Коммунальные компании	Гордон	Адамс	Мерфи

Видно, что данная таблица выполняет семь аксиом, если класс  $S$  рассматривать как банк, его элементы как партнеров, а  $l$ -классы — как различные комитеты.

Предложим еще одну интерпретацию, которая, на первый взгляд, не имеет ничего общего с уже предложенными примерами. В приведенной ниже фигуре на каждой из семи линий расположено по три точки. Одна из линий согнута. Пусть каждая точка представляет элемент  $S$ , а каждое множество из трех точек, лежащих на одной линии, представляет  $l$ -класс. Тогда выполняются все семь допущений.

Данная геометрическая модель является примером *тех же формальных отношений*, что присутствуют и в наборе чисел, и в таблице банковских комитетов, которую мы уже рассмотрели. Третья репрезентация находится на с. 214.



Рассмотрим три данные репрезентации. Мы обнаруживаем, что, во-первых, мы можем сопоставить один к одному каждый из элементов одной интерпретации с элементами других двух. Во-вторых, каждое отношение между элементами в одной интерпретации соответствует отношению с теми же логическими свойствами между *соответствующими* элементами других двух интерпретаций. Так, например, элемент 0 из нумерической интерпретации может быть сопоставлен с точкой *A* в геометрической интерпретации, а также с мистером Адамсом из банковской конторы; элемент 1 соответствует точке *B*, а также мистеру Брауну и т.д. А трехместное отношение между числами 0, 1, 3 (с. 218), в силу которого они принадлежат одной и той же группе, соответствует отношению между точками *ABD*, в силу которого они лежат на одной линии, а также отношению между Адамсом, Брауном и Смитом, в силу которого они находятся в одном комитете и т.д.

Две или более системы, связанные подобным отношением, называются *изоморфными*, или обладающими *тождественной структурой или формой*. Теперь мы можем предложить общее определение термину «*изоморфизм*». Даны два класса:  $S$  с элементами  $a, b, c, \dots$  и  $S'$  с элементами  $a', b', c', \dots$ ; допустим, что элементы  $S$  могут быть взаимно однозначно сопоставлены с элементами  $S'$ , так что, например,  $a$  соответствует  $a'$ ,  $b$  соответствует  $b'$  и т.д. Тогда, если для каждого отношения  $R$  между элементами  $S$  (таким, что, например,  $aRb$ ) существует отношение  $R'$  между соответствующими элементами  $S'$  ( $a'R'b'$ ), то данные два класса являются *изоморфными*.

На данном этапе мы достаточно подготовлены для того, чтобы усвоить огромную важность математического метода как инструмента естественных наук. Во-первых, гипотеза, или набор допущений, может изучаться на предмет ее

импликаций без постановки вопросов материальной истинности или ложности. Данное обстоятельство важно для понимания того, какие обязательства мы принимаем, соглашаясь с такой гипотезой. Во-вторых, абстрактно сформулированная гипотеза может обусловить более чем одну конкретную репрезентацию. Следовательно, изучая чистую математику, мы изучаем возможные структуры многих конкретных ситуаций. Тем самым мы обнаруживаем тот неизменный, или инвариантный фактор, присутствующий в ситуациях, которые по-разному ощущаются и претерпевают изменения. Наука иногда определяется как поиск системы (порядка или постоянства) среди непохожести и изменения. Идея изоморфизма является наиболее ясным выражением того, что имеется в виду под подобной системой.

Некоторые примеры изоморфизма хорошо известны. Обычная карта является полезным инструментом, поскольку отношения между изображенными на ней точками имеют структуру, тождественную отношениям между пунктами на местности, которой соответствует карта. В физике мы можем наблюдать, как формула обратных квадратов применяется относительно электрического притяжения и отталкивания, равно как и относительно гравитационной силы. Это возможно потому, что данные различные предметные области обладают тождественной формальной структурой в отношении исследуемых свойств. Физика также обнаруживает, что этот же набор принципов применим относительно движения планет, падения слезинки и колебания маятника. Именно обнаруживаемый в различных предметных областях изоморфизм обуславливает современную теоретическую науку. Элементарное изображение «словаря» по переводу теорем евклидовой геометрии в теоремы неевклидовой геометрии можно найти в книге А. Пуанкаре «Основания науки». С абстрактной точки зрения эти разные геометрии обладают тождественной структурой.

Следует отметить, что две системы могут не обладать структурами, тождественными на всем их масштабе, но при этом иметь общие свойства. Евклидовы и неевклидовы геометрии обладают многими общими теоремами, и в то же время некоторые теоремы одной системы формально несовместимы с некоторыми теоремами другой системы. Из сказанного следует, что целиком две системы могут быть несовместимыми

друг с другом, но при этом обладать общей подсистемой. Это можно проиллюстрировать следующим образом. Рассмотрим систему, детерминируемую аксиомами  $1'-7'$ . Рассмотрим также систему, получаемую при замене  $7'$  на допущение  $7''$ : ни один *I-класс* не содержит более четырех элементов  $S$ . Данные две системы не являются изоморфными, что видно из сравнения репрезентации первой системы (с. 218) с репрезентацией второй системы (с. 220). Тем не менее, все теоремы в обеих системах, выводимые из первых шести аксиом, будут одними и теми же. Система, детерминируемая аксиомами  $1'-6'$ , таким образом, является общей подсистемой для несовместимых систем, детерминируемых аксиомами  $1'-7'$ , с одной стороны, и аксиомами  $1'-7''$  — с другой.

Проведенное наблюдение имеет большую важность. Исследования в естественных науках зачастую подталкивают нас к мнению, что теория является истинной, потому что некоторое следствие этой теории было подтверждено. Тем не менее, точно такое же следствие может быть выведено и из альтернативной теории, несовместимой с данной. Поэтому мы не можем обоснованно утверждать истинность ни одной из двух теорий. Однако, будучи достаточно внимательными, мы можем обнаружить те допущения, которые являются общими для обеих теорий и на которые опираются тождественные следствия. Тогда можно будет установить также и то, какие из допущений, в силу которых данные теории являются *разными*, не согласуются с экспериментальными данными.

В отношении дедуктивных систем следует сделать еще одно замечание. Любая система по необходимости является *абстрактной*: она представляет структуру некоторых *отдельных* отношений и поэтому в ней не должны учитываться какие-либо другие отношения. Поэтому системы, изучаемые в физике, не включают в себя системы, исследуемые в биологии. Более того, как мы уже могли убедиться, система является дедуктивной не в силу какого-либо конкретного значения ее терминов, а в силу универсальных отношений между ними. Специфическое качество вещей, на которые могут указывать термины, само по себе не играет никакой роли в системе. Так, в теории теплоты не учитываются уникальные чувственные качества, демонстрируемые явлениями теплоты. Дедуктивная система, таким образом, является абстрактной вдвойне: она

абстрагируется от специфических качеств предметной области, а также выбирает одни отношения и пренебрегает другими. Из этого следует, что различных систем может быть очень много, и каждая из них может быть исследована отдельно от остальных. Не исключено, что такая *множественность* тем может конституировать множество подсистем, относящихся к одной всеобъемлющей системе. Однако у нас недостаточно оснований, чтобы считать, что такая всеобъемлющая система на самом деле имеет место. В любом случае, для адекватного исследования любой из менее содержательных систем знания такой всеобъемлющей системы не требуется. Выходит, что человеческое знание о естественном мире возможно только потому, что естественный мир можно исследовать с помощью множества относительно автономных систем.

#### § 4. ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ НАБОРОВ АКСИОМ

Мы уже сказали, что в любой дедуктивной системе некоторые суждения являются недоказуемыми *в этой системе* и что некоторые термины являются неопределимыми. Также мы сказали, что суждение, являющееся аксиомой в одной системе, может быть теоремой в другой. Теперь мы хотим проиллюстрировать сказанное.

Рассмотрим нижеследующие допущения относительно класса  $S$ ; его элементы:  $A, B, C$  и т.д., его *l-классы* (или *l-подклассы*):  $b, c$  и т.д.

Аксиома 1'''. Если  $a$  и  $b$  являются различными *l-классами*, то существует по меньшей мере один элемент  $S$ , принадлежащий  $a$  и  $b$ .

Аксиома 2'''. Если  $a$  и  $b$  являются различными *l-классами*  $S$ , то существует не более одного элемента  $S$ , принадлежащего  $a$  и  $b$ .

Аксиома 3'''. Любые два элемента  $S$  являются элементами некоторого одного *l-класса*  $S$ .

Аксиома 4'''. Существует по меньшей мере один элемент  $S$ .

Аксиома 5'''. Каждый элемент  $S$  принадлежит по меньшей мере к трем *l-классам*.

Аксиома 6'''. Не существует элемента  $S$ , принадлежащего всем  $l$ -классам  $S$ .

Аксиома 7'''. Не существует элемента  $S$ , который принадлежал бы более чем к трем  $l$ -классам.

Ни одна из этих аксиом не тождественна какой-либо аксиоме из предшествующего набора аксиом, хотя некоторые новые аксиомы тождественны (не считая их вербальной формы) некоторым теоремам, доказанным нами ранее. Так, аксиома 3''' тождественна теореме I, а аксиома 4''' — части теоремы III. Тем не менее, предыдущий набор аксиом и данный набор аксиом характеризуют одну и ту же систему отношений. Эти два множества являются *эквивалентными*. Два набора постулатов эквивалентны, если, и только если, каждый постулат из первого набора является либо постулатом, либо теоремой из второго набора и каждый постулат из второго набора является либо постулатом, либо теоремой из первого. Эквивалентность двух вышеприведенных наборов постулатов может быть показана посредством вывода из первого набора тех постулатов второго набора, которые еще не были доказаны, и выведения из второго набора всех постулатов первого. Так, аксиома 1' следует из аксиомы 3''', аксиома 5' следует из аксиом 1''' — 5''' и т.д.

Читателю важно усвоить то, что не существует *недоказуемых по своей природе суждений*. Неспособность осознать данное обстоятельство является причиной убежденности в существовании «самоочевидно истинных» суждений. Несложно стать жертвой ошибочного предубеждения о том, что суждение является недоказуемым, если его нельзя доказать на одном наборе допущений. Более того, тот факт, что две системы могут быть эквивалентными и при этом не быть тождественными, проливает свет на вопрос о логическом предшествовании. В одной системе некоторое суждение логически предшествует другому, если требуется, чтобы первое суждение было посылкой или частью посылки для получения второго. Однако в другой системе отношение логического предшествования между двумя суждениями может быть обратным.

Сказанное относительно недоказанных суждений в равной степени применимо и к терминам, которые не определены. Из курса школьной геометрии читатель помнит, что точки

рассматривались как фундаментальные и неопределяемые понятия, в терминах которых определялись линии и окружности. При попытке дать определение какому-либо термину становится ясно, что должны быть и неопределяемые термины. Термин «равные расстояния» можно определить следующим образом: расстояние между точками  $A$  и  $B$  на прямой равно расстоянию между  $C$  и  $D$ , если отрезок  $AB$  может быть *перемещен как твердое тело*, так чтобы он совпал с отрезком  $CD$ . Однако очевидно, что фраза «перемещение отрезка как твердого тела» не может быть определена с помощью термина «равные расстояния», ибо это приведет к кругу в определении. Тем не менее, ошибочно считать, что существуют *недоказуемые по своей природе термины*. *Недоказуемость неопределимость являются таковыми относительно или иной системы*. Вовсе не обязательно рассматривать точки как недоказуемые, поскольку в качестве недоказуемых мы можем выбрать и другие термины, например линии, и определять точки уже на их основе. Так, для евклидовой геометрии были выработаны различные аксиоматические основания. Гильберт обнаружил набор из двадцати одного допущения и пяти простых или неопределяемых идей, на основе которых выводимы все теоремы геометрии. Веблен, с другой стороны, открыл двенадцать допущений, требующих лишь двух неопределяемых терминов, для решения той же самой задачи. Мы не можем далее исследовать эту тему и отметим только то, что число неопределяемых терминов тесно связано с числом и характером недоказуемых суждений.

## § 5. НЕЗАВИСИМОСТЬ И НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ АКСИОМ

Теперь нам необходимо рассмотреть вопросы, связанные с набором аксиом. Каковы существенные и желательные свойства, которыми должен обладать набор аксиом?

1. Аксиомы исследуются с учетом имплицитруемых ими суждений. Следовательно, *продуктивностью* является одним из свойств, которыми должны обладать аксиомы. Это означает, что аксиомы должны имплицитировать много теорем. Однако не существует критерия, согласно которому набор допущений

должен порождать всеобъемлющий набор теорем. Вероятнее всего продуктивность не является характеристикой, внутренне присущей набору аксиом. Однако она отражает способность мыслящего человека обнаруживать их импликации. Более того, важность набора допущений пропорциональна нашей способности отыскивать его *интерпретации* в исследованиях, проводимых в естественных науках или других областях математики. Ниже мы еще вернемся к этой теме.

2. Весьма желательным и исторически значимым свойством аксиом является их *независимость*. Набор допущений является *независимым*, если невозможно вывести какую-либо из аксиом из других. Если набор аксиом является независимым, то *в данной системе* возможно провести четкое различие между допущениями и теоремами. И до тех пор, пока мы не знаем, что имеем дело с независимыми суждениями, мы не способны сказать, имеем ли мы дело с различными и альтернативными возможностями или же просто с одной и той же возможностью, выраженной в другой форме.

Вопрос о том, являются ли аксиомы и постулаты Евклида независимыми, представляет большой исторический интерес. Многие величайшие открытия в математике, физике и философии были обусловлены многочисленными попытками дать ответ на этот вопрос. Как мы уже сказали в предыдущем параграфе, математики на протяжении более чем двух тысяч лет старались вывести параллельные постулаты из других допущений Евклида. Основой для этих попыток была убежденность в том, что все его допущения, за исключением допущения о параллельных прямых, были «самоочевидно истинными». Они считали недостатком то, что несомоочевидное суждение принималось в качестве аксиомы. Им не удалось вывести пятый постулат Евклида из других его постулатов без введения дополнительных допущений, не включенных в изначальный набор аксиом Евклида. Однако что же было доказано этой неудачей? Разве то, что пятый постулат не может быть выведен из остальных? Разумеется, нет. Однако факт этой неудачи заставил исследователей задуматься о ее причинах. Это привело к тому, что некоторые математики стали искать доказательство тому, что пятый постулат независим от остальных постулатов.

В результате такое доказательство было открыто. Мы видели, что доказательство состоит из указания на то, что опре-

деленные аксиомы имплицируют определенные теоремы. Мы отрицаем наличие такой импликации, если мы можем показать, как данные теоремы могут быть ложными при истинности аксиом. Развив возможную геометрическую систему, в которой отрицается пятый постулат Евклида, тогда как остальные аксиомы сохраняются, Лобачевский смог показать, что пятый постулат не может быть логическим следствием остальных аксиом. Нам еще предстоит увидеть, что это доказательство иллюстрирует форму логического принципа, который мы рассматривали, когда обсуждали несовместимую триаду. Если из набора (непротиворечивых) суждений  $P$  имплицируется другое суждение  $Q$ , то суждения из набора  $P$  и суждение, противоречащее (или противоположное)  $Q$ , будут несовместимы друг с другом. Если в наборе аксиом обнаруживается несовместимость, выражающаяся двумя несовместимыми суждениями, то задача выполнена:  $Q$  не является независимым от  $P$ . Если в наборе аксиом несовместимость не проявляется, то тогда возможно обоснованно вывести одну или более теорем, которые будут противоречить либо некоторым аксиомам, либо некоторым теоремам, также обоснованно выведенным. С другой стороны, если  $P$  не имплицирует  $Q$ , то набор суждений  $P$  и суждение, противоречащее  $Q$ , вместе сформируют непротиворечивый набор, в котором никогда нельзя будет отыскать противоречие<sup>1</sup>.

История неевклидовой геометрии началась тогда, когда было получено ясное представление об этом простом логическом принципе. Уже Саккери, итальянский математик XVII века, обладал знанием данного принципа. Сделав допущение, противоположное пятому постулату Евклида, он получил множество теорем, которые сегодня известны как «неевклидовы геометрии». Однако по неизвестной причине он пришел к выводу о том, что такая геометрия является самопротиворечивой; возможно, потому, что многие из полученных им теорем были формальными противоречиями теорем Евклида. Если причина его отказа от такой геометрии заключалась именно в этом, то тогда он упустил из вида возможность того, что как евклидова, так и неевклидова геометрия может быть самонепротиворечивой, хотя две эти системы и не совместимы друг с другом. Таким образом, открытие неевклидовой геометрии следует приписать Лобачевскому и Больяю, которые сделали свои открытия в первой половине XIX века. Еще один вид неевклидовой геометрии был открыт Риманом.

Резюмируем сущность одного из типов неевклидовой геометрии. Пятый постулат Евклида эквивалентен допущению о том, что через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной. В геометрии Лобачевского данное допущение заменено допущением о том, что через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести более чем одну прямую, параллельную данной. Из этого допущения, а также других допущений Евклида можно получить целую совокупность теорем, некоторые из которых будут тождественными теоремам Евклида, тогда как иные будут им противоречить. Так, суждения «углы у основания равнобедренного треугольника равны» и «две прямые, параллельные третьей, параллельны друг другу» для Евклида и Лобачевского являются общими. С другой стороны, суждения «сумма углов треугольника равна двум прямым углам» и «площадь окружности равна  $\pi r^2$ » верны только в системе Евклида.

3. На данном этапе читатель может возразить: «Я все еще не вижу, чтобы было доказано, что пятый постулат является независимым от остальных. Вы показали, что, допустив постулат, противоречащий данному, можно получить совокупность теорем, отличающихся от теорем Евклида. Но вы еще не показали, что этот новый набор постулатов является *непротиворечивым*. И до тех пор, пока вы этого не сделаете, у вас не будет достаточно оснований, чтобы считать, что неевклидова геометрия действительно возможна».

Это вполне верно. Тот факт, что после того как любое конечное число теорем выведено из неевклидова набора допущений, не было встречено никаких противоречий, еще ничего не доказывает относительно непротиворечивости этого набора. Противоречие вполне *может* появиться после того, как будет получено большее количество теорем. Такое же возражение может быть приведено безотносительно количества выведенных теорем. Возражение читателя демонстрирует, насколько тесно связаны проблемы независимости и непротиворечивости в случае с набором суждений.

Мы, в свою очередь, также можем задать читателю вопрос. «Вы полагаете, что непротиворечивость неевклидовых геометрий не была доказана и что поскольку такого доказательства приведено не было, то сама их возможность поставлена под вопрос. Однако на каком основании вы считаете, что сама

евклидова геометрия является непротиворечивой? Разумеется, верно то, что после двух тысяч лет ее изучения математики не обнаружили в ней каких-либо противоречий. Однако вы, конечно, не примете это в качестве *доказательства* того, что в этом отношении, похоже, евклидова геометрия и неевклидовы геометрии находятся в одинаковом положении».

Попробуем разрешить затруднение читателя, еще раз обратившись к нашей миниатюрной математической системе и рассмотрев на ее примере эти же проблемы. Являются ли семь аксиом независимыми? Совместимы ли они друг с другом?

Математики обнаружили лишь один способ ответить на последний вопрос. Этот способ заключается в обнаружении *набора сущностей, которые будут олицетворять отношения нашего набора абстрактных аксиом*. При допущении о том, что эти сущности сами по себе не подвержены противоречию и что они на самом деле в полном смысле олицетворяют аксиомы, можно показать, что аксиомы также являются непротиворечивыми.

Проиллюстрируем то, как данный метод используется. Пусть числа от 0 до 6 включительно будут формировать различные группы по три числа в каждой нижеследующим образом:

0	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	0
3	4	5	6	0	1	2

Теперь рассмотрим эти семь чисел как элементы класса *S*. Тогда каждый столбец чисел будет представлять *1-класс*. Несложный анализ показывает, что при такой интерпретации каждая из семи аксиом подтверждается на нашем наборе. Следовательно, аксиомы являются непротиворечивыми.

При этом следует подчеркнуть, что данный способ лишь отодвигает затруднение. Ведь все еще остается вопрос о том, является ли непротиворечивым данный набор сущностей, а также наш метод интерпретации. На этот вопрос в данное время полностью удовлетворительного ответа нет. Однако у нас есть определенная уверенность в том, что поскольку аксиомы Евклида позволили нам столь адекватно обращаться со свойствами и отношениями физических тел, то евкли-

дова геометрия, как логическая система, также непротиворечива, поскольку мы полагаем, что ничто, находящееся в пространстве и времени, не может быть самопротиворечивым. Поскольку было показано, что неевклидовы геометрии сопоставимы (элемент к элементу) с евклидовой геометрией в соответствии с формулами определенной трансформации, следовательно, если в неевклидовой геометрии будет обнаружено противоречие, то соответствующее противоречие с необходимостью будет иметь место и в евклидовой геометрии<sup>1</sup>.

Обратимся еще раз к проблеме независимости аксиом и проиллюстрируем нашу проблему посредством нашей миниатюрной системы. Зависит ли аксиома 7' от остальных аксиом? Ответ будет положительным, если первые шесть аксиом вместе с любым допущением, несовместимым с седьмой аксиомой, формируют непротиворечивое множество. Данное условие эквивалентно отысканию интерпретации, которая будет

Непротиворечивость допущений, требующаяся для других областей математики, может быть показана сходным способом. Однако возникают и некоторые трудности. Математика, как система суждений, развилась существенно дальше, чем достижения Евклида. Математики продемонстрировали, что все высшие области математики, такие как высшая алгебра, анализ, геометрия и т.д., могут интерпретироваться как изучающие отношения между целыми числами, а также что для них не требуется никаких фундаментальных понятий, кроме тех, что используются в арифметике. Данное достижение стало называться «арифметизацией математики» и стало возможным благодаря таким ученым, как Вейерштрасс, Дедекинд и Гильберт. В анализе математических идей был сделан еще и дополнительный шаг, когда было показано, что сама по себе арифметика не нуждается в каких-либо фундаментальных понятиях, за исключением таких понятий логики, как класс, член класса, импликация и т.д. Данная работа была осуществлена во многом благодаря таким исследователям, как Кантор, Фреге, Пеано, Уайтхед и Рассел и получила наиболее адекватное выражение в труде «Principia Mathematica», авторами которого стали двое последних из перечисленных ученых. Вследствие более чем вековой работы многие, хотя и не все, математики убеждены в том, что математика может быть развита в терминах идей чистой логики. Если данный тезис верен, то непротиворечивость всех областей математики находится в зависимости от непротиворечивости принципов формальной логики. Таким образом, вопрос о непротиворечивости любой области математики сводится к вопросу о том, формируют ли логические принципы непротиворечивую систему.

выполнять первые шесть аксиом и не будет выполнять седьмую. Такую интерпретацию можно дать несколькими способами, одним из которых является следующий:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	0
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	0	1	2
9	10	11	12	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Данные тринадцать чисел от 0 до 12 включительно являются членами  $S$ . Каждый столбец из четырех чисел представляет *1-класс*, принадлежащий  $S$ . На поверку оказывается, что выполняются все аксиомы, кроме седьмой. Следовательно, данная аксиома независима от остальных шести. Сходным образом мы можем показать, что любое другое допущение независимо от остальных.

## § 6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ

«Но не забываете ли вы, что в математике также имеет место индукция?» — может возразить читатель. «Вы описывали математику как типичную дедуктивную науку, в которой все теоремы являются необходимыми следствиями аксиом. Однако вы ведь не упустите из вида такой метод доказательства, как математическая индукция?».

Читатель, без сомнения, находится в ловушке слов. Действительно, существует метод *математической индукции*, однако это название не вполне удачно, поскольку подразумевает некое сходство с методом проведения экспериментов и подтверждения гипотез, использующимся в естественных науках. Однако такого сходства на самом деле нет, а математическая индукция является чисто доказательным методом.

Однако следует ли еще раз предостерегать читателя от распространенной ошибки спутывания временного порядка, в котором мы обнаруживаем те или иные суждения науки, и порядка их логической зависимости? Любой, кто когда-либо решал задачу по геометрии, знает, что существует подготовительная «стадия прощупывания», во время которой мы строим

догадки, размышляем, строим вспомогательные линии и т.д. до тех пор, пока мы, как говорится, не наткнемся на доказательство. При этом никто не станет спутывать данную предварительную стадию, какой бы существенной она ни была, с достигаемым в итоге доказательством. Такая начальная стадия «прощупывания», действительно, обладает большим сходством с тем, как люди осуществляют исследования в какой бы то ни было сфере. Процесс проверки путем догадок характерен и для математического исследования, так же как и для исследования в естественных науках.

Принцип математической индукции может быть сформулирован следующим образом: если некоторое свойство принадлежит числу 1 и если, когда оно принадлежит числу  $n$ , можно доказать, что оно принадлежит и  $n + 1$ , то оно принадлежит всем числам. Докажем с помощью данного принципа следующую теорему для всех целочисленных значений  $n$ :

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots (2n - 1) = n^2.$$

Очевидно, что это истинно для  $n = 1$ . Теперь покажем, что, если то же самое имеет место и для числа  $n$ , то оно имеет место и для  $(n + 1)$ .

$$a. \quad 1 + 3 + 5 + \dots (2n - 1) = n^2.$$

Прибавив  $(2n - 1) + 2$  или  $(2n + 1)$  к обеим сторонам уравнения, мы получим:

$$b. \quad 1 + 3 + 5 + \dots (2n - 1) + (2n + 1) =$$

$$= n^2 + (2n + 1) = (n + 1)^2.$$

Однако  $b$  имеет ту же форму, что и  $a$ . Таким образом, мы показали, что если теорема истинна для числа  $n$ , то она истинна и для  $(n + 1)$ . Она истинна для  $n = 1$ . Следовательно, она истинна для  $n = 1 + 1$ , т.е. для 2; следовательно, она истинна для  $n = 2 + 1$ , т.е. для 3, и т.д. для каждого целого числа, которого можно достигнуть путем последовательного прибавления 1. Таким образом, получившееся доказательство является абсолютно строгим, дедуктивным и всецело формальным. В нем нет никакой апелляции к эксперименту. А принцип математической индукции, как показывают современные Исследователи, является частью самого значения конечных, или «индуктивных», чисел.

## §7. РОЛЬ ОБОБЩЕНИЯ В МАТЕМАТИКЕ

В предыдущей главе мы обратили внимание на изменение в значении слов в процессе *обобщения*. В математике подобный процесс также имеет место и чаще всего связан с тем, что называется «современным обобщением числа». Несложно впасть в ошибку относительно того, что подразумевается под «числом», когда речь идет о его обобщении. Рассмотрим данный вопрос подробнее.

Слово «число» изначально распространялось только на *целые числа* (1, 2, 3 и т.д.). При таком понимании числа можно складывать и умножать, а в некоторых случаях вычитать и делить. Абстрактная природа целых чисел может быть выражена посредством набора суждений, указывающих на то, какие операции могут проводиться в отношении суждений и в каких отношениях эти операции состоят друг к другу. Например, ниже приведены некоторые из абстрактных свойств целых чисел:

$$\begin{aligned} a + b &= b + a, \\ (a + b) + c &= a + (b + c), \\ a \times b &= b \times a, \\ a \times (b - c) &= axb - a \times c. \end{aligned}$$

Операции, являющиеся *инверсными* относительно умножения и сложения, могут быть проведены над некоторыми из целых чисел. Так,  $4 \times 3 = 12$ ; следовательно, существует целое число  $x$ , такое, что  $x \times 3 = 12$ ; такое число  $x$  — частное, получающееся в результате *деления* 12 на 3. Однако если мы не расширим наше понятие числа, инверсная операция деления не *всегда* может быть осуществима. Так, не существует целого числа такого, что  $x \times 3 = 5$ . Следовательно, для того чтобы не было исключений в случае с делением, были введены дроби. Их тоже называли числами, тем самым область чисел была расширена в интересах непрерывности и общности.

Это был первый пример обобщения понятия числа. Почему дроби так же стали понимать, как числа? Ответ прост, хотя и был найден совсем недавно. Дело в том, что над ними можно было проводить операции сложения, умножения и даже деления, а также потому, что *формальные отношения* целых чисел друг к другу в том, что касается этих операций, явля-

ются теми же самыми, что и формальные отношения между дробями. Иными словами, целые числа и дроби образуют изоморфные системы.

При этом следует отметить, что в то время как сложение и умножение целых чисел формально такое же и для дробей, тем не менее, нельзя отрицать и имеющиеся различия. Так, знак «+» в « $7 + 5 = 12$ » и в « $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ », обозначая формальные свойства, общие для обоих случаев, тем не менее, обозначает две различные и отличимые друг от друга операции. Вторая операция гораздо сложнее первой. Их легко спутать, поскольку они обозначаются одним и тем же символом, однако нам также не следует забывать и о том, что один и тот же символ применим к обоим случаям, потому что они обладают общими процедурными элементами.

Позднее были открыты и другие числа, когда было замечено, что некоторые из ранее введенных чисел обладали квадратными корнями, кубическими корнями и т.д., а некоторые нет. Так, пифагорейцы доказали, что диагональ квадрата несоизмерима с его сторонами. В современной записи это означает, что  $\sqrt{2}$  не выразим как отношение двух целых чисел. Однако почему операция по получению корня должна быть допустимой для определенных чисел (например, для 4)? Почему бы не разрешить проведение этой операции над всеми числами? Следовательно, в интересах непрерывности подхода и общности были открыты *иррациональные* числа, и их также стали рассматривать как вид чисел.

Почему? Ответ опять же прост: потому что операции с ними обладают такими же формальными свойствами, как и операции с целыми числами и дробями.

Сходные замечания, лишь с некоторыми уточнениями, были сформулированы и для других «видов чисел», с которыми имеет дело современная математика. Отрицательные числа, мнимые числа, кватернионы, трансцендентальные числа, матрицы были также введены в область чисел, поскольку того требовали непрерывность и универсальность подхода. Однако как «числа» они были обозначены потому, что обладали некоторыми абстрактными свойствами с более знакомыми примерами математических сущностей.

Обобщенность рассмотрения, таким образом, является очевидной целью математики. Однако при этом, разумеется,

неверно считать, что определение термина «число», применимое, в частности, к кардинальным числам 1, 2, 3 и т.д., было в некотором смысле «расширено» или «обобщено», с тем чтобы применяться к дробным, иррациональным и остальным числам. Видового определения термина «число», относительно которого кардинальные, ординальные, дробные и прочие числа являлись бы лишь отдельными примерами, не существует. Единственный способ дать такое определение — это только *в терминах формальных свойств определенных операций*. Все эти сущности называются «числами» лишь в силу постоянства и *инвариантности* этих формальных свойств.

Данное заключение, представляющееся столь очевидным, если его сформулировать, было достигнуто лишь в силу огромных усилий современных философов и математиков. Источником многих заблуждений здесь является частое использование одного и того же символа для обозначения двух существенно разных идей. Так, кардинальное число 2 и дробь  $\frac{2}{1}$  зачастую обозначаются одним символом «2». При этом они обозначают радикально разные идеи. Однако данная опасность, исходящая из математической системы символов, несомненно, перевешивается теми великими преимуществами, которые она предлагает. Она позволяет нам кратко выражать *структуру* математических суждений и тем самым позволяет нам отмечать точные аналогии, или изоморфизмы, в контекстах, отличающихся друг от друга во всех остальных отношениях.

## Глава VIII

# ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД

### § 1. ПРИРОДА ВЕРОЯТНОСТНОГО ВЫВОДА

В обыденном словоупотреблении термин «вероятность» используется весьма свободно, тогда как в логической теории правильный анализ природы вероятностного вывода — это одна из наиболее обсуждаемых тем. Тем не менее, мы строим планы относительно рождения детей, свадеб, смерти, праздников, коммерческих инициатив, дружбы и образования, опираясь на рациональные основания, весомость которых может рассматриваться как вероятностная, но не окончательная. «Вероятность», как замечал епископ Батлер, «является подлинным проводником по жизни». Поэтому данный вопрос следует рассмотреть более детально. Читателю будет легче, если он вспомнит определение вероятностного (правдоподобного) умозаключения, приведенного в вводной главе. Это определение может служить нитью Ариадны в лабиринте долгих обсуждений. Мы сказали, что вывод (или умозаключение) является вероятностным, если он принадлежит *классу* аргументов таких, в которых заключения являются истинными с определенной относительной частотой при истинности посылок.

Нижеследующее происшествие случилось в повести Вольтера «Зади́г»:

Однажды, когда Зади́г прогуливался по опушке рощицы, к нему подбежал евнух царицы, которого сопровождали еще несколько дворцовых служителей. Все они, видимо, находились в сильной тревоге и метались взад и вперед, словно искали потерянную ими драгоценную вещь.

— Молодой человек, — сказал ему первый евнух, — не видели ли вы кобеля царицы?

— То есть суку, а не кобеля, — скромно отвечал Зади́г.

— Вы правы, — подтвердил первый евнух.

— Это маленькая болонка, — прибавил Задиг, — она недавно ошенилась, хромотает на левую переднюю лапу, и у нее очень длинные уши.

— Значит, вы видели ее? — спросил запыхавшийся первый евнух.

— Нет, — отвечал Задиг, — я никогда не видел ее и даже не знал, что у царицы есть собака.

Как раз в это время, по обычному капризу судьбы, лучшая лошадь царских конюшен вырвалась из рук конюха на лугах Вавилона. Егермейстер и другие придворные гнались за ней с не меньшим волнением, чем первый евнух за собакой. Обратившись к Задигу, егермейстер спросил, не видел ли он царского коня.

— Это конь, — отвечал Задиг, — у которого превосходнейший галоп; он пяти футов ростом, копыта у него очень маленькие, хвост трех с половиной футов длины, бляхи на его удилах из золота в двадцать три карата, подковы из серебра в одиннадцать денье.

— Куда он поскакал? По какой дороге? — спросил егермейстер.

— Я его не видел, — отвечал Задиг, — и даже никогда не слышал о нем.

Егермейстер и первый евнух, убежденные, что Задиг украл и лошадь царя, и собаку царицы, притащили его в собрание великого Дестерхама, где присудили к наказанию кнутом и к пожизненной ссылке в Сибирь. Едва этот приговор был вынесен, как нашлись и собака, и лошадь. Судьи были поставлены перед печальной необходимостью пересмотреть приговор; но они присудили Задига к уплате четырехсот унций золота за то, что он сказал, будто не видел того, что на самом деле видел.

Задигу пришлось сперва уплатить штраф, а потом ему уже позволили оправдаться перед советом великого Дестерхама. И он сказал следующее:

— Звезды правосудия, бездны познания, зеркала истины, вы, имеющие тяжесть свинца, твердость железа, блеск алмаза и большое сходство с золотом! Так как мне дозволено говорить перед этим высочайшим собранием, я клянусь вам Оромаздом, что никогда не видел ни почтенной собаки царицы, ни священного коня царя царей. Все, что со мной случилось. Я прогуливался по опушке той рощицы, где встретил потом досто-

почтенного евнуха и прославленного егермейстера. Я увидел на песке следы животного и легко распознал, что их оставила маленькая собачка. По едва приметным длинным бороздкам на песке между следами лап я определил, что это сука, у которой соски свисают до земли, из чего следует, что она недавно ощенилась. Следы, бороздившие песок по бокам от передних лап, говорили о том, что у нее очень длинные уши, а так как я заметил, что след одной лапы везде менее глубок, чем следы остальных трех, то догадался, что собака нашей августейшей государыни немного хромает, если я смею так выразиться. Что же касается коня царя царей, то знайте, что, прогуливаясь по дорогам этой роши, я заметил следы лошадиных подков, которые все были на равном расстоянии друг от друга. Вот, подумал я, лошадь, у которой превосходный галоп. Пыль с деревьев вдоль узкой дороги, шириною не более семи футов, была немного сбита справа и слева, в трех с половиной футах от середины дороги. У этой лошади, подумал я, хвост трех с половиною футов длиной: в своем движении направо и налево он смел эту пыль. Я увидел под деревьями, образующими свод в пять футов высоты, листья, только что опавшие с ветвей, из чего я заключил, что лошадь касалась их и, следовательно, была пяти футов ростом. Я исследовал камень кремневой породы, о который она потерлась удилами, и на этом основании определил, что бляхи на удилах были из золота в двадцать три карата достоинством. Наконец, по отпечаткам подков, оставленным на камнях другой породы, я пришел к заключению, что ее подковы из серебра достоинством в одиннадцать денье<sup>1</sup>.

Данная миниатюрная детективная история хорошо представляет тот способ вывода, который используется в большом количестве практических вопросов и во многих областях научного исследования. Почему мы считаем, что заключения Задига *разумно и хорошо обоснованы*, хотя их основания не являются *абсолютно исчерпывающими*?

Аргумент о том, что собачка царицы пробежала мимо, можно сформулировать следующим образом:

Цит. по: *Вольтер. Задиг, или Судьба* // Вольтер. Философские повести. М., 2005. — *Прим. перев.*

1. Данные следы на песке имеют определенную форму.  
(Это истинное суждение, в котором утверждается *наблюдавшийся факт*.)
2. Однако если бы мимо проходила маленькая собачка, то ее следы на песке были бы следами именно такой формы.  
(Данное суждение выражает *общее правило*, которое считается истинным.)
3. Следовательно, мимо проходила маленькая собачка.  
(Данное суждение является *выведенным заключением*.)

Данный аргумент формально не является обоснованным. Он был бы обоснованным, если бы мы знали не только истинность суждения 2, но и истинность суждения 2': «если следы данной формы имеются на песке, то их оставила маленькая собачка». (Читатель может самостоятельно заменить в приведенном аргументе суждение 2 на суждение 2' и убедиться в обоснованности получившегося умозаключения.) Суждение 2' является конверсным суждением относительно суждения 2. Однако даже если мы знаем, что суждение 2 является истинным, мы не знаем истинностного значения конверсивного ему суждения. Мы, на самом деле, можем знать, что, несмотря на то что маленькие собачки оставляют следы такой формы, схожие с ними следы могли быть получены и в результате иных обстоятельств. Поэтому очевидно, что заключение Задига не следовало из посылок с необходимостью.

Тем не менее, его заключение является крайне правдоподобным или вероятным относительно посылок. Дело в том, что вывод, который он сделал от наблюдавшихся фактов к заключению *посредством* общего правила, относится к *классу умозаключений*, в которых количество раз, когда истинные суждения выводятся из истинных посылок, является очень большим относительно общего числа проведения подобных умозаключений. Иными словами, Задиг *однажды* может ошибиться, умозаключая от суждений, в которых утверждается наличие соответствующих следов на песке, к суждению «здесь проходила маленькая собачка». Однако если ему и другим наблюдателям пришлось бы сделать очень большое количество подобных умозаключений, то правыми они оказывались бы *гораздо чаще*, чем неправыми.

На данном этапе мы можем изложить суть дела несколько иначе. По той или иной причине Задиг изучает следы на песке. Он способен установить истинность суждения «данные следы на песке имеют определенную форму». Однако у него также есть некоторые основания и для того, чтобы утверждать и следующее суждение: «следы на песке данной формы оставляют (в пропорции  $г$  к общему числу появления таких следов) маленькие собачки». Несмотря на то что из данных суждений ничего не следует с *необходимостью*, Задиг может заключить с *вероятностью*: «маленькая собачка проходила мимо». Данное заключение является вероятным относительно оснований, поскольку данное заключение оказывается истинным при истинности посылок в пропорции  $г$  к общему числу осуществления подобных умозаключений. В любом из случаев осуществления данного вывода заключение (выводимый факт) может оказаться ложным, даже если посылка является истинной. Однако если последовательно проводить подобные умозаключения, то можно будет получать истинные заключения с относительной частотой  $r$ , которую иногда можно высчитать. Нумерическое значение  $г$  можно получить не всегда, и в таких случаях нам приходится довольствоваться только приблизительными догадками относительно величины  $г$ . Однако хотя основания для нашей приблизительной оценки величины  $г$  могут быть ненадежными, значение нашего суждения относительно вероятности ясно. Когда  $г$  равняется нулю, аргумент ничего не стоит; когда  $г$  равняется 1, умозаключение является обоснованным исчерпывающим образом; когда  $г$  равняется  $1/2$ , аргумент оказывается правильным чаще, чем неправильным.

Рассмотрим теперь вероятность гипотез. Наблюдения за намагниченными железными прутьями, иголками, гвоздями и т.п. показывают, что магниты обладают двумя противоположными полюсами, такими, что различные полюса притягивают друг друга, а одинаковые — отталкивают друг друга. Мы также наблюдаем, что металлы намагничиваются по-разному и что лучшие металлические магниты утрачивают свои магнетические свойства с течением времени. Как можно все это объяснить? Один из способов это предположить, что все Металлические субстанции состоят из мельчайших частиц, каждая из которых является *вечным* магнитом с двумя полюсами и способна вращаться вокруг фиксированного центра.

Можно показать, что при определенном расположении данных частиц противоположные полюса будут полностью нейтрализовывать друг друга так, что весь металлический прут **не** будет проявлять каких-либо магнетических свойств; при этом при ином расположении только *некоторые* из этих мельчайших частиц будут нейтрализовывать друг друга так, что сам прут будет проявлять магнетические свойства. Изменения в положении этих мелких вечных магнитов и легкость, с которой они вращаются вокруг фиксированных центров, будут объяснять, почему металлический прут обретает или теряет магнетические свойства.

Как мы уже знаем, данная гипотеза о природе магнетизма не может быть *доказана* указанием на то, что ее следствия согласуются с наблюдением, поскольку другие теории также могут объяснять феномен магнетизма. Более того, мы **не** можем быть уверенными в том, что не окажется так, что некоторые из логических следствий нашего допущения будут **не** согласовываться с наблюдаемыми явлениями. Тем не менее, можно сказать, что наше допущение или гипотеза о природе магнетизма является вероятной в том же смысле, в каком вероятными были заключения Задига.

Мы можем придать нашему аргументу знакомую форму гипотетического силлогизма: «Этот, тот, а также и другие металлические прутья проявляют магнетизм при определенных условиях» (истинное суждение, в котором утверждаются наблюдаемые факты). Но «если каждый металл состоит из неразличимых мельчайших вечных магнитов, свободно вращающихся вокруг фиксированной оси, то эти металлы будут проявлять свойства магнетизма при указанных условиях» (общее правило). «Следовательно, каждый металл состоит из вечных магнитов» и т.д. (выведенное заключение). Мы вновь замечаем, что, будучи сформулированным таким образом, данный аргумент не является обоснованным. Тем не менее, заключение является *вероятным* относительно оснований, предлагаемых посылками, поскольку при последовательном проведении подобных умозаключений данное заключение будет истинным с относительно существенной частотой при истинности ПОСЫЛОК.

«Минутку!» — может воскликнуть читатель. «Что вы имеете в виду, когда говорите, что заключение является истинным

в определенной пропорции к истинности посылок? Откуда вы можете знать, что *закключение когда-либо* является истинным? разве вечные магниты, из которых состоят металлы, не являются мельчайшими и незаметными, и не означает ли это, что установить истинность данного заключения просто невозможно? И в таком случае как мы вообще можем определить относительную частоту истинности данного заключения?»

Ответ на данное возражение основывается на проведении различия между значением суждения и основаниями в пользу его истинности. Значение вероятности может, в общем, быть определенным, даже если в ряде случаев мы не имеем достаточно оснований для установления его нумерической величины. Затруднение, о котором говорится в данном возражении, можно усмотреть и в других областях. Так, например, ответ на вопрос о том, чем является сфера, может и должен быть получен независимо и непосредственно перед тем, как в конкретном случае можно будет установить, является ли рассматриваемый объект сферой.

Анализ правдоподобия суждений, истинность которых не может быть верифицирована *непосредственным образом*, является гораздо более сложной задачей, чем мы до сих пор говорили. В подобных случаях аргумент зависит от того обстоятельства, что сама теория в качестве своих логических следствий имеет суждения, истинность которых *может быть* верифицирована непосредственным образом и которые приводят к наблюдению явлений, *отличных* от тех, которые теория изначально постулирует. Как мы увидим в одной из последующих глав, основания для правдоподобия теории состоят из *выборки*, сделанной на основе всех необходимых следствий данной теории. В случае рассматриваемого нами примера теория о том, что все металлы состоят из мельчайших вечных магнитов, помимо прочих, имеет одно следствие, заключающееся в том, чтоковка или разогрев магнита способствует потере им магнетических свойств, и этот выведенный факт является непосредственно наблюдаемым. Таким образом, более полная форма данного аргумента может быть выражена так: «Этот, тот и прочие металлы демонстрируют магнетические свойства при определенных условиях» (наблюдаемый Факт); однако «если эти металлы состоят из мельчайших **вечных** магнитов и т.д., то они проявляют магнетические свойства

при указанных условиях» (общее правило); «следовательно каждый металл состоит из вечных магнитов» и т.д. (выведенный факт, или теория, не доступная для непосредственной верификации). Однако если металлические прутья состоят из вечных магнитов, то тогдаковка или разогрев намагниченной иглой будет способствовать потере ею магнетических свойств (выведенный *факт*, верифицируемый непосредственным образом). Цель такой дедуктивной разработки данной теории заключается в том, чтобы снабдить ее как можно большим числом верифицируемых следствий. Аргумент *в поддержку* данной теории начинается с суждений, истинность которых известна, и продвигается к другим суждениям, верифицируемым непосредственным образом, с *помощью* теории, которая, в свою очередь, непосредственно неверифицируема. Теперь аргумент является более сложным, однако это не изменяет природы используемого вывода. Данная теория правдоподобна относительно оснований, поскольку аргумент в ее поддержку принадлежит *классу* аргументов, в которых относительная частота коэффициента истинности заключения при истинности посылок не равна с необходимостью 1.

Нам нужно рассмотреть и более сложные примеры умозаключений, называемых правдоподобными (вероятностными). Но прежде чем мы это сделаем, сформулируем в явной форме существенные характеристики вероятностного вывода. Некоторые из этих характеристик мы уже обозначили, другие же будут введены с учетом предстоящей дискуссии.

1. Вероятностный вывод, как любой другой вывод, основывается на некоторых отношениях между суждениями. Ни одно суждение не является с вероятностью истинным само по себе. Истинность суждения является вероятностной относительно других суждений, служащих основаниями для данного суждения.

2. Вопрос о том, обладает ли истинность предложения некоторой степенью вероятности при определенных свидетельствах, не зависит от психического состояния человека, который рассматривает данное суждение. Вопросы вероятности, как и вопросы обоснованности, следует разрешать, исключительно опираясь на объективные соображения, а не на нашу склонность или *импульс* к тому, чтобы принять то или иное заключение.

3. Вывод является вероятностным только постольку, поскольку он принадлежит к определенному классу выводов, в которых частота истинности выводимого заключения представляет определенный коэффициент относительно частоты истинности посылок. Иными словами, само *значение* термина «вероятность» подразумевает *относительную частоту*.

4. Поскольку вероятность истинности суждения не является характеристикой, внутренне присущей суждению, то это же суждение может обладать *другой* степенью правдоподобия в соответствии с основаниями, предложенными в его поддержку.

5. Основания, предлагаемые в поддержку суждения, могут обладать разной степенью существенности (релевантности). Вообще для истинности суждения выбираются те основания, которые делают коэффициент вероятности как можно более высоким. Однако существенность оснований не может определяться только формальным образом.

6. Поскольку значением *измерения* правдоподобия суждения является относительная частота, с которой данный тип умозаключения приведет от истинных посылок к истинному заключению, истинным является, как мы увидим, и то, что в большинстве случаев определенное нумерическое значение коэффициента вероятности неизвестно.

По сравнению с количеством случаев, когда мы заключаем, что истинность суждения является вероятностной при определенных основаниях, количество случаев, когда мы можем определить точную нумерическую величину коэффициента вероятности, относительно невелико. Это, однако, не отменяет предложенный нами анализ вероятности, поскольку мы вполне можем понять, в чем заключается ее *общий* смысл, не обладая при этом точными основаниями, опираясь на которые можно было бы установить ее нумерическое значение.

## **§ 2. МАТЕМАТИКА, ИЛИ ИСЧИСЛЕНИЕ, ВЕРОЯТНОСТИ**

Современное изучение вероятности началось, когда шевалье Де-Мере, известный картежник XVII века, поинтересовался У своего друга, праведного Паскаля, как лучше делать ставки при игре в кости. С тех пор основное количество дискуссий

относительно вероятности посвящено вопросам, на которые можно дать ответ в нумерической форме: какова вероятность выпадения решки три раза из четырех бросков? Какова вероятность выпадения на костях семерки при одном броске? Такого рода проблемы, равно как и более сложные, исследовались математиками. На сегодняшний день практически в каждой области физики и в некоторых областях химии и биологии требуется использование исчисления вероятности. Мы же подробно исследуем более простые вопросы вероятности и поговорим о том, чем ограничивается математический подход.

Начнем с ограничений. Математика — это дисциплина, изучающая необходимые следствия из любого множества допущений. При таком понимании математика не имеет дела с истинностью или ложностью тех оснований, следствия которых она изучает. В этом отношении логика и математика неразличимы.

Из сказанного следует, что ни одна чисто математическая теория не может определить степень вероятности истинности любого суждения, которое связано с конкретными положениями дел. Она может определить вероятность истинности суждения, когда в явной форме предложены определенные допущения относительно этого суждения. Математика может показать нам, каковы необходимые следствия этих допущений, но она не может определить истинность или ложность самих этих допущений. Следовательно, *теория вероятности может быть чисто математической, только если она ограничивается вопросами необходимого вывода*. Это имеет место, если рассматривать теорию вероятности как часть чистой математики. Мы коротко рассмотрим элементарные теоремы этой теории потому, что такой подход уже стал традиционным, а также потому, что в использовании теорем исчисления вероятности проявляется природа научного метода.

Начнем с очень простой задачи. Что понимается под «математической вероятностью» выпадения орла при бросании монеты? Воспользуемся общепринятой терминологией. Вместо того чтобы говорить о вероятности истинности суждения «эта монета упадет орлом вверх», мы будем говорить о вероятности события выпадения орла. «Орлом» и «решкой» называются *возможные события*, или *возможные альтернативы*. Если мы заинтересованы в выпадении орла, то орел

считается *благоприятным* событием, все остальные события — *неблагоприятными*. Математическая вероятность определяется в таком случае как отношение, в котором числителем является количество возможных благоприятных событий, а знаменателем — общее количество возможных событий (т.е. сумма благоприятных и неблагоприятных событий), с учетом того что все возможные события *равновероятны*. Таким образом, если монета имеет 2 стороны и может упасть только на них, демонстрируя тем самым орла или решку, и если выпадение сторон равновероятно, то вероятность выпадения орла будет  $\frac{1}{2}$ . Вообще если  $f$  — число благоприятных событий, а  $i$  — число неблагоприятных событий, и если события являются равновероятными, то вероятность благоприятного события определяется как  $f/i$  ( $f + i$ ). Очевидно, что такая дробь всегда будет правильной и что ее значением будут величины от 0 до 1 включительно. Вероятность, равная 0, означает, что событие невозможно; вероятность, равная 1, означает, что оно произойдет с необходимостью.

Условие равновероятности событий имеет фундаментальную важность, но дать ему определение крайне сложно. Данное условие становилось источником серьезных ошибок, некоторые из которых мы рассмотрим ниже. В общем смысле, речь идет о том, что одно возможное событие должно происходить так же часто, как и другое. При этом нередко считается, что два события являются равновероятными, если мы не знаем причины, почему должно произойти одно из них, а не другое. Тем не менее, какими бы ни были сложности в установлении равновероятности набора возможных событий, поиск критериев равновероятности не входит в задачу математика, поскольку математик имеет дело с необходимыми следствиями такого допущения, безотносительно того, истинно оно или нет. Важность этого условия станет ясной, если мы зададимся вопросом о вероятности выпадения шестерки на игральной кости. Мы можем рассуждать следующим образом: существует две возможности: выпадение шестерки и выпадение чего-то другого; одна из возможностей является благоприятной, следовательно, вероятность равна  $\frac{1}{2}$ . Однако данный ответ может оказаться ложным, если мы не сделаем допущения о том, что Данные две альтернативы являются равно возможными. Это Материальное допущение, как правило, не делается, поскольку

считается, что возможность выпадения чего-то другого, кроме шестерки, состоит из пяти дополнительных альтернатив (выпадение единицы, двойки и т.д.), каждая из которых является равновероятной с выпадением шестерки. Следовательно, если все шесть сторон считаются равновероятными, то вероятность выпадения шестерки равна  $\frac{1}{6}$ .

Основная задача исчисления вероятности заключается в определении вероятности комплексного события на основании знания о вероятности составляющих этот комплекс событий. Два события считаются *независимыми*, если наличие или отсутствие одного не оказывает никакого влияния на наличие другого. Утверждение о том, что два события на самом деле независимы, является *материальным допущением*, которое следует формулировать в явной форме. Много серьезных ошибок происходит из применения исчисления вероятности в тех случаях, когда независимость событий предполагается без достаточных на то оснований или когда данное условие вообще игнорируется.

### *Вероятность совместного появления событий*

Какова вероятность того, что орел выпадет два раза, если бросить монету тоже два раза? Это событие является сложным, а его компоненты — это орел при первом броске и орел при втором. Если данные события независимы, и если вероятность выпадения орла в каждом случае равна  $\frac{1}{2}$ , то, согласно исчислению вероятности, вероятность *совместного появления событий* (выпадения орла при двух бросках) является *произведением* вероятности выпадения орла при каждом из бросков, т.е.  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{4}$ . Мы сможем увидеть, почему данный результат является необходимым следствием сделанных допущений, если пронумеруем все события, являющиеся возможными при двух бросках монеты. Так, мы получаем: *ОО, ОР, РО, РР*, где порядок букв в каждой из групп обозначает одну возможную последовательность выпадения орла и решки. Таким образом, получается, что при сделанных допущениях имеется 4 равновероятные возможности и только одна, *ОО*, является благоприятной. Следовательно, согласно полученному результату, вероятность выпадения двух орлов равна  $\frac{1}{4}$ . Вообще, если *a* и *Б*

являются двумя независимыми событиями, то  $P(a)$  — вероятность первого события,  $P(b)$  — вероятность второго, а вероятность их совместного наличия —  $P(ab) = P(a) \times P(b)$ .

При вычислении вероятности сложных событий необходимо проявлять внимание к тому, чтобы перечислить все возможные альтернативы. Если нам нужно установить вероятность выпадения по меньшей мере 1 орла при двух бросках монеты, то перечисление альтернатив дает 3 благоприятных события. Следовательно, вероятность получения по меньшей мере 1 орла равна  $\frac{3}{4}$ . Видные ученые допускали ошибки вследствие того, что не учитывали все возможные альтернативы. Например, согласно Д'Аламберу, вероятность выпадения по меньшей мере одного орла равна  $\frac{2}{3}$ . Он перечислил возможные события как О, ОР, РР, утверждая, что если орел выпадет с первого раза, то нет необходимости продолжать броски, с тем чтобы получить, по крайней мере, одного орла. Однако данный анализ ошибочен, поскольку перечисленные им возможные события не являются равновероятными: первая альтернатива включает в себе возможность двух различных событий, являющихся равновероятными с остальными.

Вероятность совместного появления двух событий иногда может высчитываться, даже если события не являются полностью независимыми. Допустим, в урне находится 3 белых и 2 черных шара, и предположим, что вероятность извлечения каждого из шаров одинакова по сравнению с остальными. Какова вероятность извлечения 2 белых шаров один за другим при первых двух попытках, если шары не заменяются при второй попытке? Изначально вероятность извлечения белого шара равна  $\frac{3}{5}$ . Если извлечен белый шар (и при этом не заменен новым), то в урне остается два белых и два черных шара. Вероятность извлечения второго белого шара, если первый извлеченный шар был белым, равна  $\frac{2}{4}$ . Из этого следует, что вероятность извлечения двух белых шаров при описанных условиях равна  $\frac{3}{5} \times \frac{1}{2}$ , или же  $\frac{3}{10}$ <sup>1</sup>. Вообще  $P(a)$  является

Данный результат согласуется с определением математической вероятности, поскольку общее число способов извлечения двух шаров из пяти (т.е. количество комбинаций из 5 шаров в группах по 2 шара в каждой) равно  $(5 \times 4) / (1 \times 2)$ , т.е. 10. А число способов извлечения 2 белых шаров из общего числа трех белых равно  $(3 \times 2) / (1 \times 2)$ , или 3, т.е. количество благоприятных событий.

вероятностью события  $a$ , а  $P_a(b)$  является вероятностью появления события  $b$  при появлении события  $a$ . Вероятность совместного появления событий:  $P(ab) = P(a) \times P_a(b)$ .

### *Вероятность одного из взаимоисключающих событий*

Иногда нам требуется не вероятность совместного появления событий, а вероятность того, что произойдет *одно из* событий. Для этих целей мы вводим *строгие дизъюнктивные*, или *взаимоисключающие* события. Два события являются взаимоисключающими, если оба не могут произойти одновременно (если происходит одно, то другое отсутствует). При бросании монеты такие события, как выпадение орла или решки, считаются взаимоисключающими. Можно доказать, что вероятность того, что произойдет одно из взаимоисключающих событий, является *суммой* вероятностей каждого из событий. Какова вероятность получения 2 орлов или 2 решек при двух бросках монеты при допущении того, что вероятность выпадения орла равна  $\frac{1}{2}$  и что броски осуществляются независимо? Вероятность выпадения двух орлов является *произведением* вероятностей выпадения орла при первом броске и орла при втором броске, т.е.  $\frac{1}{4}$ . Сходным образом вероятность выпадения двух решек равна  $\frac{1}{4}$ . Следовательно, вероятность выпадения либо двух орлов, либо двух решек равна  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ , т.е.  $\frac{1}{2}$ . Тот же результат получается при непосредственном применении определения вероятности к четырем возможным событиям:  $OO$ ,  $OR$ ,  $RO$ ,  $RR$ . Два из перечисленных событий являются благоприятными. Следовательно, искомая вероятность равна  $\frac{2}{4}$  или  $\frac{1}{2}$ . Вообще, если  $P(a)$  и  $P(b)$  являются возможностями двух взаимоисключающих событий соответственно, то вероятность получения одного из двух событий равна  $P(a + b) = P(a) + P(b)$ .

Две данные теоремы (теорема умножения для независимых событий и теорема сложения для взаимоисключающих событий) являются фундаментальными теоремами исчисления вероятности. С помощью самих этих теорем, а также с по-

Вероятность извлечения 2 белых шаров при этих условиях также равна  $\frac{3}{10}$ .

мощью их расширений можно с легкостью разрешить и более сложные проблемы. Предположим, что мы по одному разу извлекаем шары из двух урн. При этом в первой содержится 8 белых и 2 черных шара, а во второй — 6 белых и 4 черных шара. Извлечение любого из шаров считается равновероятным. Какова вероятность того, что, когда мы извлечем по одному шару из каждой урны, *по меньшей мере* один из них будет белым? Вероятность извлечения белого шара из первой урны равна  $\frac{8}{10}$ , а из второй урны —  $\frac{6}{10}$ . Возникает соблазн сложить эти дроби, с тем чтобы получить вероятность извлечения белого шара из любой из двух урн. Однако такой шаг будет ошибочным. Ответ будет больше 1, что абсурдно. И действительно, в данном случае мы не можем просто складывать, поскольку данные события не являются взаимоисключающими. Однако мы можем получить нужный результат следующим образом: вероятность неизвлечения белого шара (т.е. извлечения черного шара) из первой урны равна  $\frac{2}{10}$ ; а вероятность неизвлечения белого шара из второй урны равна  $\frac{4}{10}$ . Следовательно, предполагая, что извлечения осуществляются независимо, вероятность неизвлечения белого шара ни из первой, ни из второй урны равна  $\frac{2}{10} \times \frac{4}{10}$ , т.е.  $\frac{8}{100}$ . Следовательно, поскольку мы должны либо не извлечь ни одного белого шара из двух урн, либо извлечь хотя бы один, то вероятность извлечения по меньшей мере одного шара равна  $1 - \frac{8}{100}$ , или  $\frac{92}{100}$ .

Какова вероятность выпадения 3 орлов при 5 бросках монеты при допущении, что орлы и решки равновероятны и что все броски являются независимыми? При решении данной задачи мы познакомимся еще с одной важной формулой исчисления вероятности. Возможно, мы начали бы рассуждать так: поскольку подбрасываются 5 монет, то вероятность выпадения орла на каждой из них равна  $\frac{1}{2}$ , а искомая вероятность  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ , или  $\frac{1}{8}$ . Однако нам нужно выпадение трех орлов, и, следовательно, две другие монеты должны выпасть решкой, вероятность чего равна  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ , или  $\frac{1}{4}$ ; из этого мы можем заключить, что вероятность выпадения *лишь* 3 орлов (т.е. 3 орлов и 2 решек) равна  $\frac{1}{8} \times \frac{1}{4}$ , или  $\frac{1}{32}$ . Однако данный ответ будет неверным. В его неправильности можно будет легко убедиться, если выписать все возможные способы, которыми могли бы выпасть 5 монет, а затем непосредственно

применить определение вероятности к этим равновероятным альтернативам.

Возможные альтернативы таковы:

---

OOOOO	}	1 возможный способ выпадения 5 орлов и 0 решек
OOOOP OOORO OOROO OROOR ROOOO	}	5 возможных способов выпадения 4 орлов и 1 решки
OOORP OOROP OROPR ROOOR OORPO ORROO PROOO ORORO ROROO ROORO	}	10 возможных способов выпадения 3 орлов и 2 решек
OORPP OROPP ORPOR ORPRO ROPRP RRORO RRROO RROOR ROORP ROROP	}	10 возможных способов выпадения 2 орлов и 3 решек
ORPPP ROPPP RRORP RRROP RRPPO	}	5 возможных способов выпадения 1 орла и 4 решек
RRPPP	}	1 возможный способ выпадения 0 орлов и 5 решек

---

Имеется 32 равновероятные возможности, из которых 10 являются благоприятными. Вероятность выпадения 3 орлов и 2 решек равна  $\frac{10}{32}$ , что в десять раз больше, чем результат, полученный неверным методом.

Теперь мы можем понять, почему изначально предложенный метод был неверным. В нем не учитывались различные

варианты упорядочивания, по которым могли выпасть 3 орла и 2 решки. Следовательно, нам требуется способ оценки числа различных вариантов упорядочивания, которые можно изобразить с помощью 5 буквенных знаков, 3 из которых будут представлять одну букву, а 2 — другую. Читателям, знакомым с законами комбинаторики, будет несложно осуществить подобную оценку. Тем же, кто не знаком с этой областью арифметики, не следует отчаиваться, поскольку существует очень простая формула, позволяющая легко получать нужный результат. Число возможных событий для каждой категории сложного события (т.е. 1 для 5 орлов и 0 решек, 5 для 4 орлов и 1 решки и т.д.) является ничем иным, как соответствующим коэффициентом в разложении двучлена

$$(a + b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5.$$

Таким образом, можно строго доказать, что если  $p$  является вероятностью события, а  $q$  является вероятностью его единственной *взаимоисключающей альтернативы* то вероятность комплексного события, количество компонентов которого равно  $n$ , получается посредством выбора соответствующего термина при разложении двучлена  $(p + q)^n$ . Разложение данного двучлена может быть осуществлено довольно просто:

$$\begin{aligned} (p+q)^n = & p^n + \frac{n}{1} p^{n-1} q + \frac{n(n-1)}{1 \times 2} p^{n-2} q^2 + \\ & + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \times 2 \times 3} p^{n-3} q^3 + \dots + q^n. \end{aligned}$$

Рассмотрим еще одну иллюстрацию формулы двучлена. Урна содержит 2 белых шара и 1 красный. Нам нужно 4 раза извлечь шар из урны, при том что мы каждый раз будем заменять извлеченный шар на такой же. Мы можем полагать, что все шары равновероятны относительно возможности быть извлеченными и что содержимое урны тщательно перемешивается после каждого извлечения, так что все извлечения независимы. Какова вероятность извлечения 3 белых шаров и 1 красного? Вероятность извлечения белого шара:  $p = \frac{2}{3}$ , а красного:  $q = \frac{1}{3}$ . Чтобы получить нужный ответ, нам следует лишь

$$(p + q)^4 = p^4 + 4p^3q + 6p^2q^2 + 4pq^3 + q^4,$$

а затем подставить указанные нумерические значения в термин, который представляет вероятность извлечения 3 белых шаров и 1 красного. Данным термином является  $4p^3q$ , а искомая вероятность равна  $4 \times (\frac{2}{3})^3 \times (\frac{1}{3})$  или  $\frac{32}{81}$ .

### § 3. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ВЕРОЯТНОСТИ

Проведенное краткое рассмотрение исчисления вероятности не исчерпывает все интересные теоремы, содержащиеся в данной теме. Однако нам следует вернуться к обсуждению *логики* вероятностного вывода. Повторим еще раз сформулированное нами предупреждение. Математическая теория вероятности исследует необходимые следствия наших предположений о множестве альтернативных возможностей и не может сообщить нам вероятность какого-либо конкретного события. Возникают естественные вопросы: как в таком случае устанавливается вероятность конкретных событий, при каких обстоятельствах используются теоремы исчисления вероятности?

#### *Вероятность как мера верования*

Анализ вероятностного вывода, проведенный нами в начале данной главы, не представляет обычной интерпретации этой проблематики. Вероятность того или иного события, как правило, отождествлялась с *силой верования* в то, что событие произойдет. Согласно де Моргану, вероятность означает «психическое состояние относительно некоторого утверждения, приближающегося события или любого другого обстоятельства, в отношении которого невозможно абсолютное знание». Выражение «это скорее является вероятным, чем невероятным», согласно его позиции, означает «я верю в то, что это случится, больше, чем я верю в то, что этого не случится»<sup>1</sup>. Всезнающее существо никогда не прибегнет к вероятностному выводу, поскольку оно будет достоверно знать истинность или ложность любого суждения. Те же существа, которые не обла-

дают всезнанием, вынуждены опираться на вероятностный вывод, поскольку их знание является неполным и вероятность является мерой их неполного знания. Когда мы *в целом уверены*, что событие произойдет, то его вероятность равна 1; когда наша *вера в его невозможность* является подавляющей, то вероятность такого события равна 0; когда же наша *вера находится* между уверенностью в том, что событие произойдет, и уверенностью в том, что оно не произойдет, то вероятность выражается некоторой дробью, величина которой меньше 1 и больше 0.

При такой интерпретации вероятности исчисление вероятности может использоваться только в случаях, когда наше незнание распределено между несколькими альтернативами. Как мы убедились, математическая теория может ответить на вопрос «какова вероятность того, что при трех бросках монеты орел выпадет 3 раза», только когда имеется информация относительно 1) количества альтернативных способов, которыми может упасть монета, 2) равновероятности всех перечисленных альтернатив и 3) независимости различных бросков. При психологической интерпретации вероятности как меры верования или ожиданий подобную информацию получить вовсе не сложно, поскольку подобная теория опирается на известный критерий, который называется *принципом недостаточного основания*, или *принципом безразличия*. Согласно данному принципу, *если не существует известных причин для приписывания предмету одной, а не другой из нескольких имеющихся альтернатив, то в отношении подобного знания утверждения о принадлежности этих альтернатив предмету обладают одинаковой вероятностью*. А если нет известной причины для того, чтобы верить, что два события являются скорее независимыми, чем зависимыми, то вероятность того, что они независимы, является такой же, как и вероятность того, что они зависимы. Две альтернативы одинаково вероятны, если имеется «одинаковая нерешительность или верование относительно каждой из них». Когда мы вообще не обладаем никаким знанием о двух альтернативах, то вероятность того, что произойдет одно из них, должна согласно данному подходу рассматриваться как равная  $\frac{1}{2}$ . Если же мы смотрим на незнакомую монету и не имеем никаких причин считать, что одна сторона выпадет скорее, чем другая, то мы

должны считать, что вероятность выпадения каждой из сторон одна и та же.

Данная интерпретация не имеет никакого отношения к основаниям теории вероятности. Во-первых, наша способность успешно предсказывать и контролировать поток происходящих изменений посредством вероятностного вывода (например, в области термодинамики и статистической механики) в таком случае становится необъяснимой, если подобные выводы основываются исключительно на нашем незнании или силе нашего верования. Ни одна страховая компания не просуществовала бы долго, если бы в ней решения принимались на основании приблизительной оценки верований и ожиданий ее сотрудников.

Во-вторых, если вероятность является мерой верования, то чье верование мы в таком случае измеряем? Стоит ли говорить о том, что верования относительно одних и тех же событий у разных людей могут быть совершенно разными? Все мы обладаем живым темпераментом, так что наши верования в определенное время и в отношении определенных вещей проходят через всю палитру состояний: от отчаяния до уверенности. Какое же состояние следует выбрать в качестве меры вероятности?

В-третьих, поскольку коэффициенты вероятности можно складывать и умножать, то и верования в таком случае должны были бы стать комбинируемыми соответствующим образом. Но на самом деле нельзя найти такой операции, как сложение верований, верования не могут быть измерены, что станет еще более понятным, когда мы рассмотрим принципы измерения.

Наконец, можно показать, что психологическая теория вероятности приводит к абсурдным результатам, если существенно не ограничить область ее применения. Предположим, что мы знаем, что объем единицы массы некоторого вещества находится между 2 и 4. При такой интерпретации вероятности можно сказать с одинаковой долей вероятности, что удельный объем располагается как между 2 и 3, так и между 3 и 4. Однако удельная плотность обратно пропорциональна удельному объему, так что если объем — это  $v$ , то плотность — это  $1/v$ . Следовательно, плотность данного вещества должна находиться где-то между  $U_1$  и  $1/4$  (т.е. между  $4/8$  и  $2/8$ ), и, следовательно, также вероятно, что она будет находиться

где-то между  $\frac{3}{8}$  и  $\frac{1}{4}$ . Это, однако, равносильно утверждению о том, что *удельный объем* должен лежать между 2 и  $\frac{8}{3}$  с той же вероятностью, что и между  $\frac{8}{3}$  и 4. Это противоречит нашему исходному результату.

### *Вероятность как относительная частота*

Сложности подобного рода привели к интерпретации вероятности как *относительной частоты*, с которой конкретное событие будет происходить в общем классе событий. Так, когда мы говорим, что вероятность того, что данная монета упадет орлом, равна  $\frac{1}{2}$ , мы хотим сказать, что, по мере того как количество бросков этой монеты будет увеличиваться, соотношение между количеством выпавших орлов и общим количеством бросков будет около (т.е. не будет материально отличаться от)  $\frac{1}{2}$ . Подобное утверждение, разумеется, является предположением, или гипотезой, относительно действительного положения дел в природе и поэтому требует подтверждающих его фактических оснований. Подобные основания могут быть рациональными (в смысле дедукции на основе имеющегося ранее знания) или статистическими. Мы можем знать, что одноцентовые монеты симметричны, и, опираясь на наше знание механики, мы можем заключить, что силы, заставляющие монету падать орлом вверх, уравниваются силами, заставляющими монету падать решкой. Или же мы можем опираться на чисто эмпирическое наблюдение как на основание для заключения о том, что в конечном счете количество падений монеты орлом вверх не превысит количество ее падений вверх решкой. В физических науках, таких как метеорология или генетика, а также и в практических делах, таких как страхование, мы полагаемся на оба вида фактических оснований. Однако статистические основания не только нельзя отбросить, но они к тому же и больше на виду. При этом нам не следует полностью отождествлять значение гипотезы и имеющийся объем статистических данных, подтверждающих ее в определенный момент времени. В гипотезе, объясняющей природу определенных вещей, утверждается нечто относительно всех возможных феноменов или членов данного класса. Поэтому она никогда не может быть доказана никаким

количеством конечных наблюдений. Однако если у нас будет несколько гипотез, предпочтительна та, которая лучше других согласуется с наблюдаемыми и статистически сформулированными истинами.

При таком подходе мы можем лучше уяснить функцию математической теории вероятности. Предположим, мы начинаем с гипотезы, согласно которой вероятность рождения мальчика равна  $\frac{1}{2}$ . Исчисление вероятности можно в таком случае использовать, с тем чтобы выводить и предсказывать частоту, с которой будут появляться семьи с двумя детьми мужского пола или семьи с двумя детьми противоположных полов. Может случиться так, что в какой-нибудь отдельно взятой общине все дети, рожденные в течение года, оказались девочками. Будет этот факт опровержением того, что вероятность рождения мальчиков равна  $\frac{1}{2}$ ? Совсем нет! Наше исчисление показывает, что при наших допущениях подобное событие *крайне маловероятно*, но при этом не невозможно. При этом исчисление может также показать, что такое «исключительное» событие находится в еще большем согласии с каким-то еще допущением (или является *менее маловероятным*, чем такое допущение). Большое количество повторений исключительных событий может, таким образом, увеличить вероятность истинности какой-нибудь иной гипотезы и уменьшить вероятность истинности той, что принята на текущий момент. Так, гипотеза о том, что вероятность рождения ребенка мужского пола равна  $\frac{105}{205}$ , лучше согласуется с реальными статистическими наблюдениями.

Исчисление вероятности, таким образом, систематизирует наш опыт относительно наипростейших допущений, которые также объясняют и появляющиеся исключения. Разумеется, ни одна гипотеза относительно вероятности какого-нибудь события не может быть полностью опровергнута конечным числом наблюдений, поскольку даже очень значительные расхождения от наиболее вероятных в теоретическом смысле результатов не являются невозможными. Однако статистические результаты могут показать, что одни гипотезы менее вероятны, чем другие.

Согласно такой точке зрения вероятность не имеет дела с силой субъективных чувств. Она фундирована в природе классов событий. А для определения вероятности классов

событий требуются объективные данные. При этом следует отметить, что при таком подходе вероятность уникального случая бессмысленна. Когда мы говорим о вероятности единичных случаев, то получается, что мы говорим эллиптически, т.е. ведем речь о некоторой фазе события, которая является общей и для других событий подобного вида. Поэтому, когда мы говорим, что вероятность выпадения орла для *данной* монеты при *определённом* броске равна  $U_г$ , то мы на самом деле имеем в виду то, что при *большом количестве подобных бросков* примерно в половине из них выпадет орел. Когда мы говорим, что при двух бросках монеты вероятность выпадения двух орлов равна  $U_А$ , мы имеем в виду то, что при достаточно *большом количестве* серий из двух бросков количество серий, содержащих двух орлов, будет примерно равняться  $\frac{1}{4}$  от общего количества серий.

Неотложным следствием из вышесказанного является предостережение от того, что называется «ошибкой игрока». Допустим, мы вступаем в игру с монетой. Предполагается, что игра «честная», т.е. в ней вероятность выпадения орла равна  $\frac{1}{2}$ , а броски являются независимыми. Предположим, имеется серия из 20 выпавших подряд орлов, и мы хотим сделать ставку на результат следующего броска. Какова вероятность того, что при следующем броске выпадет орел? Многие игроки заключают, что вероятность выпадения орла меньше, чем  $U_г$ , на том основании, что, предположительно, количество орлов и решек должно «сравняться», если монетка не является поддельной. Однако подобное заключение является неверным, а все так называемые системы, разрабатываемые игроками для обеспечения выигрыша, неизбежно пагубны для тех, кто ими пользуется. Если монета, действительно, не поддельная, то 20 выпавших подряд орлов никак не влияют на результат 21 броска. Когда мы говорим, что вероятность выпадения орла на 21-м броске равна  $\frac{1}{2}$ , то мы подразумеваем *длинную серию* бросков. С другой стороны, если монета Подделана, с тем чтобы выпадали орлы, то, разумеется, вероятность того, что на 21-м броске выпадет орел, *больше*, а не *Меньше*, чем  $U_г$ . Из работ Лапласа известна история о мужчине, который должен был в скором времени стать отцом. По Мере приближения дня родов он заметил, что за предыдущий Месяц в общине родилось больше девочек, чем мальчиков.

Вследствие этого он сделал большую ставку на то, что у него родится мальчик.

Наконец, нам следует отметить, что вероятность не является внутренне присущей никакому событию. Она может быть свойственна событию только в терминах принадлежности к классу событий. Вероятность выпадения орла при броске монеты рукой может быть  $1/2$ , вероятность выпадения орла, если ту же монету потрясти внутри чашки, может быть иной. Здесь событие, именуемое «выпадением орла», обозначает два различных класса. А вообще класс событий, к которому принадлежит конкретное событие, всегда следует учитывать при оценке вероятности данного события.

Сформулированная теория вероятности сталкивалась с рядом возражений. Похоже, данная теория не способствует интерпретации того, что мы имеем в виду, когда говорим о вероятности истинности теории или вероятности истинности суждений, описывающих определенные события. Мы зачастую заявляем, что гелиоцентрическая система более вероятна, чем геоцентрическая. Что все это означает с позиции теории вероятности как относительной частоты? При этом мы неоднократно повторяем суждения, подобные следующим: «Вероятно, сегодня пойдет дождь», «невероятно то, что Геркулес был исторической фигурой», «вероятно, что даже если бы Наполеон одержал победу при Ватерлоо, он не смог бы долго оставаться императором Франции». Подобные утверждения нелегко интерпретировать, используя обычную теорию вероятности по частоте. Однако подобные возражения не являются фатальными, и на них можно дать ответ, несколько видоизменив техническое выражение частотной теории.

### *Вероятность как частота истинности типов аргументов*

Мы возвращаемся к анализу вероятностного вывода, который мы описали в начале данной главы. Третья интерпретация вероятности восходит к работам Чарльза Пирса. Мы уже говорили об объективных основаниях вероятности, свойственных излагаемому подходу. Теперь же мы намерены обозначить масштаб данной интерпретации.

Предположим, некая трамвайная компания стремится получить привилегии на территории города и решает, что наиболее эффективный способ достигнуть цели — это дать взятку представителям городской администрации. Для этого требуется немало осторожности, поскольку если с подобным предложением подойти к члену городского совета, преисполненному чувством гражданского долга, то все дело может быть провалено. Следует ли представителям компании подойти к члену совета А? О нем известны следующие факты, которые считаются существенными:

1. Он является членом совета, а это значит, что он — профессиональный ПОЛИТИК.
2. Он — веселый ирландец, способный видеть в шутке ее суть.
3. Он — правоверный католик и проповедует высокие моральные принципы.
4. Он владеет недвижимостью и подозревается в мошеннических сделках, также связанных с недвижимостью.
5. Он — член местного школьного совета и вручает призы школьникам, продемонстрировавшим успехи в учебе.
6. Он никогда официально не протестовал против коррупции в государственных учреждениях.

Насколько вероятно то, что он примет плату в обмен на свой голос, если взятка будет ему предложена должным образом? Рассмотрим первый пункт. Если бы это было единственное обстоятельство, известное о мистере А, то теория вероятности по частоте истинности интерпретировала бы вероятность того, что мистер А примет взятку следующим образом. Рассмотрим класс *истинных* суждений  $p$ , полученных из выражения «Х является политиком» путем придания переменной Х конкретных значений. Рассмотрим также класс суждений  $n_i$ , полученный путем придания тех же значений переменной Х, стоящей в суждении «Х является политиком, и Х является мздоимцем». Некоторые из суждений, полученных во втором наборе, являются истинными, другие — ложными. Тогда предельная величина отношения  $n_i / n$  определяется как вероятность того, что каждый отдельный индивид, например мистер А, будет брать Взятки на том основании, что он является политиком. Иными словами, вероятность истинности суждения относительна

Последнее предостережение поможет нам избежать частот встречающихся спутываний. Если бессмысленно говорить о покоящемся или движущемся теле безотносительно какого-либо другого тела, то также бессмысленно говорить и о вероятности события или истинности набора суждений безотносительно определенных оснований или материальных допущений. Если же, несмотря на это, мы все равно время от времени говорим о покоящихся телах, то это только потому, что мы столь часто подразумеваем Землю как референтное тело, что зачастую не считаем нужным его упоминать. Так же происходит и в философии: когда мы говорим обо всех материальных суждениях или теориях как о всего лишь вероятных, мы подразумеваем отсылку к целому набору доступного знания, способного служить в качестве существенного основания.

Данное обстоятельство снимает затруднение, которое порой ощущается в том, что касается вероятности философских теорий и их отношения к миру в его целостности. «Универсумы, — как пишет Пирс, — не столь многочисленны, как ягоды ежевики». Однако с логической точки зрения действительный мир — это всего лишь один из класса возможных миров, и вероятность любой теории в отношении действительного мира является относительной частотой, с которой, согласно нашим приблизительным оценкам, теории данного типа являются истинными с опорой на реально доступные основания.

Специфические сложности, встречающиеся при изучении вероятностного вывода, заключаются в разложении большого многообразия подобных умозаключений на их составляющие элементы, в оценке доказательной силы каждого из этих элементов и в определении того, являются ли эти элементы независимыми друг от друга. Такая задача не для вводной и ознакомительной книги. Тем не менее, в более поздних главах у нас еще будет возможность исследовать более сложные формы вероятностного вывода.

слабое признание относительного характера вероятности стало причиной последующей критики общепринятой формы теории вероятности по частоте. Причина же критики заключалась в том, что общее обсуждение вероятности того или иного события вызывает мысль о том, что вероятность является внутренне присущей характеристикой самого события.

# Глава IX

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИКИ

### § 1. ПАРАДОКС УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

Мы получим еще более глубокое понимание природы формальной ЛОГИКИ, если рассмотрим некоторые критические аргументы против нее. Наше обсуждение традиционной логики, равно как и современной логики и математики, было нацелено на прояснение того, что в любом обоснованном умозаключении заключение с *необходимостью* следует из посылок. Мы в то же время отметили, заключение — это не просто *переформулированные* посылки: для доказательства теоремы в геометрии или определения весомости оснований для истинности данного суждения одного только знания языка недостаточно. Как следствие, у многих изучавших логику людей возникало сомнение в полезности и правильности формальной логики.

С одной стороны, было сказано, что если заключение с необходимостью следует из посылок, то оно должно «содержаться» в посылках. Если же заключение не «содержится» в посылках, то выведение одного, а не другого заключения становится случайным, а не необходимым, и из посылок тогда можно вывести даже несовместимое с ними заключение. В таком случае термин «обоснованность» будет совершенно бессмысленным. С другой стороны, говорилось, что заключение должно отличаться от посылок, а обоснованное суждение должно продвигать нас к чему-то новому и ранее неизвестному. Если бы такого продвижения не было бы, то само умозаключение было бы бесполезным. Данный парадокс умозаключения может быть сформулирован в следующей форме: *если в умозаключении заключение не содержится в посылках, то само умозаключение не может быть обоснованным; а если заключение не отличается от посылок, то оно бесполезно; однако заключение не может одновременно содержаться*

*в посылках и быть новым и неизвестным; следовательно умозаключения не могут быть одновременно обоснованными и полезными.*

Данный критический аргумент приводится довольно часто, хотя на самом деле он основывается на ряде спутываний. Нам следует проанализировать, что имеется в виду, когда утверждается, что заключение «содержится» в посылках и что заключение представляет нечто «новое». Данные вопросы тесно связаны. Рассмотрим сначала второй из них.

1. Важно различать психологическую новизну, которой может обладать заключение, и логическую новизну, которую, как полагается, оно может иметь. Заключение может показаться удивительным или неожиданным, даже если оно корректно выведено из посылок. Разумеется, большинство людей, когда имеет дело с аксиомами Евклида, не держит в голове сразу все из них. Даже в менее сложных аргументах психологическая новизна очень часто присутствует. Ниже приводится часто цитируемая история Теккерей: «Старый аббат в кругу близких друзей однажды сказал: „Опыт священника порой может быть очень странным; например, мой первый покаявшийся на исповеди грешник был убийцей“. После этого в комнату вошел местный предводитель дворянства со словами: „А, аббат, вот вы где; знаете, дамы, я был первым человеком, покаявшимся у аббата, и мое признание его поразило!“». Читатель может к этому добавить, что заключение данного силлогизма, без сомнения, удивило присутствующих дам. Неожиданность заключения, выведенного из свободно заданных посылок, также иллюстрируется в задаче о двух часах, придуманной К. Л. Доджсоном. «Что лучше: часы, правильно показывающие время лишь раз в год, или часы, правильно показывающие время дважды в день? — „Разумеется, второе“, — отвечаете вы. Хорошо. А теперь смотрите. У меня двое часов: одни *вообще* не идут, а другие каждый день отстают на минуту. Какие из двух вы предпочтете? „Без сомнения, те, что отстают на минуту“, — отвечаете вы. А теперь обратите внимание: часы, отстающие на минуту в день, должны будут отстать на двенадцать часов, или на 720 минут, прежде чем они вновь покажут правильное время. Поэтому такие часы будут правильно показывать время лишь один раз за *два года*, тогда как стоящие часы правильно

указывают время *каждый* раз, когда реальное время соответствует положению их стрелок, что случается дважды в день. Так что вы *один* раз сами себе уже противоречите».

Таким образом, можно согласиться с тем фактом, что человеку не всегда известно заключение из того или иного аргумента, даже если ему известны посылки, особенно если для выведения заключения требуется провести длинную цепочку умозаключений. Вполне возможно, что если бы дела так не обстояли, то мы бы не прибегали к умозаключениям, а дедукция была бы не нужна. *Однако все это не имеет никакого отношения к вопросу об обоснованности умозаключения.* Умозаключение может быть обоснованным, даже если заключение вполне известно. Преподавателям геометрии не кажется, что обоснованность доказательства теоремы Пифагора исчезает на том лишь основании, что они точно знают, что последует за каждым из шагов этого доказательства. Если читатель, в отличие от Евклида, «непосредственно видит», что во второй части евклидова утверждения 29 (прямая, пересекающая две параллельные прямые, делает внутренние углы одной и той же стороны равными двум прямым углам) утверждается то же самое, что и в его пятом постулате (если прямая, пересекая две другие прямые, делает внутренние углы одной и той же стороны меньше, чем два прямых угла, то эти две прямые пересекутся именно на этой стороне), то ему не потребуется вырабатывать доказательство для этой теоремы, как это сделал Евклид. Однако, несмотря на это, данная теорема является необходимым следствием допущения.

Вопрос *психологической новизны*, таким образом, не является вопросом логики. С другой стороны, термин *«логическая новизна»* должен обозначать логическую независимость того, что именуется «заключением», от того, что считается его посылками. Также ясно и то, что в обоснованном аргументе заключение, вследствие своей зависимости от посылок, не может обладать логической новизной.

2. Теперь нам следует рассмотреть, что имеется в виду, когда утверждается, что заключение «содержится» в посылках. Во-первых, термин «содержаться» связан с *пространственной* метафорой. Разумеется, никто не имеет в виду, что заключение содержится или присутствует в посылках

подобно тому, как в комнате присутствует стол, или даже тому, как в яйце содержится курица. Во-вторых, мы уже отбросили точку зрения, согласно которой заключение психологически или явно присутствует в нашем сознании, когда мы рассматриваем посылки, из которых его выводим. Какое же значение можем мы в таком случае придать утверждению о том, что заключение содержится в посылках? Только следующее: в обоснованном аргументе заключение *имплицитно* посылками. Парадокс исчезает, если понять, что отношение импликации между суждениями таково, что в случае его замены каким-то другим аналогичным понятием, обладающим некоторыми из его формальных свойств, сразу возникает спутывание.

Дополнительные замечания должны развеять затруднения, которые все еще могут мучить читателя. Суждения имплицитно друг друга, а наши умозаключения являются обоснованными в силу такого *объективного* отношения, как импликация. Мы можем *делаеть* умозаключения, но мы не делаем, а всего лишь *открываем* импликации. Конечно, логика не детерминирует то, какие именно суждения мы выведем из всех возможных имплицитных суждений на основе ряда допущений. Это уже зависит от наших внелогических интересов и наших интеллектуальных способностей.

В этой связи также удобно различать *конвенциональное значение* суждения и суждения, которые этим суждением имплицитно. Разумеется, в определенном смысле данное различие является надуманным, поскольку, после того как мы открываем некоторые из имплицитных суждений, они становятся частью *значения* посылок. Так, открыв, что аксиомы Евклида имплицитно, что сумма углов треугольника равняется двум прямым углам, мы зачастую начинаем рассматривать эту теорему как характеризующую всю суть аксиом. Тем не менее, поскольку четкого и окончательного разграничения того, что считается конвенциональным значением суждения и его логическими следствиями не проведено, подобное различие на практике признается. Начиная изучать геометрию в некоторой степени понимает, что имеется в виду, когда говорится, что через точку, не лежащую на прямой, может быть проведена лишь одна прямая, параллельная данной, даже если он и не знает, какие еще суждения он

имплицитно принимает, соглашаясь с данным утверждением. Поэтому договоримся обозначать термином «*конвенциональное значение*» тот минимальный объем значения, который требуется группе исследователей для того, чтобы указывать на *одно и то же* суждение. Таким образом, конвенциональное значение суждения «все люди смертны» может заключаться в том, что класс людей принадлежит классу смертных. В таком случае значение суждения «все бессмертные являются не-людьми» не представляет часть конвенционального значения исходного суждения, а является значением имплицитного им суждения.

Данное различие полезно, ибо позволяет дать ясный ответ на сформулированный парадокс. Поскольку в сознании рассуждающего человека предстает лишь конвенциональное значение посылки, конвенциональные значения некоторых из имплицитных суждений могут им упускаться так, что, будучи обнаруженными среди имплицитных суждений, могут породить чувство новизны. С другой стороны, с точки зрения отношений между конвенциональными значениями значение имплицитных суждений всегда связано с («содержится в») значением посылок.

Иногда считается, что тезис о том, что в выводе заключение всегда существенным образом связано с посылками, так что последние не могут быть истинными, если первые ложны, препятствует возможности физического изменения или физической новизны. Адекватное рассмотрение данного тезиса приведет нас к вопросам метафизики. Однако читатель может без труда отвергнуть подобную интерпретацию, если вспомнит, что отношения импликации зависят не от эмпирической истинности посылок, а от логических отношений между посылками и заключением. Данные отношения применимы и к изменяющемуся миру, ведь мы можем знать об изменении только относительно определенных констант. Вопрос о том, существует ли в физическом мире хоть что-то постоянное, ставится как из эмпирических, так и из логических соображений. Однако *если* оказывается, что определенное суждение физической науки на самом деле истинно, то оно, тем самым, указывает на некоторые примеры структурной тождественности, являющиеся общими характеристиками различных или следующих друг за другом состояний.

истинность суждения о том, что герцог Веллингтон является смертным (когда Милль писал свою книгу, герцог еще был жив), из посылок «все люди смертны» и «герцог Веллингтон — человек», большая посылка не является реальным основанием для умозаключения. Милль утверждает:

«Мы предполагаем, что суждение „герцог Веллингтон смертен“ является непосредственным следствием суждения «все люди смертны». Но откуда мы берем знание относительно истинности общего суждения? Разумеется, из наблюдения. При этом человек может наблюдать лишь отдельные случаи. На их основании выводятся все общие истины, и к ним же они вновь могут быть сведены. Общая истина — это всего лишь совокупность единичных истин, объемлющее выражение, с помощью которого разом утверждается или отрицается неопределенное число индивидуальных фактов. Однако общее суждение — это не просто сжатая форма фиксации и хранения в памяти некоторого количества отдельных фактов, каждый из которых непосредственно наблюдался. Обобщение не является просто процессом именования. Оно также является процессом умозаключения. На основании наблюдавшихся примеров мы считаем себя вправе заключить, что признанное нами в качестве истинного в тех примерах будет таковым и во всех сходных примерах, существующих в прошлом, настоящем и будущем, какими бы многочисленными они ни были. Тогда мы с помощью такого ценного механизма, существующего в языке и позволяющего нам говорить о многом, как если бы оно было единым, способны учесть все, что мы наблюдали, вместе со всем, что мы вывели из этих наблюдений, в одном лаконичном выражении. Таким образом, для запоминания и коммуникации вместо бесконечного числа суждений мы получаем всего лишь одно суждение. Результаты многих наблюдений и умозаключений, указания по осуществлению бесчисленных выводов в непредвиденных ситуациях — все это сводится в одно короткое предложение...

Если из нашего опыта о том, что Джон, Томас и др. некогда были живыми, но теперь мертвы, мы были бы вправе заключить, что все человеческие существа являются смертными, то тогда мы вполне без какой-либо логической несостоятельности на основании этих же примеров могли бы заключить и то, что герцог Веллингтон также является смертным. В конечном

счете все наше основание для утверждения смертности герцога Веллингтона сводится к тому, что Джон, Томас и др. также смертны. Введение общего суждения ни на йоту не способствует продвижению доказательства... Мы не только *можем* рассуждать, переходя от одного единичного утверждения к другому, без обращения к общим суждениям, но мы непременно это делаем»<sup>1</sup>.

Таким образом, согласно позиции Милля, обвинение силлогизма в том, что он является *petitio principii*, аннулируется через отрицание того, что посылки силлогизма являются истинным базисом для заключения, а также через утверждение о том, что заключение не является частью информации, из которой выводится большая посылка. Читатель, однако, должен заметить, что основная часть попытки Милля защитить силлогизм заключается в утверждении о том, что умозаключение признается обоснованным, даже когда оно таковым не является. И этому своему заключению Милль не предлагает никакой дополнительной посылки. Почему мы можем на основании смерти Джона, Томаса и др. заключать, что герцог Веллингтон является смертным? Потому что, говорит Милль, то, что было истинным в указанных условиях, останется таковым и при сходных условиях. Однако если мы взглянем на данный аргумент с формальной точки зрения, то обнаружим (что бы вы думали?) силлогизм: «То, что истинно в случае Джона, Томаса и т.д., является истинным и в сходных примерах; но Джон, Томас и т.д. умерли; следовательно, герцог Веллингтон, будучи сходным примером, является смертным». И большая посылка данного силлогизма не может, даже с точки зрения Милля, рассматриваться просто как совокупность единичных суждений. Во многих случаях, например, в теории гравитации, общие суждения невозможно рассматривать как краткое сообщение о единичных суждениях. В таких случаях абсолютная необходимость общих суждений даже более очевидна, чем в предлагаемых Миллем простых иллюстрациях. Однако мы слишком углубляемся в дискуссию, которую следует оставить на более позднее время.

Суммируем проведенное обсуждение силлогизма как *petitio percipii*:

<sup>1</sup> Mill J. S. A System of Logic. 1875. 3 vols. Vol. I. P. 210.

неизбежными, поскольку любая попытка пренебречь ими сводит наше мышление и слова к путанице и бессвязности.

Также существовало предположение о том, что логические принципы, как первые принципы в том смысле, что их присутствие подтверждается во всех предметных областях, предшествуют в своем существовании всему и обуславливают существование всех остальных вещей. Нет сомнения в том, что любое значимое суждение, если оно истинно, ограничивает предметную область и не позволяет чему-то другому быть истинным. Логические принципы обуславливают существование в этом и только в этом смысле. Ошибочно считать, что логические принципы предшествуют всему в своем существовании в том смысле, что они существовали *первыми во времени*. По этому вопросу сам Аристотель сказал все, что требуется сказать: «Если имеется человек, то верна речь о том, что он человек, и это обратимо: если верна речь о том, что есть человек, то человек есть. Но верная речь ни в коем случае не есть причина бытия вещи, однако вещь, по-видимому, есть некоторым образом причина истинности речи: ведь в зависимости от того, существует ли вещь или нет, речь о ней называется истинной или ложной»<sup>1</sup>. Предшествование логики заключается исключительно в том, что она выражает то, что является самым общим из всего возможного.

Книга II

**ПРИКЛАДНАЯ ЛОГИКА  
И НАУЧНЫЙ МЕТОД**

## Глава X

# ЛОГИКА И МЕТОД НАУКИ

Формальная логика, представленная в первой части книги, исследует возможные отношения (по истинности или ложности) между суждениями безотносительно соответствующей им предметной области. В результате такого исследования мы можем получить *необходимые* условия для обоснованного умозаключения и элиминировать неверное рассуждение, однако этого *недостаточно* для того, чтобы установить материальную, или фактическую, истину в какой-либо области. Формальная логика показывает нам, что любое такое суждение должно быть истинным, *если* истинны некоторые другие суждения. Категорическое утверждение о фактической истинности наших суждений не может быть предметом исследования логики самой по себе без отождествления ее с совокупностью нашего знания. Таким образом, логика присутствует в любом обоснованном знании (которое является исходным значением термина «наука»), однако это знание полностью к ней не сводится<sup>1</sup>. Данный подход позволяет нам рассматривать любую науку как вид прикладной логики. Греки выражали данную мысль, называя науку о каком-либо предмете, будь то человек или земля, логикой этого предмета: антропология, геология.

Естественные науки обрели свой нынешний высокий авторитет, поскольку обусловили развитие современной технологии и позволили с успехом преодолеть античную мифологию, невзирая на все ее влияние на общественную жизнь. Это, в свою очередь, привело к тому, что термином «наука» стали называться только высокоразвитые виды знания, а не обыденное знание, как бы хорошо оно ни было обосновано. Поэтому никто не считает, что расписание движения поездов или содержание телефонной книги являются примерами науки, даже если представленное в них знание является точным, верифицируемым и определенным образом организованным. Термином «наука» мы

Немецкое слово *Wissenschaft* до сих пор используется в двух смыслах: как «знание» и как «наука».

называем знание, которое является общим и систематическим, т.е. то, в котором конкретные суждения являются выведенными из нескольких общих принципов. Нам нет нужды втягиваться в споры между археологами, историками, дескриптивными социологами и другими учеными, также желающими называть представляемое ими более эмпирическое знание «наукой». Ниже мы постараемся показать, что все логические методы, использующиеся в доказательстве существования тех или иных законов, также применяются и при установлении истинности того или иного исторического события. При установлении значимости оснований для утверждения любого события нам необходимо рассуждать от общих суждений относительно всего, что связано с людьми, хотя такие общие суждения зачастую явно не формулируются, а лишь имплицитно допускаются.

Если мы посмотрим на все науки не только с точки зрения их отличия друг от друга, но также и в контексте их развития и изменения с течением времени, то мы обнаружим, что постоянной и универсальной особенностью науки является ее общий метод, который заключается в упорном поиске истины и выражается в неизменных вопросах: так ли это, в какой мере это является таковым, почему это таково, каковы общие условия, определяющие природу данной вещи. По своей сути данные вопросы выражают требование наилучших оснований, детерминацию которых мы именуем логикой. Таким образом, научный метод заключается в настойчивом применении логики как общей характеристики любого обоснованного знания. С такой точки зрения научный метод является способом проверки наших впечатлений, мнений или догадок посредством изучения всех возможных оснований в их поддержку или опровержение. Поэтому критический историк Фукидид оказывается в большей степени ученым, чем спекулятивный Тит Ливий, а такой последовательный филолог, как Уитни, более наукообразен, чем непоследовательный Макс Мюллер. Различные свойства научного метода проявляются четче в более развитых науках; однако в своей сущности научный метод является поиском истины, задаваемой логическими условиями. Однако, прежде чем мы рассмотрим данный метод более детально, нам следует провести различие между данным методом и иными способами преодоления сомнения и достижения устойчивого верования.

Как уже было отмечено, большинство наших верований покоится на имплицитном принятии современных умонастроений или на наших нерелексивных допущениях. Так, мы приходим к верованиям о том, что Солнце вращается вокруг Земли, ибо мы видим, что оно встает на востоке и заходит на западе; мы отправляем письмо производителям зубной пасты с благодарностью за то, что не имели проблем с зубами, с тех пор как начали использовать их продукцию; мы видим грязную и оборванную одежду нищего и, думая, что он беден, подаем ему милостыню. Однако при этом нам нередко приходится убеждаться и в том, что «видеть» не значит «верить». Верования, основывающиеся на том, что воспринимается зрением, не всегда объясняют более сложный опыт. В подобных верованиях слишком мало согласованности, а действия, основанные на них, могут не приводить к желаемым результатам. Это, в свою очередь, принуждает нас к изменению наших мнений или же к поиску новых оснований для них. Осуществляются эти операции различными методами.

### Метод упорства

В силу привычки и инертности нам порой легче верить в определенное суждение лишь потому, что мы всегда в него верили. Поэтому мы зачастую не сомневаемся в чем-то, поскольку просто не обращаем внимания на противоречащие основания. Постоянное пребывание на слуху какого-то суждения может усиливать нашу веру в него. Данная истина подтверждается примерами различных сект или партий. Если кто-то ставит под сомнение высшие ценности, проповедуемые нами или нашими близкими, нашей страной, расой, языком или религией, то в большинстве случаев наша первая реакция заключается в простом воспроизведении наших собственных верований с целью продемонстрировать нашу приверженность им и выработке Установки к критическому аргументу как к невежественному, вероломному и нестоящему внимания. Таким образом, мы изолируем самих себя от мнений или верований, противоположных тем, которых мы всегда придерживались. Защищают свои верования люди, ссылаясь, как правило, на то, что, отказавшись от них, они стали бы менее счастливы. Однако, несмотря на то

что отказ от прежнего мнения может быть связан с неприятным усилием, принятое новое верование может со временем также стать привычным и даже более удовлетворительным.

Такой метод упорства не всегда обеспечивает стабильность убеждений. Люди не всегда верят в одно и то же отчасти потому, что принятие тех или иных мнений может обуславливаться различными историческими прецедентами, а отчасти потому, что у разных людей разные личные и социальные интересы. Не всегда возможно пренебречь чужим мнением, отличным от вашего. Тот, кто упорно придерживается своих собственных взглядов, иногда вынужден признать, что не все из тех, кто с ним не согласен, являются дураками. Когда вескость чужих аргументов становится ощутимой, метод упорства уже не способен примирить противоположные аргументы. А поскольку отсутствие согласованности между мнениями само по себе является значимым источником сомнения в их истинности, то возникает потребность в ином методе достижения стабильных верований.

### *Метод авторитета*

Данный метод иногда встречается при апелляции к авторитету. Вместо того чтобы просто упорно придерживаться определенных верований, люди ссылаются на какой-нибудь уважаемый источник для обоснования своей точки зрения. Большинство суждений, проповедуемых религией или иными кодексами поведения, обосновываются через ссылку на авторитет некоторого священного текста, традиции или инстанции, позиция которых по данному вопросу считается окончательной. Вопросы политики, экономики и общественной жизни зачастую разрешаются этим же способом. Методом ссылки на авторитет могут разрешаться вопросы о том, что надевать на похороны, какое синтаксическое правило использовать в письме, на какие права рассчитывать, произведя некоторую продукцию, как вести себя в случае такого социального кризиса, как война, и т.д.

Выделяют две формы апелляции к авторитету. Первая форма разумна и неизбежна. Мы прибегаем к ней, когда в силу недостатка времени или компетентности не можем самостоя-

тельно решить какую-либо задачу. «Какую диету или физическое упражнение применять для снятия такого-то симптома?», «какой системой веса пользовались в Древнем Египте?» — за ответом на подобные вопросы мы обращаемся к специалистам, авторитет которых является признанным. Однако окончательность их авторитетного суждения является относительной, и мы оставляем за собой право модифицировать суждение эксперта, обратившись к другому компетентному специалисту или потратив необходимое время для выработки собственного суждения по данному вопросу. Вторая форма апелляции к авторитету предполагает непогрешимость или окончательный характер авторитета и отдает право принятия окончательного решения по конкретному вопросу некоторой внешней силе. В вопросах политики, экономики и общественной жизни, равно как и в вопросах религии метод апелляции к авторитету часто использовался для искоренения еретических или вероломных мнений. Людей запугивали и наказывали, вынуждая согласиться с определенной позицией. Таким образом, альтернативным мнениям не позволялось подтачивать привычные взгляды.

Единодушие и стабильность во мнениях, являющиеся основной целью, преследуемой в данном методе, не могут быть достигнуты в случае существования различных авторитетов. Буддисты не признают авторитетов христианства, равно как христиане не признают авторитет пророка Магомета и Корана. В вопросах временного характера эксперты зачастую не соглашались друг с другом и к тому же часто оказываются неправыми. Более того, на практике управление всеми верованиями через ссылку на авторитет оказывается невозможным, и возникает необходимость разрешения вопросов каким-то иным способом. Метод авторитета, таким образом, нуждается в дополнении или даже замене каким-либо другим методом разрешения сомнений и преодоления неопределенности.

### *Метод интуиции*

Часто используемым методом гарантировать стабильность верований является апелляция к «самоочевидным» суждениям, т.е. суждениям, истинность которых столь «очевидна»,

## § 2. ПРЕДСТАВЛЯЕТ ЛИ СИЛЛОГИЗМ

*PETITIO PRINCIPII?*<sup>1</sup>

Формальная логика со времен Аристотеля подвергалась атаке и еще с одной стороны. Нападки касались специфически теории силлогизма. Важно то, что если подобное обвинение действительно хорошо обосновано, то оно становится фатальным для дедуктивного рассуждения в целом. Достаточно будет рассмотреть лишь особую форму этой критики. Джон Стюарт Милль возродил античное обвинение в адрес силлогизма, хотя сам считал, что предлагает на него ответ. Сформулировал он данное обвинение следующим образом:

«На данном этапе нам предстоит исследовать вопрос о том, является ли силлогистический процесс, т.е. рассуждение от общего к частному, процессом умозаключения, продвижением от известного к неизвестному, т.е. способом получения знания о чем-то, чего мы ранее не знали.

Логики с примечательным единообразием отвечали на данный вопрос. Считается, что силлогизм является неправильным, если в его заключении есть нечто большее, чем то, что подразумевалось в посылках. Однако это, на самом деле, равносильно утверждению о том, что ничто, ранее неизвестное или не допускавшееся в качестве известного, никогда не было и не может быть доказано с помощью СИЛЛОГИЗМА...

Следует признать, что если рассматривать силлогизм как аргумент для доказательства заключения, то в каждом силлогизме будет присутствовать *petitio principii*. Утверждая:

Все люди смертны,  
Сократ — человек.  
∴ Сократ смертен,

сторонники силлогистической теории убеждают нас, что суждение «Сократ смертен» предполагается в более общей посылке «все люди смертны». Но они также утверждают, что мы не можем быть уверенными в смертности всех людей, если мы достоверно не знаем, что каждый отдельный человек смер-

Претензия на то, чтобы стать основой доказательства. Допущение в качестве основы доказательства положения, которое само еще требует доказательства (лат.). — Прим. перев.

тен и что если достоверно неизвестно, является ли Сократ или любой другой индивид, имя которого мы можем назвать, смертным или нет, то такая же степень неопределенности возникает и в отношении самого утверждения «все люди смертны». Таким образом, они же нам говорят, что данный общий принцип не только не может быть дан в качестве основания для истинности отдельного суждения, но и сам по себе не может рассматриваться как истинный до тех пор, пока малейшая тень сомнения относительно истинности любого из составляющих его отдельных случаев не будет отброшена. Но что же тогда доказывает силлогизм? Коротко говоря, он доказывает лишь то, что никакое рассуждение от общего к единичному как таковое не способно ничего доказать, поскольку мы не можем выводить из общего принципа единичные утверждения, кроме тех, которые в самом этом принципе принимаются в качестве известных»<sup>1</sup>.

Для того чтобы понять суть данной критики, читателю следует провести различие между обвинением в том, что посылки силлогизма могут быть истинными, только если истинным является заключение, и обвинением в том, что мы должны *знать* истинность заключения, чтобы установить истинность той или иной из посылок. Читатель вполне может убедиться, что первое обвинение является неопасным. Оно не представляет критики теории силлогизма, а является формулировкой условий обоснованности дедуктивного умозаключения. Серьезность представляет второе обвинение, и именно на нем нам следует остановиться. В нем ставится уместный вопрос о том, не устанавливается ли истинность суждения, являющаяся основанием для *истинности* некоторого другого суждения, на основании, которое само, в свою очередь, содержит это другое суждение. Согласно критике, данный вопрос упускается теорией силлогизма из вида, поскольку посылки, предлагаемые как основания для заключения, могут предлагаться в качестве таковых только при истинности самого заключения. Таким образом, указанное обвинение может быть резюмировано следующей дилеммой: если рассмотрены *все* факты, подтверждающие посылки, то силлогизм становится *излишним*;

*Mill J. S. A System of Logic. 1875. 3 vols. Vol. I. P. 210.* Первое издание было опубликовано в 1843 г.

если рассмотрены не все посылки, то он является *petitio principii*. При этом рассматриваются либо все факты, либо некоторые упускаются. Следовательно, силлогизм является либо излишним, либо цикличным. Будучи правильно понятым, данное обвинение само по себе не является направленным против обоснованности дедуктивного вывода как такового.

Исследуемый вопрос, таким образом, касается того, можно ли когда-либо утверждать истинность общей посылки силлогизма без рассмотрения составляющих ее отдельных случаев и в случае если истинность такой посылки утверждать нельзя, то означает ли это, что силлогизм является излишним или бесполезным. Разумеется, существуют случаи, когда истинность общего суждения устанавливается путем рассмотрения всех отдельных случаев. Так, когда мы утверждаем суждение «все известные планеты вращаются вокруг Солнца», то основанием для его истинности является истинность суждений «Меркурий вращается вокруг Солнца», «Венера вращается вокруг Солнца» и т.д. для всех известных планет. Полученное таким способом общее суждение называется «*перечислимым*» и может справедливо считаться четко суммирующим подобный набор единичных суждений. В таком случае если бы мы утверждали, что Юпитер вращается вокруг Солнца потому, что известные планеты вращаются вокруг Солнца, а Юпитер является известной планетой, то тогда обвинение было бы оправданным.

Однако являются ли перечислимые общие суждения в действительности типичными общими суждениями, использующимися в исследовании? Разве суждение «все люди смертны» всего лишь суммирует некоторый набор: «человек Адам смертен», «человек Абель смертен» и т.д.? В последующих главах мы увидим, что подобная точка зрения является абсурдной интерпретацией научного метода. На данном же этапе мы можем пока только предложить альтернативный взгляд. Во-первых, общее суждение может выражать готовность действовать определенным образом, появившуюся вследствие причин, совершенно не связанных с каким-то конкретным событием, на которое оно, тем не менее, распространяется. Так, может существовать правило, гласящее: «Все полицейские должны быть не ниже пяти футов и восьми дюймов». Мы вполне можем считать, что если оно существует, то оно

соблюдается сейчас и будет соблюдаться в будущем, для чего не будет требоваться знакомство с сегодняшними, равно как и с будущими полицейскими. В таком случае мы сможем вывести, что Смит ростом не ниже пяти футов и восьми дюймов на том основании, что он работает в полиции. И наш аргумент при этом не будет цикличным.

Во-вторых, и это наиболее важный пункт, общее суждение может выдвигаться как гипотеза, с тем чтобы обнаружить решение некоторой практической проблемы или для унификации нашего знания. В таком случае истинность суждения с *достоверностью* неизвестна. Тем не менее, основания для признания его истинным могут быть адекватными и более сильными, чем для любого единичного суждения, являющегося его верифицируемым следствием, но при этом не включенного в основания, на которые опирается вся теория. Так, одним из следствий ньютоновской физики является то, что пара двойных звезд будет вращаться вокруг их общего гравитационного центра по эллиптической орбите. Однако ньютоновская физика может быть вполне тщательно обоснована и без исследования двойных звезд, а основания в поддержку самой теории могут быть более значимыми, чем основания в поддержку существования таких эллиптических орбит, даже если мы попробуем напрямую исследовать двойные звезды. Умозаключение о том, что двойные звезды движутся по таким орбитам, следовательно, не содержит круга. Данное заключение в действительности не является достоверным, поскольку теория также не является с достоверностью истинной. Однако отвергаться оно может только вследствие ошибочного понимания науки, которое представлено в позиции Милля, требовавшего от науки абсолютной несомненности относительно фактического положения дел. Сходным образом мы выводим смертность любого живущего человека из посылки «Все люди смертны», не обосновывая эту посылку перечислением умерших людей. Мы знаем, что суждения «все люди обладают органическими телами» и «все органические тела со временем разрушаются» подтверждаются основаниями, характер которых не покоится на рассмотрении вопроса о смертности каждого отдельного человека.

Попытка Милля защитить теорию силлогизма представляет отдельный интерес. Согласно его позиции, когда мы выводим

1. Обвинение силлогизма в том, что он является *petitio principii*, значимо, только если мы заинтересованы в основаниях для материальной истинности посылок и заключения. Даже если бы данное обвинение было состоятельным, оно никак не повлияло бы на силлогизм как вид обоснованного умозаключения.
2. Общие посылки, выражающие нашу решительность, приказы, законы, могут утверждаться без рассмотрения возможных примеров, к которым они могут быть применимы.
3. Общие посылки могут утверждаться как вероятно истинные на основании, которое не содержит в качестве своих частей каждое верифицируемое следствие этих посылок.

К тому же утверждение о том, что каждое общее суждение является коротким способом суммирования набора ранее известных единичных суждений, является просто ложным.

### § 3. ЗАКОНЫ МЫШЛЕНИЯ

Логика часто определялась как исследование «законов мышления». В частности, три принципа — принцип тождества, принцип противоречия и принцип исключенного третьего — рассматривались как необходимые, а иногда и достаточные условия для обоснованного мышления. Мы намерены подробно рассмотреть эти принципы, обсудить вопрос о том, являются ли они на самом деле законами мышления, а также указать, наконец, природу логических принципов.

Три упомянутых принципа формулировались несколькими способами. Одна такая формулировка гласит (в том же порядке, в котором сами принципы приведены выше): *если нечто является А, то оно является А; ничто не может одновременно являться А и не-А; все должно быть либо А, либо не-А*. При этом предпочтительнее сначала рассмотреть иную формулировку. В принципе тождества утверждается: *если суждение истинно, то оно истинно*. В принципе противоречия: *ни одно суждение не может быть одновременно истинным и ложным*. В принципе исключенного третьего: *любое суждение должно быть либо истинным, либо ложным*.

Читатель, без сомнения, обратит внимание на то, что при любой формулировке ни в одном из принципов ничего не утверждается о чем бы то ни было *мышлении*. Во второй формулировке, которую мы будем рассматривать как имеющую непосредственное отношение к логике, в так называемых «законах мышления» нечто утверждается только о *суждениях*. В принципе противоречия, например, не утверждается, что мы не способны *подумать* о том, что суждение может одновременно быть истинным и ложным. Если бы в нем утверждалось нечто подобное, то он, скорее всего, был бы ложным, и подтверждалось бы это тем фактом, что люди часто верят в противоречащие друг другу суждения. К сожалению, нет никакой психологической невозможности в том, чтобы мыслить спутанно и непоследовательно. Если же данные принципы выражают законы логики, то нам следует признать и то, что человеческое мышление не является предметной областью логики. С другой стороны, если изменить исходную формулировку и сказать, что законы мышления относятся не к человеческому мышлению как временному процессу, а к условиям обоснованного мышления, то вердикт останется тем же самым. Условия обоснованного (правильного) мышления сами по себе не являются мыслями. Как читатель уже знает, логика изучает отношения между наборами суждений, в силу которых возможная истинность или ложность одного набора суждений налагает определенные ограничения на возможную истинность или ложность другого набора суждений.

Однако после нашего долгого обсуждения многих принципов логики также должно стать ясным и то, что, поскольку в этих трех «законах мышления» формулируются существенные логические свойства суждений, они не представляют *окончательной* формулировки логических принципов. Такие принципы, как законы силлогизма, законы тавтологии, упрощения, поглощения, а также другие принципы, рассмотренные нами в главе VI, также обладают равными правами по сравнению с традиционными тремя на то, чтобы принадлежать к основаниям логики. Видимо, можно было бы предположить, что все остальные логические принципы могут быть получены из этих трех путем проведения цепочки логических шагов. Такое предположение, однако, будет ошибочным. Так называемые законы мышления не являются достаточным

базисом, из которого можно было бы вывести все остальные логические принципы.

Также ошибочно полагать, что любой из этих трех «законов» может быть логически выведен из других без допущения его самого в ходе рассуждения. Мы не можем позволить себе погружаться глубже в обсуждение данных вопросов. Даже если другие принципы логики можно было бы вывести из трех традиционных принципов, это не сделало бы их более важными или более достоверными, чем остальные принципы.

### *Критика трех «законов»*

Значимость трех «законов правильного мышления» может быть лучше проявлена, если мы рассмотрим выдвинутые против них три критических аргумента.

1. Универсальная истинность *принципа тождества* отвергалась на том основании, что некоторое суждение может быть истинным в одно время и ложным в другое. Так, к примеру, можно сказать, что суждение «солнце светит» сегодня может быть истинным, а завтра или даже чуть позже сегодня — ложным. Данное возражение, однако, возникает в результате спутывания. Выражение «солнце светит» полностью не проявляет того суждения, истинностное значение которого подвергается рассмотрению. В данном выражении имплицитно присутствует указание на время и место; оно не проговаривается, поскольку понимается как само собой разумеющееся. При этом оно является существенным для рассматриваемого суждения. Следовательно, в том виде, в котором данное выражение представлено, оно является *пропозициональной функцией* (а не суждением), обладающей формой «солнце светит в (месте)  $x$  во (время)  $y$ ». Если мы предоставим соответствующее предметное значение, подобно тому как это сделано в выражении «солнце светит в Нью-Йорке 1 января 1932 года», то данное суждение не может быть истинным в один день и ложным в другой. Следовательно, нам нужно отличать время и место в самом предикате (т.е. указание на время и место в самом суждении) от времени и места предикации (т.е. времени и места оценки истинностного значения суждения). Истинность или ложность суждения является независимой от времени и места предика-

ции, поэтому выражение «единожды истинно — всегда ИСТИННО, единожды ложно — всегда ложно» применимо к суждению.

2. Сходным образом отрицалась и универсальная истинность принципа противоречия на том основании, что в некоторых случаях два явно противоречащих друг другу суждения могут вместе быть истинными. Так, считается, что суждения «пол — мокрый» и «пол немокрый» могут вместе быть истинными, так же как и суждения «эта монета — круглая» и «эта монета овальная» (когда речь идет об одной и той же монете). Это явное нарушение принципа противоположности разрешается так же, как и затруднение в случае с принципом тождества. В первой паре выражений не уточняется предикцируемое время; во втором случае не уточняется предикцируемое место, т.е. не уточняется место, в котором монетка представляется той или иной формы. Если данные уточнения будут сделаны, то ни одна из пар суждений не будет представлять противоречия.

Еще одно возражение возникло из проблемы, традиционно именуемой «софизмами» и играющей важную роль в современной логике. Допустим, некто утверждает; «Я лгу». Если он говорит правду, то суждение «я лгу» — истинно. Однако в этом случае этот человек лжет, поэтому суждение «я лгу» — ложно. Но в таком случае он говорит правду, и «я лгу» является истинным и т.д. *ad infinitum*. В данном случае, похоже, имеется суждение, являющееся одновременно истинным и ложным.

Здравый смысл без труда решает данное затруднение со ссылкой на то, что человек, говорящий «я лгу» и не говорящий при этом больше ничего, не *утверждает* ничего, и поэтому не связывает себя ни с каким суждением. Сложность возникает из спутывания группы слов, формирующих *предложение*, и группы слов, формирующих *суждение*. Только последнее может быть истинным или ложным. Предложение «я лгу» будет обозначать суждение только в том случае, если оно указывает на некоторое *другое* утверждение говорящего, которое, таким образом, будет характеризоваться как ложь. В таком случае парадокс с очевидностью исчезает.

Позиция, согласно которой предложение «я лгу» не является полным и независимым суждением и может стать таковым, только если оно указывает на некоторое другое суждение, лежит в основе сложной и тщательно разработанной доктрины, известной как «теория типов». Согласно теории типов

«я лгу» является суждением, только если оно в качестве своей предметной области обладает набором суждений, не включающим суждение «я лгу». В таком случае это суждение будет относиться к другому типу по сравнению с суждениями, о которых в нем сообщается, и не сможет без возникновения противоречия рассматриваться как утверждающее нечто о суждениях, относящихся к *тому же* типу, что и оно само. Иными словами, суждение «я лгу» должно интерпретироваться как «существует суждение, которое мной утверждается и является ЛОЖНЫМ». Но само по себе это суждение не может быть одним из тех суждений, на которые оно указывает. Если же говорящий захочет впоследствии отрицать то, что он лгал, то суждение, выражающее отрицание, должно относиться к *более высокому* типу, чем суждение «я лгу». Таким образом, суждения могут быть упорядочены иерархически или по типам так, что любое суждение может сообщать о суждениях более низкого типа. Но никогда о суждении такого же или более высокого типа. Принцип, использующийся для избежания подобных противоречий, был назван *принципом порочного круга* и формулируется следующим образом: «Все, что сообщает нечто о целом наборе, само не должно быть частью этого набора».

3. Наконец, принцип *исключенного третьего* проверялся на том основании, что возможна еще одна альтернатива помимо истинности и ложности суждения. Так, утверждалось, что вовсе не обязательно, чтобы одно из нижеследующих суждений было истинным: «он старше своего брата» и «он младше своего брата», поскольку существует альтернатива: «он ровесник своего брата». Однако в данном возражении спутываются противоположные и противоречащие суждения. Суждением, противоречащим суждению «он старше своего брата», будет не суждение «он младше своего брата», а суждение «он не старше своего брата». К такой паре суждений принцип исключенного третьего применим.

Еще одно возражение делалось на основании того, что всем вещам свойственно изменяться, порой даже незаметно, и поэтому очень сложно провести линию между истиной и ложью, даже учитывая то, что проводится она не наугад. Так, утверждается, что суждения «он — взрослый (*mature*)» и «он не взрослый» формально являются противоречиями, и тем не менее, мы не можем решить, какое из них является истинным.

Данное возражение не опровергает принципа исключенного третьего, поскольку в нем утверждается лишь то, что одно из двух противоречащих суждений должно быть истинным, но при этом не уточняется, какое именно. При этом верно, что термин «зрелость» (maturity) может обозначать четко не определенное явление. Поэтому проведение границы между зрелостью и незрелостью может оказаться непростой задачей. Однако в таких случаях, поскольку имеется область детерминации в применении наших понятий, нам следует либо проводить дальнейшие различия относительно того, что же обозначает термин «зрелость», либо согласиться на какой-нибудь конвенциональный стандарт, например, возраст, который будет фиксировать денотацию (предметную область) данного ПОНЯТИЯ.

Наконец, утверждалось, что, помимо истинности и ложности, есть еще и третья альтернатива — *неопределенность*. Так, согласно Миллю, суждение «абракадабра является второй интенцией» не является ни истинным, ни ложным. Оно является бессмысленным. На данное возражение можно ответить лишь то, что принцип исключенного третьего применим только к суждениям и что бессмысленное выражение не является объектом, к которому этот принцип применяем. Однако вопрос о том, что конституирует осмысленное выражение, обширен, и все, что мы можем сделать, это лишь указать на некоторые проблемы, связанные с этой темой. Является ли фраза «мудрость обладает низким электрическим сопротивлением» истинной? Или она ложна? Является ли она вообще суждением? В каком смысле мы можем отрицать то, что число обладает весом? Подобные вопросы приводят к обсуждению категорий или типов сущего и общих условий значимости.

#### **§4. БАЗИС ЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ В ПРИРОДЕ ВЕЩЕЙ**

Обратимся теперь к первой формулировке трех так называемых законов мышления. Данная формулировка является очевидной копией пропозициональной формулировки (т.е. формулировки в терминах суждений). В ней, пожалуй, еще в более ясной форме выражается то, что предметная область данных

законов представлена определенными *общими*, или *родовыми*, *особенностями всех вещей*. То же самое может быть сказано относительно всех принципов логики. С данной точки зрения логику можно рассматривать как науку о наиболее общих, наиболее проникающих свойствах всего, что существует, равно как и всего, что может существовать. Из всего, что уже было сказано, читатель сможет увидеть, что в принципе тождества (если нечто является *A*, то оно является *A*) не отрицается возможность изменения и не утверждается того, что если кочерга горяча, то она останется такой навсегда. В этом принципе вообще не утверждается, что нечто, чем бы оно ни было, в каком-то определенном контексте или случае обладает какой-то определенной характеристикой. Если кочерга горяча здесь и сейчас, то она горяча и в этом своем аспекте не является какой-либо другой. Если монета обладает круглой формой в данное время и с этого угла зрения, то тогда ее форма не может также быть и некруглой, и если некоторому числу можно осмысленно приписать четность или нечетность, то оно должно быть либо четным, либо нечетным.

Осознание того, что логические принципы выражают наиболее общую природу вещей, впервые в ясной форме пришло Аристотелю. В то же время он усмотрел то, что, поскольку общая природа вещей является основой для правильности и неправильности мышления, эта же общая природа также выражена и в законах логики или умозаключении. Таким образом, согласно Аристотелю, логика изучает природу всего, что существует; «она изучает сущее как сущее». Логика отличается от всех прочих наук. Другие дисциплины исследуют свойства, отделяющие одну предметную область от другой, тогда как логика изучает истины, относящиеся ко всему, что существует, а не только к какой-нибудь отдельной подобласти вещей, отличных от всего остального. Как следствие, логические принципы должны быть формальными, т.е. они должны представлять общие особенности всех предметных областей. Их нельзя использовать для отделения одной предметной области от другой. Вместо того чтобы рассматривать абстрактный характер логики в качестве изъяна, нам следует к нему относиться как к достоинству, поскольку для того чтобы обоснованно рассуждать о любой предметной области, нам нужно только знание самых общих ее свойств (тех, которые

она разделяет со всеми остальными областями). Нам не следует перегружать наше мышление бесполезным интеллектуальным багажом для того, чтобы разумно мыслить. Как принципы бытия, принципы логики применимы повсеместно. Как принципы умозаключения, принципы логики должны приниматься всеми, чтобы не свести на нет всякое мышление. Следовательно, логические принципы не являются независимыми от вопросов истины. Когда мы из посылок правильно выводим заключение, мы неявно признаем истинность суждения о том, что посылки имплицитно заключают. А это суждение, в свою очередь, связано с общей природой вещей. (Заметим, что данный взгляд на природу логики не разделяется всеми мыслителями.)

При этом важно ясно понимать смысл, в котором логические принципы являются принципами бытия. Как уже отмечалось выше, иногда предполагалось, что логические принципы «лучше известны» и «более достоверны», чем любые другие принципы. Как бы то ни было, все это не является значимым фактом относительно самих логических принципов. Логические принципы присутствуют в каждом доказательстве, и в этом смысле каждое доказательство опирается на них, *независимо ни от того, знаем ли мы их в явной форме или нет, ни от того, верим ли мы в них или нет*. Мы уже показали, что вовсе не обязательно, чтобы фундаментальные допущения системы были более известными, чем теоремы. То, что мы вообще знаем логические принципы, не является следствием или условием их способности выражать свойства, присущие всему, что существует.

Иногда предполагается, что мы можем доказать необходимость логических принципов, показав, что они присутствуют в любом критическом исследовании. Это также является ошибкой. Логические принципы во всей их общности нельзя доказать, поскольку каждое подобное доказательство должно принимать их всех вместе или по отдельности в качестве своих допущений. То, что требуется для каждого доказательства, само по себе не может быть доказано. Тем не менее, логические принципы подтверждаются и проявляются в каждом проводимом нами умозаключении, в каждом исследовании, которое мы приводим к успешному завершению. Они обнаруживаются в любом осуществляемом нами анализе. Они являются

частоте, с которой из класса умозаключений могут быть получены истинные заключения при истинных посылах. Вообще говоря, мы не знаем точного нумерического значения этого отношения. В таком случае мы говорим, что заключение является вероятностным при данных основаниях, если из класса таких умозаключений *чаще* следуют истинные заключения, чем ложные.

Однако что если основания для истинности суждения являются более сложными, чем только что рассмотренные? В таком случае *анализ* аргумента также становится более сложным: однако *интерпретация* вероятностного вывода останется той же. Если бы нам нужно было рассмотреть первые два пункта, относящиеся к мистеру А, то класс суждений  $p$  был бы получен из суждения «Х является политиком и Х является веселым ирландцем», тогда как класс  $n_t$  был бы получен из суждения «Х является политиком, и Х является веселым ирландцем, и Х является мздоимцем». Предельная величина отношения  $n_t/p$  будет вновь определять вероятность того, что мистер А является мздоимцем на том основании, что он — веселый ирландский политик. Сходные соображения применялись бы и в том случае, если бы мы рассматривали в качестве оснований все шесть истинных суждений о мистере А.

В большинстве случаев, как мы уже замечали, нумерическое значение коэффициента вероятности неизвестно. В таких случаях нам приходится довольствоваться более или менее смутными представлениями, а иногда и сущими догадками относительно его величины. Зачастую основания могут быть столь сложны, что нумерическая оценка частоты истинности становится невозможной по практическим причинам. Это, однако, не губительно для такой интерпретации, поскольку мы способны рассуждать при неопределенных коэффициентах так же, как и при определенных. Великое достоинство теории вероятности как частоты истинности заключается 1) в успешности, с которой она интерпретирует как определенные нумерические вероятности, так и неопределенные, и 2) в ее способности предоставлять объективное прочтение вероятности истинности суждений, описывающих единичные события.

1. Теория частоты истинности может вместить в себя все теоремы исчисления вероятности, а также принять статистическое обоснование вероятности посредством простого изме-

нения некоторых аспектов терминологии. Вместо обсуждения *событий*, таких как выпадение орла, теория частоты истинности будет рассматривать *суждение* «эта монета упадет орлом вверх при следующем броске». Вместо того чтобы говорить о *классе событий*, эта теория будет обсуждать *класс умозаключений*. Не вызывает сомнения то, что относительная частота, с которой суждение «эта монета упадет орлом вверх при броске X» является истинным или когда истинным является суждение «эта монета брошена при специфических условиях при броске X», должна быть такой же, как и относительная частота появления события выпадения орла в серии бросков монеты. Сходным образом независимые, взаимоисключающие и сложные события рассматриваются в терминах независимых, взаимоисключающих и сложных суждений.

2. Вероятность реальных единичных событий оценивается с помощью теории частоты истинности в терминах *вида оснований*, предлагаемых для каждого события. Что касается доказательной силы оснований, то она зависит уже от фактического положения дел. Сказать «вероятно, что сегодня пойдет дождь» означает, что истинность суждений, сообщающих о текущем поведении барометра, изменениях температуры, облачности неба и т.д. *по факту* сопровождается с определенной относительной частотой истинностью суждений, в которых утверждается выпадение осадков в течение определенного количества часов<sup>1</sup>.

Быть может, следует повторить, что, согласно развиваемой здесь теории вероятности, вопрос об истинности суждения о некотором единичном событии (например, переходе Цезаря через Рубикон) или теории (например, теории Коперника) эквивалентен вопросу о том, с какой частотой суждения или теории, принадлежащие определенному классу, являются истинными, если в пользу их истинности имеется столько же оснований, сколько и в пользу истинности рассматриваемого суждения или теории? Следовательно, согласно данному подходу, теория, являющаяся крайне вероятной при одном наборе оснований, может перестать быть таковой при увеличении количества оснований. Это, однако, следует не из субъективной природы вероятности, а из ее относительного характера. Причина же того, что психологическая интерпретация вероятности считалась основной столь длительное время, лежит в ошибочном мнении о том, что всякая относительность является психологической. Пожалуй, именно первоначальное

что понимание их значения неизбежно приводит к признанию их *истинности*. Очень немногим мыслителям за всю историю философии и науки удалось противостоять соблазну введения интуитивно понятных истин. Так, все великие астрономы, включая Коперника, считали самоочевидным то обстоятельство, что орбиты планет являются **круглыми**, и ни один математик или физик до Гаусса не сомневался в том, что две параллельные прямые не могут заключать какую-либо площадь. Среди суждений, до сих пор считающихся самоочевидными, такие как суждения о том, что целое больше любой из своих частей, что право на частную собственность неотчуждаемо, что двоеженство греховно, что ничто не может случиться без достаточного основания.

К сожалению, довольно сложно отыскать суждение, «самоочевидность» которого не утверждалась когда-либо. Не раз обнаруживалось, что суждения, считавшиеся несомненными, оказывались ложными. Примером тому является приведенное некогда доказательство ложности утверждения о том, что Земля является плоской. Хорошо известно и то, что «самоочевидность» производна от взглядов, распространенных в определенный период времени, а также от того, что было изучено ранее. Поэтому то обстоятельство, что мы испытываем чувство абсолютной уверенности в истинности некоторого суждения, или же тот факт, что истинность этого суждения никогда не ставилась под сомнение, еще не гарантирует того, что ложность данного суждения никогда не будет доказана. Из этого следует необходимость проверки наших **интуиций**.

### *Метод науки, или критического исследования*

Все рассмотренные нами методы разрешения сомнений подвержены изменчивости человеческих капризов и свойственному людям упрямству. Как следствие, суждения, утверждаемые со ссылкой на данные методы, недостоверны ни в своей точности, ни в плане возможности их применения в различных областях. Если же мы стремимся к ясности и точности, порядку и непротиворечивости, надежности и согласованности в наших действиях, то нам понадобится такой метод фиксации верований, который будет эффективен в разрешении

стоящих перед нами проблем безотносительно наших желаний и побуждений. Такой метод, опирающийся на существующие в окружающем нас мире объективные связи, следует признать разумным не в силу его апелляции к взглядам ограниченного круга лиц, а в силу того, что он может быть подвергнут проверке всеми людьми.

Все методы, рассмотренные выше, являются негибкими в том смысле, что ни в одном из них не признается то, что он может привести нас к ошибке. Поэтому ни в одном из них не может допускаться возможность исправления его собственных результатов. Радикальное отличие *научного метода* от всех других заключается в поощрении и развитии максимально сильного сомнения, с тем чтобы после такого сомнения осталось лишь то, что подтверждено самыми лучшими основаниями. Сущность научного метода заключается в инкорпорировании всех новых оснований и новых сомнений по мере их появления, с тем чтобы они стали составляющей компонентой достигнутого корпуса знания. Данный метод делает науку прогрессивной, поскольку ни один результат не считается в нем окончательно достоверным.

Важно отличать научный метод от общего скептицизма. Само по себе сомнение во всех вещах не является с необходимостью эффективным. Суждения, больше других нуждающиеся в критическом анализе, могут казаться нам несомненными. Нам требуется техника, которая позволит обнаруживать возможные альтернативы тем суждениям, которые мы рассматриваем в качестве триумфов, или необходимо истинных. В этом процессе формальная логика помогает нам разрабатывать способы формулировки наших суждений ясно и четко, так, чтобы проявить все их возможные альтернативы. Если имеется альтернативная гипотеза, то с помощью логики из нее можно вывести все следствия и сравнить их с наблюдаемыми явлениями, с тем чтобы определить, какую из двух гипотез следует элиминировать, а какая наилучшим образом согласуется с наблюдаемыми фактами. Все нижеследующие главы являются расширением этого простого утверждения.

# Глава XI

## ГИПОТЕЗЫ И НАУЧНЫЙ МЕТОД

*«Те, кто отказывается выходить за пределы фактов, редко продвигаются далее самих фактов. ... Практически каждый великий шаг [в истории науки] стал следствием «предвосхищения природы», т.е. изобретения гипотез, которые, будучи верифицируемыми, зачастую изначально имели крайне слабые основания».*

Т. Г. Хаксли

*«Как странно не видеть того, что всякое наблюдение, претендующее на полезность должно быть подтверждением или опровержением некоторой точки зрения».*

Чарльз Дарвин

### § 1. ПРИЧИНЫ И ФУНКЦИИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во второй книге своего восхитительного труда «История» Геродот подробно описывает виды, встретившиеся ему при путешествии в Египет. Река Нил привлекла к себе его внимание:

19. Когда Нил выходит из берегов, то не только заливает дельту, но даже и часть так называемых Ливийской и Аравийской областей, именно [область] на два дня пути в обе стороны (иногда больше, иногда меньше). О природных свойствах этой [удивительной] реки я не мог ничего узнать ни от жрецов, ни от кого-либо другого. Именно я старался дознаться у них, почему Нил, начиная от летнего солнцестояния, выходит из берегов и [вода его] поднимается в течение приблизительно 100 дней; по истечении же этого срока вода снова спадает, река входит в свое прежнее русло и затем низкий уровень воды сохраняется целую зиму, вплоть до следующего летнего солнцестояния. Ни один египтянин не мог мне ничего сообщить о [причинах] этого явления, никто не был в состоянии ответить на вопрос: отчего природа Нила прямо противоположна природе остальных рек. Путем расспросов я желал узнать причину указанного явления и почему из всех рек [на свете] только с этой реки не дуют [холодные] ветры.

20. Однако некоторые эллины, которые хотели, конечно, прославиться своими знаниями и проницательностью, высказали три различных объяснения причин разливов [Нила]. Два из них, собственно, даже не заслуживают обсуждения (разве что вкратце), но мне хочется, по крайней мере, упомянуть о них. Согласно одному толкованию, причиной нильских разливов являются этесийские ветры, которые-де препятствуют реке течь в море. Однако в иные годы этих ветров не бывает, но подъем воды в Ниле все-таки происходит. К тому же если бы причиной тут были ветры, то и все другие реки, также текущие против них, должны были бы вести себя подобно Нилу.

21. Второе толкование еще неразумнее и, так сказать, удивительнее первого. Оно гласит: подъем и спад [воды Нила] происходит оттого, что Нил вытекает из Океана, а этот Океан обтекает всю землю кругом.

22. Наконец, третье объяснение, хотя и наиболее правдоподобное, тем не менее самое ложное. Действительно, и оно так же решительно ничего не объясняет, утверждая, будто Нил выходит из берегов от таяния снегов. Между тем Нил течет из Ливии, затем проходит через Эфиопскую землю и впадает в море в Египте. В самом деле, как же [разлив] Нила может происходить от [таяния] снегов, если эта река течет из самых жарких стран в страны значительно более холодные. По крайней мере, всякому, кто вообще в состоянии судить о таких предметах, представляется невероятным, чтобы [разлив] Нила происходил от [таяния] снегов. Первый и решающий довод [против этого] — знойные ветры, дующие из этих стран. Во-вторых, в этой земле вовсе не бывает дождей, и она никогда не покрывается льдом. После же снегопада в течение пяти дней непременно должны выпадать дожди. Поэтому если бы [в этих странах] шел снег, то были бы также и дожди. В-третьих, люди там черные от действия [сильного] зноя. Коршуны и ласточки остаются там целую зиму, а журавли, спасаясь от скифских холодов, прилетают в эти места на зимовку. Итак, если бы в этой стране, по которой течет и откуда берет начало Нил, выпадало бы хоть немного снега, то ни один из приведенных фактов был бы невозможен, как это и логически необходимо.

23. Толкователь же, который рассуждает об Океане, забрался в такую темную, неизведанную область и [потому] ничего не доказывает. Мне, по крайней мере, ничего не известно

о существовании реки Океана. Имя «Океан» придумал, по моему мнению, Гомер или еще какой-нибудь древний поэт и ввел его в свою ПОЭЗИЮ<sup>1</sup>.

Далее Геродот предлагает собственное объяснение поведения реки.

Доводилось ли читателю считать или утверждать, что способ открытия истины заключается в «изучении фактов» или в том, чтобы «позволить фактам говорить самим за себя»? Если да, то пусть он внимательнее проанализирует приведенную цитату на предмет обнаружения природы обстоятельств, при которых происходит обогащение знания. В вводной главе к данной книге мы уже сказали, что до тех пор, пока привычные верования не будут подвержены сомнению путем внесения изменений в окружающую нас обстановку или в силу нашего любопытства, нельзя будет вообще сказать, что мы думаем. Наше мышление будет в лучшем случае иметь рутинный характер. Теперь же мы намерены усилить данную мысль и указать на ее важность при понимании природы критического, или научного, метода.

Данный отрывок из Геродота с ясностью иллюстрирует склонность греков к научному знанию и к спекуляциям. Но при этом он также иллюстрирует огромную разницу между привычкой простого принятия случайной и несвязной информации и установкой, направленной на отыскание порядка в фактах, которые лишь кажутся изолированными. Наблюдаемый разлив Нила для многих был просто грубым фактом, не связанным с другими известными, но изолированными фактами. Однако для Геродота поведение Нила не было просто грубым фактом. Оно представляло *проблему*, которая могла бы быть разрешена только посредством отыскания некоторой общей *связи* между периодическим разливом Нила и *другими* фактами.

Следовательно, мнение о том, что истина обнаруживается при «исследовании фактов», является крайне поверхностным. Оно является поверхностным потому, что никакое исследование не может начаться до тех пор, пока не будет установлено *некоторое затруднение* в практической или теоретической ситуации. Именно это затруднение, или проблема, руководит

Цит. по: Геродот. История. Пер. Г. А. Стратановского. М., 2004. —  
Прим. перев.

нашим поиском такого *порядка среди фактов*, который позволил бы разрешить затруднение. Было бы невозможно открыть *причины* разлива Нила, если бы мы изначально не рассматривали разлив как *проблему*, требующую решения.

Если наличие проблемы является причиной исследования, то *решение* этой проблемы является целью и функцией исследования. Что требуется для удовлетворительного решения проблемы и, в частности, проблемы, связанной с причиной разлива Нила? Ответ, который искал Геродот, подразумевал обнаружение связи между фактом поведения Нила и *другими фактами*; именно в силу этой связи кажущиеся изолированными факты предстанут в *упорядоченном* виде. Говоря в общем, научные исследования должны начинаться с некоторой проблемы и быть нацеленными на поиск порядка, связывающего то, что на первый взгляд кажется не относящимися друг к другу фактами. Однако способность усматривать в грубом опыте причину проблемы, а особенно проблемы, *решение которой обусловит решение других проблем*, не распространена среди людей, ибо не существует правила, по которому люди могли бы научиться задавать значимые вопросы. Усмотрение затруднений там, где обычные люди не видят ничего сомнительного, является признаком научного гения.

## § 2. ФОРМУЛИРОВКА РЕЛЕВАНТНОЙ ГИПОТЕЗЫ

Каким образом осуществляется поиск порядка среди фактов? Читателю следует обратить внимание на то, что проблеме изначально даже нельзя сформулировать, если мы не знакомы с предметной областью, в которой она обнаруживается. Греки увидели проблему в поведении Нила потому, что они были знакомы с поведением других рек, и потому, что им было также известно, что поведение рек связано с такими факторами, как ветер, снегопад или испарение.

Для того чтобы сформулировать нечетко ощущаемое затруднение в виде конкретной проблемы, мы должны иметь возможность *выбрать* на основании *ранее имеющегося знания* определенные элементы предметной области, которые являются *значимыми*. Так, Геродот обратил внимание на *расстояние, которое покрывала разливающаяся вода, время, в которое*

начинается разлив, *время*, в которое он достигает своего *максимума*, а также отсутствие *ветров* над рекой. Геродот сформулировал затруднение, имеющее место в общей ситуации, именуемой «разливом Нила», именно в терминах данных различных и повторяющихся элементов. Однако его внимание привлекли именно эти элементы, а не какие-нибудь другие, потому что он был знаком с некоторыми *теориями*, объясняющими поведение рек. Именно в силу своего знакомства с этими теориями Геродот обратил внимание на ветры, снегопады и испарение, а не на другие факторы и постарался отыскать связь между данными факторами и поведением Нила.

Нам не удастся продвинуться ни на йоту ни в одном исследовании, если мы не начнем его с *предполагаемого* объяснения, или решения, изначального затруднения. Такие пробные объяснения подсказываются нам самой предметной областью, а также имеющимся у нас знанием. Будучи сформулированными в виде суждений, данные пробные объяснения называются *гипотезами*.

Функция гипотезы заключается в том, чтобы *направлять* наш поиск порядка среди фактов. Сформулированные в гипотезе предположения *могут* оказаться решением проблемы. Задача исследования заключается в определении того, являются ли они решением или нет. Ни одно из наших предположений не должно с необходимостью привести нас к нашей цели. Зачастую некоторые из высказанных предположений являются несовместимыми с другими, и поэтому все они не могут оказаться решением одной и той же проблемы.

Ниже мы обсудим формальные условия, которые должна выполнять удовлетворительная гипотеза. На данном этапе читателю следует отметить, что для решения проблемы периодических разливов Нила Геродот рассмотрел три гипотезы (помимо своей собственной). Последнюю он принял только после того, как отбросил три первые. На самом деле все четыре объяснения являются ложными. Однако, несмотря на это, процедура, которой следовал Геродот, отвергая одни гипотезы и принимая другие, до сих пор представляет модель научного метода.

Важность гипотезы в направлении исследования может быть проявлена с еще большей ясностью, если мы еще раз проанализируем распространенный совет: «Пусть факты говорят

сами за себя». Чем *являются* факты и *которые* из них нам следует изучать? Геродот мог бы наблюдать за разливами Нила до бесконечности и все равно не обнаружить в самом факте разлива требующихся ему повторяющихся связей, например, связи между разливами и выпадением осадков в Центральной Африке. Решение стоящей перед ним проблемы могло быть обнаружено только в случае открытия неизменной связи между разливами Нила и некоторым другим фактом. Но *каким* другим фактом? Число других фактов бесконечно, и простое наблюдение за Нилом могло бы никогда не позволить обнаружить ни этого другого факта, ни типа его связи с разливом. Факты для изучения необходимо *отбирать* на основании некоторой гипотезы.

Для того чтобы гипотеза могла направлять исследование, необходимо, чтобы одни факты рассматривались в ней как *значимые*, а другие — нет. На практике Геродот не смог бы исследовать отношения между разливами Нила и *всеми другими* классами событий. Сама по себе подобная задача рассматривалась бы им как абсурдная, поскольку большинство из этих других фактов, таких, как количество молитв, возносимых египтянами ежедневно, или число чужеземцев, ежегодно посещающих долину Нила, Геродот считал *нерелевантными*.

Однако что имеется в виду, когда утверждается, что одни гипотезы выражают «релевантную» связь фактов, а другие нет? Геродот мог бы объяснить, что таяние снегов является релевантным фактом относительно поведения Нила потому, что, *согласно имеющемуся ранее знанию*, можно утверждать, что таяние снегов с большим или меньшим постоянством связано определенным образом с объемом воды в реках. Но число приезжих в долине Нила нерелевантно относительно поведения Нила, поскольку неизвестно отношение между изменениями числа приезжих в определенную местность и изменениями объема воды в реках. Гипотеза считается релевантной для данной проблемы, если она выражает определенные виды связей между набором фактов, среди которых присутствует и изучаемый факт; во всех остальных случаях гипотеза считается нерелевантной.

Нельзя сформулировать правила, по которым можно «натолкнуться» на релевантную гипотезу. В процессе последующих исследований может быть обнаружено, что любая гипотеза,

считающаяся релевантной, на самом деле таковой не является. Или же нам может казаться, что определенные факты релевантны для некоторой проблемы, но в результате дальнейшего исследования обнаружится обратное. *Не имея знания об исследуемой предметной области мы не можем обоснованно судить о релеванности тех или иных факторов.*

Из сказанного следует, что ценные предположения относительно способов решения проблемы могут исходить только от тех, кто знаком с типами связей, имеющими место в исследуемой предметной области. Таким образом, маловероятно, что объяснение периодических разливов Нила посредством ссылки на сильные дожди может быть предложено тем, кто заранее не знаком с существующим отношением между осадками и разливами рек. Поэтому гипотезы, предлагаемые исследователями в качестве объяснений, по крайней мере, отчасти являются производными от знания, которым исследователи обладали заранее.

### § 3. ДЕДУКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ГИПОТЕЗ

Теперь проанализируем еще раз проведенную Геродотом процедуру уже в терминах установленных нами различий.

Поиск объяснения поведения Нила был поиском *общего правила*, в котором утверждалась бы *универсальная* связь между фактами определенного вида и некоторыми фактами другого вида. Задача Геродота заключалась в том, чтобы показать, что общее правило, предложенное ему в виде гипотезы, было *в действительности* применимо для конкретной рассматриваемой проблемы. Каким образом он ее достигал?

Аргумент, использованный Геродотом для отвержения первой теории, может быть сформулирован следующим образом. Защитник этой теории предлагает свой аргумент:

Если дуют этесийские ветры, то Нил разливается (*общее правило*).

Нил разливается в течение ста дней, начиная с летнего солнцестояния (*наблюдаемый факт*).

∴ Этесийские ветры дуют, начиная с летнего солнцестояния (*выведенное событие*).

Разумеется, данное умозаключение является необоснованным. Однако его защитник может утверждать, что подобное рассуждение представляет *предположительный вероятностный вывод*, в котором заключение является вероятным при данных условиях. Геродот показывает, что это не так. Он указывает на то, что мы можем привести примеры событий, когда уровень воды в Ниле поднимается (*наблюдаемое событие*), а этесийские ветры не дуют. Подобный случай, разумеется, не объясняется приведенным правилом. Поэтому Геродот заключает, что гипотеза о ветрах не *всегда* объясняет разлив реки. Однако на этом он не останавливается, поскольку защитнику данной теории может показаться достаточным и такой предлагаемый ей непостоянный результат. Далее Геродот показывает, что логические следствия теории этетийских ветров *противоречат* известным фактам. Для этого он указывает на некоторые следствия, которые *имплицитуются* данной теорией.

Он продолжает свой аргумент:

Если этетийские ветры обуславливают разлив, то и другие реки должны вести себя подобно Нилу (*выработанное правило*).

Эти другие реки не выходят из берегов (*наблюдаемый факт*).

∴ Этетийские ветры на постоянной основе не обуславливают разливы.

Данное следствие представлено смешанным условным силлогизмом. Геродот, таким образом, показал, что теория этетийских ветров не может рассматриваться как удовлетворительное объяснение проблемы.

Отвержение первой теории Геродоту пришлось осуществлять дедуктивно. Важность данного шага становится более ясной, если проанализировать его отвержение третьей теории. Ее можно сформулировать так: если в центре Африки имеет место периодическое таяние снегов, то Нил будет периодически разливаться. Геродот отвергает это объяснение не потому, что он может *непосредственно наблюдать* отсутствие снега в Центральной Африке, а потому, что он может наблюдать предполагаемые следствия того, что Центральная Африка является жаркой страной. А поскольку он отвергает возможность выпадения снега в теплых странах, то он также и

отвергает теорию таяния снегов как причины поведения Нила. Сформулируем в частичном виде его аргумент еще раз:

Если из определенной местности дуют жаркие ветры, то сама эта местность является жаркой (*общее правило*).

Горячие ветры дуют из центра Африки (*наблюдаемый факт*).

∴ В центре Африки жарко (*выведенный факт*).

Если на определенной территории выпадает снег, то там не может быть жаркого климата (*правило*).

Центральная часть Африки является жарким местом (*выведенный факт из предшествующего умозаключения*).

∴ Снег не выпадает в центральной части Африки (*выведенный факт*).

На основании проведенного анализа мы можем заключить, что дедуктивная разработка гипотезы должна следовать за ее формулировкой, ибо полное значение гипотезы, заключающееся в ее релевантности и способности дать удовлетворительное решение для определенной проблемы, мы можем открыть только путем обнаружения того, что эта гипотеза *имплицитна*. Следует отметить, что Геродот отверг вторую теорию на том лишь основании, что она была невнятно сформулирована, что делало невозможным выведение из нее каких-либо следствий.

Таким образом, мы уже можем оценить степень важности дедуктивной методики для научного метода. В главе, посвященной математике, мы видели, что сложный набор допущений может исследоваться на предмет их импликаций. Методика, исследованная в той главе, релевантна относительно дедуктивной разработки любой теории. На конкретном примере невозможно проиллюстрировать все методы, предлагаемые той или иной научной дисциплиной. Такая иллюстрация становится возможной только при написании учебника по этой дисциплине. Однако на примере еще нескольких простых иллюстраций читатель сможет получить лучшее представление о том, насколько неотъемлемым для научной процедуры является развитие гипотезы дедуктивным способом.

Исследования падающих тел Галилеем имели одни из наиболее далеко идущих следствий. Ему удалось показать, что если мы пренебрежем сопротивлением воздуха, то скорость, с которой тела будут падать на землю, не будет зависеть от их веса<sup>1</sup>. До Галилея было известно, что по мере приближения к земле скорость падающих тел увеличивается. Однако не было известно, каково отношение между скоростью, пройденным при падении расстоянием и временем, требующимся для падения. Примером какого общего закона можно было бы считать падение тела?

Галилей исследовал две гипотезы. Согласно первой из них, увеличение скорости свободно падающего тела пропорционально пройденному *пути*. Однако Галилей утверждал (как мы теперь знаем, ошибочно), что одним из следствий данного допущения является то, что тело должно покрывать определенный отрезок своего пути *мгновенно*. Последнее он считал невозможным и поэтому отвергал предложенный закон увеличения скорости.

Затем он исследовал гипотезу о том, что изменение скорости свободно падающего тела за определенный отрезок времени пропорционально самому этому отрезку. В современной записи данное допущение может быть выражено как  $v = at$ , где « $v$ » представляет скорость, « $a$ » — скорость, обретаемую за одну секунду, а « $t$ » — число секунд падения тела. Это допущение также можно выразить, сказав, что ускорение падающего тела (определяемое как изменение скорости за единицу времени) является постоянным.

Однако допущение о том, что ускорение постоянно, нельзя проверить *непосредственным образом*. Галилею пришлось усилить свой аргумент посредством *выведения других следствий* из гипотезы об ускорении и демонстрации того, что эти следствия являются верифицируемыми. Аргумент стал более сильным, поскольку об истинности этих следствий ранее известно не было. Так, например, из гипотезы  $v = at$  Галилей вывел суждение «путь, проделываемый свободно падающими телами, пропорционален квадрату времени их падения».

Здесь и далее, по-видимому, имеется в виду не вес, а масса падающих тел. — *Прим. перев.*

Примеры, подтверждающие данное правило, можно установить экспериментальным путем. Так, тело, падающее в течение двух секунд, проделывает в четыре раза больший путь, чем тело, падающее в течение одной секунды; а тело, падающее в течение трех секунд, проделывает в девять раз больший путь, чем тело, падающее в течение одной секунды. Данный результат усиливает основания в пользу истинности гипотезы о том, что тела падают с одинаковым ускорением.

Сходным образом из гипотезы об ускорении Галилей вывел и другие следствия, каждое из которых он мог верифицировать с большой точностью. Таким образом, основания в поддержку его гипотезы были усилены еще больше. *Однако их можно было усилить только после исследования непосредственно верифицируемых импликаций теории.*

Несмотря на все это, характер оснований в поддержку гипотезы об ускорении всегда остается лишь *вероятностным*. Истинность гипотезы является лишь вероятной относительно ее оснований потому, что всегда остается логическая возможность отыскания какой-нибудь другой гипотезы, которая также будет иметь все имеющиеся верифицированные суждения среди своих следствий. Однако она будет оставаться лучшей из всех имеющихся гипотез до тех пор, пока она будет позволять нам выводить из нее и обнаруживать еще большее число истинных суждений. Всеобъемлющая (*comprehensive*) теория считается истинной с высокой степенью вероятности, если установлена эмпирическая истинность многих из ее логически возможных следствий.

Резюмируем общие свойства процедуры, проведенной Галилеем. Мы видим, что он *отобрал* некоторое количество примеров из собственного опыта и исследовал их. Эксперименты, проведенные им с вершины Пизанской башни, разрешили некоторые из его сомнений. Однако их разрешение лишь породило новые сомнения. Если поведение свободно падающих тел не зависело от их веса, то от чего же оно зависело? Древние, равно как и современники Галилея, уже выделяли некоторые свойства тел, *нерелевантные* к их поведению при падении. Негласно считалось, что температура, запах, цвет и форма тел являются в данном случае нерелевантными свойствами. Древние считали, что неважными являются также расстояние падения и его длительность. Однако Галилей отказался

от этого последнего допущения и попробовал сформулировать гипотезы, в которых данные свойства тел являлись определяющими факторами относительно их поведения.

Данный отбор релевантных факторов отчасти базировался на знании, которым заранее обладал Галилей. Как и древние, он не учитывал цвет и запах падающих тел, поскольку, согласно общему опыту, цвет и запах тел мог изменяться без каких-либо изменений их поведения при падении. Однако отчасти данный отбор был осуществлен и на основании догадки о том, что некоторые из свойств, считавшихся нерелевантными, на самом деле были важными. Галилей провел успешные исследования в области физики, в которых основополагающую роль играли численные отношения, которые в те времена изучались исключительно математиками. Он также был хорошо подкован в античной философии и имел непоколебимую уверенность в том, что «книга природы» была написана на языке геометрии. Таким образом, Галилей приступил к поиску решения вопросов о природе движения далеко не с беспристрастным сознанием, лишенным сильных убеждений и не вооруженным интересными предположениями. С ним всегда было убеждение о том, что единственными релевантными факторами в изучении движения являются скорость, время, расстояние и некоторые постоянные отношения.

Вследствие вышесказанного мы можем различить два набора идей, которые использовал Галилей при изучении движения тел. Первый набор (являющийся наибольшим) состоял из его убеждений в области математики, физики и философии, которые определили его выбор предметов и их релевантных свойств. Второй набор состоял из *специальных* гипотез, которые он разработал для того, чтобы открыть отношения, существующие между релевантными факторами. Первый набор представлял относительно стабильную совокупность верований и предубеждений. Вполне вероятно, что Галилей не отказался бы от них, даже если бы ни одна из двух его гипотез не получила бы экспериментального подтверждения. Второй набор, учитывая уровень научного развития времен Галилея, представлял собой неустойчивую совокупность предположений и верований и вполне возможно, что Галилей с легкостью отказался бы от своих крайне простых уравнений относительно скорости, времени, расстояния и ускорения в пользу

каких-либо более сложных, если бы того потребовали результаты проведенных им экспериментов.

Именно эти специальные допущения, будучи сформулированными, превращаются в гипотезы или теории. Теперь же мы переходим к подробному рассмотрению тех условий, которые эти гипотезы должны выполнять.

#### § 4. ФОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ГИПОТЕЗ

1. Во-первых, гипотеза должна формулироваться таким образом, чтобы из нее можно было выводить следствия, а также чтобы всегда можно было определить, объясняет она или нет рассматриваемые факты. Данное условие может быть рассмотрено с двух точек зрения.

*а.* Зачастую происходит так, что гипотеза не может быть верифицирована непосредственным образом. Большинство наиболее ценных научных гипотез имеет именно такую природу. Мы не можем установить ни при каком непосредственном наблюдении того, что отношение притяжения между двумя телами является обратным квадрату расстояния между ними. Поэтому необходимо постулировать гипотезу так, чтобы ее следствия можно было с ясностью проследить при помощи методов логики и математики, а также подвергнуть экспериментальному подтверждению. Так, гипотезу о том, что Солнце и Марс притягивают друг друга прямо пропорционально квадрату своей массы, но обратно пропорционально квадрату расстояния между ними, нельзя непосредственным образом подтвердить при помощи наблюдения. Однако набор следствий из этой гипотезы о том, что Марс вращается по эллиптической орбите вокруг Солнца и что вследствие этого при различных исходных условиях он в разное время может быть виден в различных точках этой орбиты, вполне может быть верифицирован.

*б.* Гипотезу нельзя подвергнуть экспериментальной проверке до тех пор, пока каждый из составных элементов гипотезы не будет обозначать определенную экспериментальную процедуру. Гипотеза о том, что Вселенная сжимается так, что все длины уменьшаются в одинаковой пропорции, является эмпирически бессмысленной, если не обладает какими-либо верифицируемыми следствиями. Сходным образом гипотеза

о том, что вера в Провидение в большей степени способствует праведной жизни, чем забота о ближнем, не может обладать верифицируемыми следствиями до тех пор, пока мы не сможем соотнести меры, присутствующие в экспериментальном процессе, с силами, весомость которых описывается в данной гипотезе.

2. Второе, вполне очевидное условие, которое должна выполнять гипотеза, заключается в том, что она должна предлагать ответ на проблему, изначально ее породившую. Так, теория о том, что свободно падающие тела падают с постоянным ускорением, объясняет известное поведение тел, находящихся в непосредственной близости от поверхности Земли.

Тем не менее, было бы серьезной ошибкой предполагать, что ложные гипотезы, чьи логические следствия не полностью соответствуют наблюдаемым фактам, всегда являются бесполезными. Ложная гипотеза может привлечь наше внимание к ранее не подозревавшимся фактам или отношениям между фактами и тем самым усилить основания в поддержку других теорий. История науки наполнена примерами гипотез, которые были отброшены, но при этом оказались полезными. Теория флогистона в химии, теория теплоты или особой материи тепла, корпускулярная теория света, смоляная теория электричества, теория общественного договора, ассоциативная теория в психологии — все это примеры таких полезных гипотез. Более очевидную иллюстрацию представляет следующий пример. Древние вавилоняне имели множество ложных идей относительно волшебных свойств числа семь. Однако в силу своего убеждения о том, что количество видимых небесных тел, вращающихся вокруг неподвижных звезд, должно было равняться семи, они стали пристально всматриваться в небо и обнаружили редко доступную невооруженному глазу планету Меркурий. «Правильно использованные ложные гипотезы породили больше полезных следствий, чем просто ненаправленное наблюдение», — замечал английский логик де Морган<sup>1</sup>.

3. Существует еще одно очень важное условие, которое должно соблюдаться гипотезами. Как мы видели, теория ускорения Галилея позволила ему не только объяснять то, что он уже знал, когда формулировал эту теорию, но и *предсказать*,

что в будущем при наблюдении откроется истинность определенных суждений, которая во время формулировки предсказания не была известна и даже не подозревалась. Так, например, Галилею удалось показать, что если ускорение свободно падающего тела было постоянным, то траектория полета ядра относительно линии горизонта должна была бы представлять собой параболу. Успешные предсказания делают гипотезу *верифицированной*, но при этом никак не *доказанной*.

Обратимся к другой иллюстрации и проявим суть нашего аргумента еще четче. Представим большую сумку, которая содержит огромное число бумажных листов. На каждом из этих листов написана некоторая цифра. Допустим, что мы вытаскиваем из сумки по одному листку, не заменяя при этом его новым листком, и фиксируем изображенную на нем цифру. Так, представим, что первой извлеченной цифрой будет «3», второй — «9». После этого нам предлагают целое состояние, если мы сможем предсказать, какими будут пять следующих друг за другом цифр, начиная с сотого извлечения.

Что могли бы мы ответить на подобное предложение? Мы могли бы сказать, что, пожалуй, ни один ответ не является лучше любого другого, поскольку мы полагаем, что цифры появляются в совершенно случайном порядке. Однако, с другой стороны, мы все же можем сформулировать гипотезу о том, что цифра, полученная при одном извлечении, *не* является несвязанной с цифрой, полученной при каком-то другом извлечении. Мы можем обратить внимание на *порядок*, в котором появляются цифры. На основании *общей гипотезы* о том, что такой порядок имеет место, мы можем предложить *частную* гипотезу, объясняющую последовательность появления цифр. Не вызывает сомнения то, что даже в случае реального отсутствия какой-либо определенной последовательности в появлении цифр мы, тем не менее, можем *попробовать* сформулировать закон этого появления. Делаемое нами на определенном этапе предположение о появлении цифр в некотором порядке не означает того, что на каком-то другом более позднем этапе, имея лучшие основания, мы не сможем отрицать существование такого порядка.

Примем общую гипотезу о порядке. Если так, то основной проблемой становится отыскание *частного* порядка. Так, каждый отдельный закон или формула, которые мы будем вводить,

будут во многом зависеть от имеющегося у нас ранее знания и степени нашей осведомленности с математическими последовательностями. На основании данной осведомленности может быть усмотрена связь между появляющейся цифрой и *порядковым номером извлечения*. Разумеется, можно сформулировать и другие виды связи; можно предположить, что существует связь между извлекаемыми цифрами и *временем* их извлечения. Любой, кто знаком с алгеброй, сможет предложить несколько формул, выражающих подобный тип связи. Так, в качестве закона последовательности появления цифр мы можем предложить формулу  $y_1 = 3^n$ , где  $n$  — порядковый номер извлечения, а  $y_1$  — извлекаемая цифра. Когда  $n = 1$ ,  $y_1 = 3$ ; а когда  $n = 2$ ,  $y_1 = 9$ . Данная гипотеза полностью учитывает все известные факты.

Однако мы знаем и другие гипотезы, которые также могут полностью учитывать все известные факты. Такими гипотезами могут быть формулы:  $y_2 = 6n - 3$ ;  $y_3 = \frac{3}{2}(n^2 + n)$ ;  $y_4 = 2n^2 + 1$ ; и  $y_5 = n^3/3 + 11n/3 - 1$ . Несложно показать, что может быть обнаружено бесконечное число различных выражений, выполняющих эту же функцию. Все остальные гипотезы мы можем отбросить без рассмотрения, только если считаем, что обладаем определенным *релевантным знанием*, на основании которого рассматриваем только эти пять.

Однако являются ли данные пять формул в равной степени «удовлетворительными»? Если бы обнаружение порядка между *уже извлеченными* цифрами было бы условием, накладываемым на гипотезу, то, действительно, нельзя было бы отыскать причину, по которой одна из этих формул была бы более предпочтительной, чем другая. Но мы стремимся к тому, чтобы наши законы или формулы были на самом деле *универсальными*, т.е. выражающими *неизменные* отношения, существующие между цифрами. Поэтому предпочтительной гипотезой будет та, которая позволит *предсказывать* то, что еще не произошло, и из которой мы сможем вывести то, что *уже* случилось ранее, даже если бы об этом ничего не знали на момент формулировки гипотезы. Таким образом, мы можем высчитать, что если одна из этих пяти формул является универсально применимой, то при третьем извлечении мы получим: «27» — если истинна первая, «15» — если истинна вторая, «18» — если третья, «19» — если четвертая и «19» — если истинна пятая.

Крайне важно сформулировать гипотезу и ее следствия *до* попытки ее верифицировать, ибо, во-первых, если мы изначально не сформулировали гипотезу, то даже не знаем, что именно мы пытаемся верифицировать. Во-вторых, если мы намеренно выбираем гипотезу так, чтобы она подтверждалась набором определенных фактов, то это еще не дает нам гарантии в том, что она будет подтверждена и другими фактами, помимо рассмотренных. В таком случае нельзя сказать, что мы обезопасили себя от ошибочного отбора и что проведенная нами «верификация» является проверкой выбранной гипотезы. Логическая функция предсказания заключается в том, чтобы позволить провести подлинную верификацию наших гипотез посредством указания на факты, которые ее подтвердят, до непосредственного момента проверки.

Таким образом, если случится так, что третьей извлеченной цифрой окажется «19», то первые три формулы будут элиминированы. Оставшимся двум формулам придется пройти проверку при еще большем количестве данных опыта. Тем не менее, мы не можем быть уверенными в том, что эти формулы являются *единственными*, способными описывать последовательность появления цифр.

Становится очевидным, что функция верификации заключается в том, чтобы обеспечить удовлетворительные основания для элиминации некоторых или всех из рассматриваемых нами гипотез. Предположим, что у нас осталось две формулы:  $U_4$  и  $U_5$ . Мы допустили, что каждая из них успешно предсказала третью цифру. Однако, согласно нашим требованиям, гипотеза должна предсказывать не только результат третьего извлечения, но и результаты всех последующих извлечений. Если гипотеза выражает универсальную связь, то она должна поддерживать себя и не элиминироваться ни при *какой возможной* попытке верификации. Однако часто случается так, что остается более чем одна гипотеза даже после определенного конечного числа верификаций, как это, например, имеет место в нашей ситуации. Тогда мы не можем утверждать одну из таких гипотез и *исключать* другие. Мы можем, однако, *попробовать* элиминировать все релевантные альтернативы посредством повторения процесса верификации до тех пор, пока не получим какую-либо одну гипотезу. Именно стремление к достижению такого идеала руководит нашим иссле-

дованием, однако достигнуть его удастся крайне редко, если вообще удастся. На самом же деле мы можем считать, что нам повезло, если гипотезы, изначально рассматривавшиеся нами как релевантные, не элиминировались в ходе исследования.

Гипотеза должна быть сформулирована таким образом, чтобы ее материальные следствия были проявлены. Данное требование означает, что гипотеза должна быть *доступна верификации*. Может оказаться, что в момент разработки гипотезу нельзя проверить непосредственным образом в силу практических или технических сложностей. С момента выведения предсказываемого следствия до его непосредственного наступления может потребоваться длительный период времени. Так, для проверки одного из следствий теории относительности требовалось полное затмение солнца. Однако, несмотря на то что истинность гипотезы, в которой утверждаются универсальные связи, невозможно *доказать*на, тем не менее, должна быть *доступна верификации*, даже такую верификацию нельзя провести сразу. Как мы уже сказали, следствия гипотезы должны формулироваться в терминах *определенных* эмпирических операций.

Из этого следует, что гипотезу нельзя считать адекватной, если в ней не проводится явного или скрытого отграничения устанавливаемого в ней порядка связи. Гипотеза должна быть *опровержимой*, если она устанавливает один порядок связи, а не другой.

Рассмотрим суждение «все люди смертны», которое является гипотезой относительно поведения людей. Является ли данная формулировка удовлетворительной? Если мы найдем человека, которому будет двести лет, то поставит ли это под сомнение универсальность смертности людей? Разумеется, стороннику теории о том, что все люди смертны, вовсе не нужно будет сомневаться в своей теории. Но что если бы мы отыскиали человека, возраст которого равнялся бы возрасту струльдбруга?<sup>1</sup> Сторонник теории смертности все равно мог бы утверждать, что его гипотеза вполне сочетается с существованием такого человека. Несложно заметить, что, будучи сформулированной таким образом, данную гипотезу нельзя

Струльдбругами в «Путешествиях Гулливера» Дж. Свифта назывались бессмертные люди. — *Прим. перев.*

будет опровергнуто, *СКОЛЬКО* лет *бы ни было* человеку *у которого* мы могли бы представить в качестве ее опровержения. Для того чтобы гипотеза обрела удовлетворительную форму, ее следует модифицировать так, чтобы обусловить возможность экспериментальной детерминации между этой гипотезой и какой-либо противоположной ей альтернативной гипотезой.

Если гипотеза обладает верифицируемыми следствиями, то она не может претендовать на то, что предлагаемое в ней объяснение будет удовлетворительным, *что бы ни случилось*. Доступные наблюдению следствия в случае истинности гипотезы не могут быть теми же самыми, что и верифицируемые следствия противоположной ей гипотезы. В нашем примере корректной модификацией гипотезы будет ее переформулировка в следующем виде: «Все люди умирают прежде, чем наступает их двухсотый день рождения». При такой формулировке гипотеза будет опровергнута при обнаружении человека, которому будет пятьсот лет.

Многие из теорий, имеющих широкую популярность, не отвечают установленным нами условиям. Так, теория, согласно которой, что бы ни случилось, все является действием Провидения или волей бессознательной самости, является неудовлетворительной с точки зрения, которую мы выработали. Эту теорию нельзя считать *верифицированной* и после того как нечто случилось, мы интерпретируем это нечто как следствие Провидения или бессознательного. На самом деле данная теория столь плохо сформулирована, что мы не можем даже установить ее логические следствия и, следовательно, природу ожидаемых событий. Данная теория не позволяет нам предсказывать. Она не является верифицируемой. В этой теории не проводится различия между самой этой теорией и любой внешне противоположной ей теорией, например, теорией, согласно которой все, что происходит, является случайным.

4. Необходимо рассмотреть еще одно условие для того, чтобы гипотеза была удовлетворительной. В нашем искусственном примере мы обнаружили, что после третьего извлечения осталось две гипотезы. Каким образом осуществляется выбор между ними? В данном случае вопрос представляется несложным. Поскольку при  $p = 4$  формула  $u_4$  предсказывает цифру, отличную от цифры, предсказываемой формулой  $u_5$ , то выбор

между гипотезами можно осуществить при четвертом извлечении. Но как осуществить выбор, если мы имеем дело с двумя гипотезами, у которых все следствия, которые мы можем верифицировать, являются одинаковыми?

Нам следует различать два типа случаев, когда подобное может произойти. Предположим, в первом случае два исследователя пытаются установить природу замкнутой кривой линии, следы которой они обнаружили на определенном участке земли. Один утверждает, что эта кривая такова, что каждая точка, лежащая на ней, равноудалена от определенной точки вне кривой. Другой исследователь утверждает, что кривая такова, что площадь внутри нее является самой большой из всех площадей, которые можно охватить линией такой длины. Можно показать, что все логические следствия первой гипотезы совпадают с логическими следствиями второй гипотезы. Обе эти гипотезы, на самом деле, не различаются в логическом смысле. Если же два исследователя начнут спорить по поводу своих теорий, то этот спор будет либо о словах, либо об их эстетических предпочтениях относительно различных формулировок по сути одной и той же теории.

Может случиться и так, что две теории могут не быть логически эквивалентными, хотя и следствия, по которым они различаются, невозможно установить экспериментальным образом. Подобная ситуация может возникнуть, когда наши методы наблюдения недостаточно чувствительны для того, чтобы различить следствия, не являющиеся логически эквивалентными. Например, в теории гравитации Ньютона утверждается, что два тела притягивают друг друга обратно пропорционально квадрату расстояния между ними; в альтернативной теории может утверждаться, что притяжение является обратно пропорциональным расстоянию между ними, взятому в  $2,00000008$  степени. Мы не можем экспериментально установить различие между двумя этими теориями. Какое дополнительное условие может быть наложено на гипотезы, чтобы позволить нам выбирать между ними?

Мы проанализируем ответ, согласно которому предпочтительной является *более простая* из двух гипотез. В качестве примера мы можем предложить гелиоцентрическую теорию Коперника, описывающую видимое движение солнца, луны и планет. Геоцентрическая теория Птолемея была сформули-

рована для тех же целей. Обе теории позволяют нам объяснять движение данных небесных тел, и в XVI веке ни одна из них не давала предсказаний, отличных от предсказаний другой, за исключением объяснения фаз Венеры. Было показано, что для большого числа прикладных случаев две данные теории являлись математически эквивалентными. Более того, теория Птолемея имела преимущество, заключавшееся в том, что она не расходилась со свидетельствами чувственных данных: люди «видели», как Солнце вставало на востоке и заходило на западе. С точки зрения «здорового смысла» гелиоцентрическая система явилась крайне изощренным объяснением. Тем не менее, Коперник и многие его современники нашли, что гелиоцентрическая теория является «более простой», чем древняя система Птолемея, и поэтому предпочли именно ее. В чем же заключается суть этой «простоты»? Чтобы ответить на этот вопрос, проанализируем то, что имеется в виду при употреблении термина «простота».

*а.* Термин «простой» часто путают с термином «знакомый». Люди, не имеющие соответствующей подготовки по физике и математике, без сомнения, посчитают, что геоцентрическая теория проще гелиоцентрической, поскольку для того чтобы принять последнюю, нам нужно пересмотреть наши привычные истолкования природы того, что мы видим собственными глазами. Теория о том, что земля является плоской, проще, чем теория о том, что она круглая, поскольку неподготовленному человеку сложнее представить себе, что антиподы на противоположной стороне шара ходят вниз головой и не падают. Однако «простота», понимаемая таким образом, не может способствовать правильному выбору гипотезы из двух конкурирующих альтернатив. Что проще для одного, необязательно проще для другого. При таком понимании простоты абсурдно было бы утверждать, что теория относительности Эйнштейна является более простой, чем физика Ньютона.

*б.* Иногда утверждается, что одна гипотеза проще другой, если число независимых типов элементов в первой гипотезе меньше, чем во второй. Можно сказать, что планиметрия проще обычной геометрии, не только потому, что многие считают, что освоить первую проще, чем вторую, но и потому, что в геометрии изучаются конфигурации в трех независимых измерениях, тогда как в планиметрии — только в двух. Плоскостная

проективная геометрия в этом смысле проще, чем плоскостная метрическая геометрия, поскольку в первой изучаются только те трансформации, в которых коллинеарность точек и пересечение линий в одной точке остаются инвариантными, тогда как во втором типе геометрии добавляется изучение трансформаций, оставляющих инвариантными пересечение отрезков, углов и площадей. В этом же смысле физические теории проще биологических теорий, которые, в свою очередь, проще теорий социальных наук.

Зачастую считается, что в этом смысле теория человеческого поведения, постулирующая один примитивный импульс, например, сексуальное влечение или самосохранение, является более простой, чем теория, допускающая несколько примитивных импульсов. Однако подобное верование ложно, поскольку в теориях первого типа необходимо вводить специальные допущения или делать оговорки относительно постулируемого единичного импульса, с тем чтобы описать с помощью него все наблюдаемое разнообразие типов человеческого поведения. Поэтому о простоте одной гипотезы по сравнению с другой невозможно говорить до тех пор, пока *все* допущения данной гипотезы, равно как и отношения между ними, не сформулированы в явной форме.

с. Мы, таким образом, приходим к необходимости указать на еще один смысл термина «простота». Каждая из двух гипотез может упорядочивать рассматриваемую область. Однако может случиться так, что в одной теории отношения между различными фактами, присутствующими в предметной области, устанавливаются посредством *систематического вывода импликаций из допущений теории*. В рамках второй теории может формулироваться порядок только на основе специальных допущений, сформулированных *ad hoc*<sup>1</sup> и не соединенных систематическим образом. Таким образом, первая теория оказывается проще второй. Простота, понимаемая в этом смысле, означает *простоту системы*. Гипотезе, являющейся простой в этом смысле, присущ *общий характер*. Таким образом, одна теория считается более простой или более общей, чем другая, если первая, в отличие от второй, способна продемонстрировать исследуемые ею связи в виде

отдельных примеров отношений, рассматривающихся в ней в качестве основополагающих.

Гелиоцентрическая теория, особенно в том виде, в котором она была разработана Ньютоном, систематически является более простой, чем теория Птолемея. В терминах основополагающих идей гелиоцентрической системы мы можем объяснять смену дня и ночи, смену времен года, солнечные и лунные затмения, фазы Луны и внутренних планет, поведение гироскопа, приплюснутость земного шара у полюсов, предвращение равноденствий, а также много других событий. Астрономия, построенная на теории Птолемея, также объясняет все эти явления, однако для объяснения некоторых из них приходится вводить *специальные* допущения, которые систематическим образом не связаны с типом отношения, рассматриваемым в качестве основополагающего.

Высшие уровни научного исследования нацелены на отыскание систематической простоты. Если мы не будем об этом помнить, то происходящие в науке изменения будут казаться нам случайными, поскольку изменения в теории зачастую проводятся с единственной целью: отыскать некоторую более общую теорию, которая будет объяснять то, что ранее объяснялось с помощью двух несвязанных друг с другом теорий. Поэтому когда говорится, что нам следует выбирать более простую теорию, то имеется в виду та теория, которая будет более простой в систематическом понимании. У нас еще будет возможность убедиться в том, что на высшем уровне научного исследования совсем непросто отыскать удовлетворительную гипотезу, объясняющую возникшее затруднение. Не каждая гипотеза сможет справиться с такой задачей. Искомое объяснение должно осуществляться в терминах теории, которая будет в ряде аспектов *аналогичной* теориям, которые уже применяются в других областях. Разумность данного требования очевидна, ведь его выполнение приблизит нас еще на один шаг к достижению идеала единой когерентной *системы* объяснений для обширной области фактов. В этом смысле общая теория относительности Эйнштейна является более простой, чем теория гравитации Ньютона, хотя математика, применяющаяся в первой, куда сложнее той, которая требуется для последней. В отличие от ньютоновской теории, в теории Эйнштейна силы не вводятся по принципу *ad hoc*.

Следует, однако, отметить, что на высших уровнях научного исследования довольно сложно различать степени относительной систематической простоты двух теорий. Является ли теория волн Шредингера более простой, чем матричная теория атома Гейзенберга? В подобных случаях при выборе между двумя теориями нам остается полагаться на численно не измеряемый эстетический элемент. Однако, несмотря на то что в подобном выборе между двумя весьма общими теориями присутствует элемент случайности, степень значимости этого элемента, тем не менее, является ограниченной, т.к. избранная теория проверяется также и на соответствие остальным формальным условиям, которые мы сформулировали выше.

## § 5. ФАКТЫ, ГИПОТЕЗЫ И РЕШАЮЩИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

### *Наблюдение*

Мы сказали, что гипотеза должна быть верифицируемой и что верификация осуществляется посредством эксперимента или наблюдения при чувственном восприятии. Однако наблюдение не такая простая вещь, как это иногда считается. Исследование составных элементов наблюдения позволит нам нанести завершающий удар по ошибочному мнению о том, что развитие знания может осуществляться лишь при накоплении фактов.

1. Даже случайное, на первый взгляд, наблюдение требует использования гипотезы для интерпретации воспринимаемого. Конечно, мы можем утверждать, что мы «видим» неподвижные звезды, «видим», что Земля затмевает Луну, что пчелы собирают нектар для того, чтобы производить мед, или что приближается гроза. Однако мы с гораздо меньшей готовностью станем утверждать, что *видим* все эти вещи без помощи какой-либо теории, если вспомним о том, что все эти «видимые» нами вещи получили такое свое объяснение сравнительно недавно. Если мы не отождествляем наблюдение с непосредственным, невыразимым опытом, то нам необходимо использовать гипотезы даже при наблюдении, поскольку объекты, которые мы видим, слышим и т.д., обретают для нас свое значение, только когда мы увязываем то, что дано непосредственным образом, с тем, что дано опосредованно. Эта яркая белая точка света на

темно-синем фоне обладает непередаваемым качеством, однако она также *означает* звезду, находящуюся на отдалении множества световых лет. При значимом наблюдении мы *интерпретируем* то, что дано в непосредственном чувственном восприятии. Мы *классифицируем* объекты восприятия (называя это «деревом», а то — «звездой») по тем сходствам, которые в них замечаем и которые считаем значимыми с точки зрения теории, которую исповедуем. Таким образом, кит классифицируется как млекопитающее, а не как рыба, несмотря на некоторые внешние сходства между рыбами и китами.

2. Наблюдение может быть ошибочным. Противоречащие друг другу свидетельства очевидцев, утверждающих, что «видели» одно и то же событие, представляют известную тему в психологии. В судах люди ежедневно клянутся в том, что видели вещи, которые, как выясняется при перекрестном допросе, они не могли видеть. Один подобный случай высмеивается в романе Анатоля Франца «Остров пингвинов», где жители Альки описывают цвет дракона, принесшего разрушение предыдущей НОЧЬЮ.

На вопрос, какого он цвета, жители отвечали:

— Красного.

— Зеленого.

— Синего.

— Желтого.

— Голова у него совсем зеленая, крылья ярко-оранжевые, с розовым отливом и серебристо-серыми краями; зад и хвост в коричневую и розовую ПОЛОСКИ; живот ярко-желтый в черную крапинку.

— Какого он цвета?.. Бесцветный!

— Цвет у него драконий<sup>1</sup>.

Неудивительно, что, услышав подобные свидетельские показания, старейшины пребывали в недоумении о том, что же надлежит сделать. Однако если бы наблюдение было неинтерпретированным чувственным опытом, то откуда возникла бы ошибка?

3. Гипотеза, *руководящая* наблюдением, также в немалой степени определяет, какие факторы следует отметить в пред-

Цит. по: Франц А. Остров пингвинов. Пер. с франц. В. Дынник. М., 1984.

метной области. По этой причине наблюдение является крайне недостоверным или даже бесполезным, если не известны условия, при которых оно было осуществлено. Изменения изучаются наиболее плодотворно, когда за один раз изменяется лишь один фактор. Какова польза от наблюдения, согласно которому определенная жидкость закипает при  $80^{\circ}\text{C}$ , если при этом мы не наблюдаем ее плотности и атмосферного давления? Однако очевидно, что только при помощи некоторой теории можно наблюдать все релевантные факторы, только теория сможет указать, является ли атмосферное давление единым фактором или же его следует разделить на несколько факторов, подобно тому как сила разделяется на величину и направление.

4. Все наблюдения, помимо самых примитивных, осуществляются с помощью специально разработанных инструментов. Природа и ограничительные параметры таких инструментов должны быть известны. Их показания должны «исправляться» и интерпретироваться в свете всеобъемлющей теоретической системы.

Данные требования были сформулированы французским физиком Пьером Дюгемом: «Войдите в эту лабораторию. Подойдите к этому столу, на котором установлено множество аппаратов. Здесь и гальваническая батарея, и медные проволоки, обвитые шелком, и склянки, наполненные ртутью, и катушки и железная палочка с зеркальцем. Наблюдатель вставляет в маленькие отверстия металлическое острие шпеселя, головка которого сделана из эбонита. Железная палочка приходит в колебательное движение, и от зеркальца, с ней соединенного, отбрасывается на масштаб из целлулоида светящаяся полоска, движение которой наблюдает экспериментатор. Нет сомнения: перед нами произведен эксперимент. При посредстве колебательных движений этого светящегося пятна физик точно наблюдает колебания железной палочки. Спросите его, что он делает. Полагаете ли вы, что он скажет: «Я изучаю колебательное движение железной палочки, соединенной с зеркальцем»? Нет, этого ответа вы от него не получите. Он ответит вам, что измеряет электрическое сопротивление катушки. Вы придете в изумление и спросите его, что значат его слова и какое отношение существует между ними и явлениями, которые он сейчас констатировал вместе с нами. Он ответит вам, что для того, чтобы ответить на ваш вопрос,

необходимы слишком долгие объяснения. Пожалуй, посоветует вам прослушать курс по теории электричества»<sup>1</sup>

Таким образом, вовсе не обязательно подробно изучать строгое различие, проводимое между фактом и гипотезой. Факты, как мы уже видели, не достигаются только при помощи наших органов чувств. Но чем же в таком случае являются факты? Являются ли они, как это иногда утверждается, гипотезами, подкрепленными серьезными основаниями? Однако в таком случае состоят ли эти основания только из *других* гипотез, которые, в свою очередь, также подкреплены весомыми основаниями, и т.д. *ad infinitum*?

### Факты

Нам необходимо различать смыслы, которыми обладает термин «факт». С помощью него обозначаются, по крайней мере, четыре различные вещи.

1. Иногда, используя термин «факты», мы имеем в виду некоторые элементы, выделенные из чувственного восприятия. Факты в таком понимании обозначаются следующими выражениями: «этот диапазон света расположен между теми двумя диапазонами», «конец этой указки совпадает с той точкой на шкале». Однако следует обратить внимание на то, что никакое исследование не может *начаться* с фактов, определяемых таким образом. В чувственных данных мы *аналитически выискиваем* подобные элементы, для того чтобы обнаружить достоверные признаки, которые позволят нам проверить выведенные нами следствия. В конечном счете в любом наблюдении имеет место апелляция к определенным элементам, *вычленяемым* из чувственного опыта. Мы ищем подобные элементы, поскольку относительно них можно достигнуть всеобщего согласия с другими людьми.

2. Термин «факт» иногда обозначает суждения, которые *интерпретируют* то, что нам дано в чувственном опыте. «Это зеркало», «это звонок к обеду», «этот кусок золота является ковким» — все это обозначения фактов, понимаемых в данном

смысле. В любом исследовании приходится принимать ряд подобных фактов в качестве изначальной данности. Это, однако, не означает, что в ходе исследования мы не можем признать ложными некоторые из них.

3. Термином «факт» также обозначаются суждения, которые истинно утверждают неизменное следование или конъюнкцию характеристик. В этом смысле фактами будут такие суждения, как «всякое золото является ковким», «вода замерзает при нуле градусов по Цельсию», «опиум обладает снотворным эффектом». Однако при этом «женщина непостоянна» не будет считаться фактом в этом смысле. Последний пример в лучшем случае будет указывать на спорный факт. То, что ~~считается~~ фактом в этом смысле или даже во втором из перечисленных смыслов, явно зависит от оснований, которые нам удалось аккумулировать, т.е., в конечном счете, от фактов, понимаемых в первом смысле, вместе с некоторыми подразумеваемыми между ними универсальными связями. Было время, когда суждение «Земля является круглой» не имело известных оснований в свою поддержку; позднее оно было использовано в качестве гипотезы, с тем чтобы обусловить целый ряд непосредственно наблюдаемых событий; сегодня данное суждение рассматривается как факт, поскольку если мы усомнимся в нем, то тогда нам придется усомниться и в других составных элементах нашего знания.

4. Наконец, термином «факт» обозначаются вещи, существующие в пространстве и времени, и отношения между ними, в силу которых суждения становятся ИСТИННЫМИ. Факты в данном смысле не являются ни истинными, ни ложными. Они просто *существуют* и могут осознаваться нами частично посредством чувственного восприятия. Они могут длиться во времени, могут сталкиваться друг с другом, уничтожать друг друга, расти и исчезать. Также они могут быть неизменными. Факты в этом четвертом смысле отличаются от гипотез, их объясняющих. Гипотеза является истинной и является фактом во втором или третьем смысле, когда в ней утверждается то, *чем* является факт в четвертом смысле.

Следовательно, различие между фактом и гипотезой не является резким, если под термином «факт» понимать суждение, которое может быть истинным, но для истинности которого никогда нельзя представить окончательные основания.

В достижении фактов в четвертом смысле заключается функция гипотезы. Однако на любом уровне нашего знания данная функция выполняется лишь частично. Тем не менее, как отмечал Джозеф Пристли: «Дефектные и несовершенные теории могут послужить достаточным основанием для проведения полезных экспериментов, которые поспособствуют исправлению старых теорий и обусловят появление новых, более совершенных теорий. Эти новые теории, в свою очередь, приведут к новым экспериментам, которые еще больше приблизят нас к истине. Мы должны продвигаться в нашем исследовании, довольствуясь данным методом *аппроксимации*, и нам следует радоваться, если с помощью данного медленного метода нам удастся достигнуть хоть какого-то реального прогресса»<sup>1</sup>.

### *Решающие эксперименты*

В свете сделанных замечаний относительно различия между фактом и гипотезой нам следует пересмотреть и по-новому квалифицировать проведенное нами обсуждение верификации гипотез. Широко распространено мнение о том, что *единственный решающий эксперимент* может зачастую определить выбор в пользу одной из двух соперничающих теорий. Согласно этому мнению, если в одной теории имплицитруется суждение, доступное экспериментальной проверке и при этом противоречащее суждению, имплицитруемому другой теорией, то, проведя эксперимент, мы можем с определенностью элиминировать одну из теорий.

Рассмотрим две гипотезы:  $H_1$ , согласно которой свет состоит из очень маленьких частиц,двигающихся с огромной скоростью, и  $H_2$ , согласно которой свет является формой волнового движения. Обе гипотезы объясняют определенный класс событий  $E$ , например, прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света. При этом гипотеза  $H_1$  имплицитует суждение  $p_1$  о том, что скорость света в воде *больше* скорости света в воздухе; гипотеза  $H_2$  имплицитует суждение  $p_2$  о том, что скорость света в воде *меньше* скорости

*Priestley*: The History and Present State of Discoveries relating to Vision, Light, and Colours. 1772. P. 181.

сти света в воздухе. Суждения  $p_1$  и  $p_2$  не могут одновременно быть истинными. Кажется, что данная ситуация представляет идеальный момент для проведения решающего эксперимента. Если  $p_2$  будет подтверждено экспериментом, то  $p_1$  будет отброшено, и тогда мы сможем обоснованно утверждать, гипотеза  $H_1$  не может быть истинной. К 1850 году экспериментальные методы в физической оптике были существенно усовершенствованы, и Фуко удалось показать, что свет движется в воздухе быстрее, чем в воде. Согласно доктрине решающих экспериментов, от корпускулярной гипотезы следовало отказаться раз и навсегда.

К сожалению, не все так просто: современная физика возродила корпускулярную гипотезу Ньютона, с тем чтобы объяснить определенные оптические эффекты. Как это возможно? В чем недостаток, казалось бы, непогрешимой логики доктрины решающих экспериментов?

Ответ прост, однако требует того, чтобы мы еще раз обратили внимание на тесную связь, существующую между наблюдением и теорией. Для того, чтобы вывести суждение  $p_1$  из  $H_1$ , а также для того, чтобы можно было провести эксперимент Фуко, необходимо сделать много других допущений  $K$  относительно природы света и тех инструментов, которые мы используем для измерения его скорости. Следовательно, во время эксперимента проверяется не только гипотеза  $H_1$ , но и  $H_1$  и  $K$  вместе. Таким образом, логика в основе теории решающего эксперимента такова: если  $H_1$  и  $K$ , то  $p_1$ ; но  $p_1$  ложно; следовательно, либо  $H_1$  ложно, либо ложно  $K$  (частично или целиком). Если же у нас хорошие основания для того, чтобы считать, что  $K$  не является ложным, то тогда в результате эксперимента отбрасывается  $H_1$ . Но, несмотря на это, в эксперименте на самом деле проверяются  $H_1$  и  $K$  вместе. Если обнаружится, что в интересах согласованности нашего знания необходимо пересмотреть допущения, содержащиеся в  $K$ , то тогда решающий эксперимент следует переинтерпретировать, и в таком случае он не будет указывать на необходимость отбросить  $H_1$ .

Таким образом, каждый эксперимент проверяет не изолированную гипотезу, а весь корпус релевантного знания, имеющего логическое отношение к гипотезе. Если утверждается, что эксперимент опровергает изолированную гипотезу, то это только потому, что все остальные сделанные считаются

хорошо обоснованными. Однако данное мнение может оказаться ЛОЖНЫМ.

Данное обстоятельство достаточно ВАЖНО, и его следует проиллюстрировать еще на одном примере. Допустим, что мы хотим узнать, является ли наше «пространство» евклидовым, т.е. узнать, равна ли сумма углов физического треугольника двум прямым углам. В качестве вершин такого треугольника мы выбираем три неподвижные звезды, а в качестве сторон треугольника — пути, по которым проходит луч, соединяющий две вершины. Проведя ряд измерений, мы можем *высчитать* величину углов данного треугольника и получить, таким образом, сумму углов. Допустим, что сумма углов меньше двух прямых. Должны ли мы заключить, что евклидова геометрия ложна? Совсем нет! У нас есть, по крайней мере, три другие альтернативы:

1. Мы можем объяснить расхождение между теоретическими и «наблюдаемыми» значениями суммы углов, предположив ошибку при измерении.
2. Мы можем заключить, что евклидова геометрия не является физически истинной.
3. Мы можем заключить, что «линии», соединяющие вершины треугольника друг с другом, а также с нашими измерительными приборами, на самом деле не являются прямыми. Иными словами, мы можем предположить, что евклидова геометрия является физически истинной, однако свет не движется по прямой линии в звездном пространстве.

Если мы примем вторую альтернативу, то сделаем это на основе предположения о том, что свет распространяется прямолинейно. Данное предположение, хоть и подтверждается большим количеством оснований, тем не менее, все равно не является несомненным. Если мы примем третью альтернативу, то сделаем это, поскольку у нас будут независимые основания для отрицания прямолинейного распространения света или же поскольку отрицание прямолинейного распространения света привнесет в корпус нашего физического знания большую согласованность или систематичность.

Поэтому нам следует заключить, что решающие эксперименты являются таковыми в отношении той или иной гипотезы,

если имеется относительно стабильный набор предположений, от которых мы не желаем отказываться. Однако в силу уже описанных причин никогда нельзя дать гарантии, что на определенном этапе от некоторых из этих допущений придется отказаться.

## § 6. РОЛЬ АНАЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ ГИПОТЕЗ

Быть может, читатель, заметив, что глава подходит к концу, наконец утратит терпение и спросит: «Вы рассказали мне о том, что означает гипотеза, о ее ключевой роли в исследовании и о требованиях, выдвигаемых к ней. Я благодарен за всю эту информацию. Но почему вы не скажете мне, как отыскать удовлетворительную гипотезу и каким правилам нужно для этого следовать?»

В следующей главе мы рассмотрим несколько правил, по которым такая гипотеза может быть обнаружена. Однако на данном этапе нам следует еще раз испытать терпение читателя и, во-первых, процитировать ответ, данный на этот вопрос классиком, а во-вторых, критически рассмотреть один из советов, которые часто даются для обнаружения нужной гипотезы. Классиком является де Морган. Он писал: «Гипотеза должна начинаться не с правила, а с проницательности, описать которую невозможно именно потому, что те, кто эту проницательность демонстрирует, действуют по законам, осознать которые они сами не в состоянии. Изобретатель гипотезы, если потребовать от него ответ на подобный вопрос, видимо, ответит так же, как в начале века ответил Зера Колбурн (вундеркинд из Вермонта), способный мгновенно осуществлять сложнейшие вычисления. Когда бедного мальчика на протяжении длительного времени донимали подобными вопросами, он не выдержал и крикнул: «Бог вложил это в мою голову, но я не могу вложить это в головы вам!»<sup>1</sup>

Данный совет заключается в том, что нужно отмечать аналогии и сходства между фактами, которые мы пытаемся объяснить, и фактами, которые мы уже знаем. Нам хочется спросить: «Но какие именно аналогии?» Мы всегда можем найти

какие-нибусходства, хотя не все из них будут значимыми. Все, что мы сказали выше о релевантности, относится и к данному случаю. Тем не менее, вполне истинно то, что если ранее приобретенное знание может быть использовано в новых условиях, то аналогии следует усматривать и использовать.

Однако будет ошибкой считать, что мы всегда в открытом виде замечаем точные аналогии, а затем рационально выводим из них следствия. Обычно мы начинаем с неанализируемого чувства смутного сходства, которое, как обнаруживается позже *лишь в результате подробного исследования*, содержит эксплицитную аналогию или функцию. Мы не *начинаем* с усмотрения структурного тождества в сгибе человеческой руки и сгибе трубы, а затем развиваем это описание, называя его «локтем». Точно так же мы не замечаем сначала особый разрез глаз и тонкость губ азиатов, чтобы потом прийти к выводу, что они все похожи друг на друга. Обычно происходит наоборот.

Более того, аналогии не всегда у нас под рукой, когда нам нужно сформулировать удовлетворительную гипотезу. Хотя гипотеза обычно является удовлетворительной, только если она обладает определенными *структурными аналогиями* с другими хорошо обоснованными теориями, тем не менее, не всегда легко сформулировать гипотезы, отвечающие данным условиям. При изучении поведения газов мы стремимся отыскать теорию, аналогичную тем, которые *уже* существуют и объясняют поведение материи в движении. Из истории кинетической теории газов известно, что данная задача не является легкой. Аналогия между гипотезой и уже существующими теориями, таким образом, является *условием, которое мы налагаем* на данную гипотезу, прежде чем с ее помощью можно будет осуществить какое-либо открытие. Делаем же мы это с целью достигнуть систематической простоты всего нашего знания, и когда нам удастся сформулировать гипотезу, аналогичную существующим теориям, то это считается *достижением* и отправной точкой для дальнейшего исследования.

## Глава XII

# КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ

### § 1. ЗНАЧИМОСТЬ КЛАССИФИКАЦИИ

Мы уже обращали внимание читателя на тот факт, что процесс классификации вещей подразумевает формирование гипотез о природе вещей или даже является частью этого формирования. Полезно более подробно исследовать данную тему.

Среди многих философов существует общее чувство о том, что вещи принадлежат «естественным» классам. Иными словами, это чувство о том, что, например, рыбы принадлежат к классу позвоночных в силу общей природы вещей, точно так же как позвоночные, в свою очередь, принадлежат к классу животных. Сторонники данного взгляда иногда считают иные виды классификации «искусственными». Так, разделение животных на тех, которые живут в воздухе, на земле и на суше, считается искусственным. Данное различие подразумевает истину, которая осознана спутанным образом. Строго говоря, последнее из приведенных выше разделений, а также любое разделение животных по какому-то конкретному признаку, даже тому, который выбран случайно, является совершенно естественным. В любой классификации мы выбираем определенный признак, которым на самом деле обладают все члены соответствующего класса, и в этом смысле всякая классификация может считаться естественной. Точно так же любую классификацию можно считать и искусственной в том смысле, что признаки, по которым она проводится, выбираем мы сами. Из-за этой причины происходят бесконечные споры о правильной классификации различных наук. Науки же можно классифицировать по-разному, и каждая отдельная классификация будет диктоваться отдельными целями.

Однако классификация может сильно различаться по своей логической и научной полезности в том смысле, что различные

признаки, по которым проводятся классификации, в качестве принципов организации знания отличаются друг от друга по своей эффективности. Таким образом, старая классификация всех живых существ на животных, которые живут на земле, птиц, которые живут в воздухе, и рыб, живущих в воде, не представляет сильного фундамента для систематизации всего того, что мы знаем и можем обнаружить относительно этих существ. Привычки и структура дельфина или кита во многом являются более сходными с привычками и структурой гиппопотама или лошади, чем скумбрии или щуки. То обстоятельство, что дельфины и киты обладают молочными железами и вскармливают свое потомство, тогда как все виды рыб откладывают икру, которая затем оплодотворяется, приобретает фундаментальное значение для понимания всего жизненного цикла. Сходным образом тот факт, что некоторые животные обладают спинным хребтом или, точнее, центральной нервной системой, становится ключевым в усмотрении различных структур и позволяет нам понимать принцип их организации и функционирования. Поэтому одни признаки обладают более высокой логической ценностью, чем другие, в том, что они позволяют нам достигнуть систематичности в знании или науке.

Следовательно, утверждение, что задача науки заключается в том, чтобы сначала собрать факты, а затем классифицировать их, не представляет адекватной картины реальной ситуации. В определенном смысле классификация нужна для того, чтобы решить, какие факты отбирать, однако это далеко не все. Самой важной задачей является выбрать в объектах именно тот признак, который окажется ключевым для понимания их природы.

Очевидно, что не существует никаких априорных правил, по которым можно было бы отыскать такой ключевой признак. Чаще всего для этого требуется гений. Однако справедливо и то, что человек, обладающий большими знаниями в данной области, гораздо скорее отбросит нерелевантные или незначительные признаки, чем профан.

Роль формальной логики здесь будет сводиться к тому, что с помощью нее мы сможем определить объекты и признаки так, чтобы наше размышление было точным и допускало построение систематической дедуктивной системы.

## § 2. ЦЕЛЬ И ПРИРОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Язык ежедневного общения является во многом неясным. Даже язык технической литературы не всегда в этом смысле лучше разговорного языка. Всем известны сложности в определении того, являются ли некоторые микроорганизмы животными или растениями, некоторые книги пристойными или непристойными, некоторая симфония гениальной, некоторое общество демократическим, а мы обладающими или не обладающими некоторыми правами. Подобные слова неясны потому, что их объем незаметно переходит в объем уже других слов. Множество глупостей нашего мышления обуславливается тем, что большинство наших слов являются неясными, что делает проверку мыслей другого человека практически невозможной задачей. Неясность слов обывденного языка — одна из основных причин построения технических словарей в отдельных науках.

К неясности слов следует также добавить и двусмысленность как еще одну опасность на пути строгого мышления. Серьезные ошибки в критическом мышлении становятся возможными по причине того, что в определенных контекстах замена значения одного слова значением другого, близкого, но не тождественного исходному, проходит незамеченной. Известным примером того, как двусмысленность слов может сделать необоснованным разумное рассуждение, представляет работа Милля «Утилитаризм». Милль пытается доказать, что «счастье является желаемой вещью, причем, в конечном счете, оно является единственной желаемой вещью». Свой аргумент Милль строит следующим образом: «Что требуется от данной доктрины, чтобы то, что в ней утверждается, было принято людьми? Иными словами, какие условия должна эта доктрина выполнять? Единственный способ доказать, что определенный объект является видимым, заключается в том, чтобы сделать его доступным обозрению. Единственный способ доказать, что звук слышим, это позволить людям его услышать; и так далее для всех остальных источников нашего опыта. Сходным образом единственное основание, которое можно привести в поддержку того, что нечто является желаемым, это показать, что люди на самом деле его желают»<sup>1</sup>. Сказать,

<sup>1</sup> *Mill J. S. A System of Logic. 1875. 3 vols. Vol. I. P. 210. Chap. IV*

что вещь является **желаемой**, значит либо что она должна быть объектом желания, либо что она на самом деле является таким объектом. Данные два значения различны. Для того чтобы доказать тезис о том, что счастье является, в конечном счете, единственной желаемой вещью, Миллю необходимо понимать термин «желаемое» в первом смысле. Однако весь его аргумент направлен на демонстрацию того, что счастье желаемо во втором смысле этого слова.

Двусмысленность, которая, скорее, происходит из грамматической структуры предложений, чем из двусмысленности самих слов, была свойственна большому количеству древних пророчеств. Известным тому примером является пророчество дельфийского оракула, данное царю Пирру, которое в силу своей грамматической формы могло интерпретироваться либо как «Пирр победит римлян», либо как «Римляне победят Пирра».

Людам следует прикладывать немало усилий для того, чтобы ограничить неясность слов и исключить их двусмысленность. Неясность может быть лишь уменьшена, но никогда не может быть полностью исключена. Конкретное значение неясного слова может быть получено в контексте его употребления. Например, как мы уже отмечали выше, когда Иисус произнес: «Блаженны плачущие, ибо они утешатся», то **из** контекста ясно, что слово «плачущие» означало то же самое, что и «алчущие и жаждущие правды».

Однако подобный способ прояснения значения слов не всегда возможен или желаем. Для этих целей нужна специальная процедура, а также принятие стандартного или формального правила для определения символов. Рассмотрим такое правило.

Читатель, без сомнения, помнит известный диалог между господином Журденом и учителем философии из «Мещанина во дворянстве» Мольера. Воспроизведем его в несколько сокращенном виде:

Учитель философии. Итак, чему же вы хотите учиться?

Г-н Журден. Чему только смогу: ведь я смерть как хочу стать ученым, и такое зло меня берет на отца и мать, что меня с малолетства не обучали всем наукам!

Учитель философии. Это понятное чувство, *nam sine*

doctrina vita est quasi mortis imago. Вам это должно быть ясно, потому что вы, уж верно, знаете латынь.

Г-н Журден. Да, но вы все-таки говорите так, как будто я ее не знаю. Объясните мне, что это значит.

Учитель философии. Это значит: без науки жизнь есть как бы подобие смерти.

Г-н Журден. Латынь говорит дело. ... А теперь я должен открыть вам секрет. Я влюблен в одну великосветскую даму, и мне бы хотелось, чтобы вы помогли мне написать ей записочку, которую я собираюсь уронить к ее ногам.

Учитель философии. Отлично.

Г-н Журден. Ведь, правда, это будет учтиво?

Учитель философии. Конечно. Вы хотите написать ей стихи?

Г-н Журден. Нет, нет, только не стихи.

Учитель философии. Вы предпочитаете прозу?

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

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

Г-н Журден. Почему?

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

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

Учитель философии. Не иначе, сударь. Все, что не проза, то стихи, а что не стихи, то проза.

Г-н Журден. А когда мы разговариваем, это что же такое будет?

Учитель философии. Проза.

Г-н Журден. Что? Когда я говорю: «Николь, принеси мне туфли и ночной колпак», это проза?

Учитель философии. Да, сударь.

Г-н Журден. Честное слово, я и не подозревал, что вот уже более сорока лет говорю прозой. Большое вам спасибо, что сказали<sup>1</sup>.

Сравним приведенный выше «урок» с другой сценой (также сокращенной) из платоновского диалога «Евтифрон». Сократ встречается Евтифрона, направляющегося в афинский суд,

Цит. по: Мольер Ж.-Б. Мещанин во дворянстве // Мольер Ж.-Б. Пьесы. Пер. Н. Любимова. М., 2008. — *Прим. перев.*

с тем чтобы обвинить своего отца в убийстве. Сократ удивляется этому и спрашивает Евтифрона, благочестиво ли вести себя подобным образом по отношению к собственному отцу. В ответ на это Евтифрон утверждает, что знает, в чем заключается природа благочестия.

Сократ. ...Что именно ты называешь благочестивым и нечестивым?

Евтифрон. Я утверждаю: благочестиво то, что я сейчас делаю, а именно благочестиво преследовать по суду преступника, совершившего убийство, либо ограбившего храм, либо учинившего еще какое-нибудь подобное нарушение... ; не преследовать же по суду в таких случаях — нечестиво...

Сократ. ...Но... сейчас постарайся яснее изложить то, о чем я тебя недавно просил. Ведь ты, мой друг, перед этим неудовлетворительно ответил на мой вопрос, что такое благочестивое вообще, сказав лишь, будто благочестивым является то, что ты сейчас делаешь, преследуя отца по суду за убийство.

Евтифрон. И правду сказал я тебе, Сократ.

Сократ. Положим. Но ведь ты же признаешь, Евтифрон, что и многое другое бывает благочестивым?

Евтифрон. Конечно, бывает.

Сократ. Так припомни же, что я просил тебя не о том, чтобы ты назвал мне одно или два из благочестивых деяний, **но** чтобы определил идею как таковую, в силу которой все благочестивое является благочестивым. Ведь ты подтвердил, что именно в силу единой идеи нечестивое является нечестивым, а благочестивое — благочестивым. Разве ты этого **не** помнишь?

Евтифрон. Помню, конечно.

Сократ. Так разъясни же мне относительно этой **идеи** — что именно она собой представляет, дабы, взирая на **нее** и пользуясь ею как образцом, я называл бы что-либо одно, совершаемое тобою либо кем-то другим и подобное этому образцу/благочестивым, другое же, не подобное ему, таковым бы **не** называл.

Евтифрон. Но если ты желаешь, Сократ, я тебе это **скажу!**

Сократ. Да, я желаю.

Евтифрон. Итак, благочестиво то, что угодно богам, нечестиво же то, что им не угодно.

Сократ. Великолепно, Евтифрон! Ты дал мне именно тот ответ, которого я от тебя добивался. Правда, я не знаю, правильно ли это, но ясно, что ты докажешь в дальнейшем истинность СВОИХ СЛОВ<sup>1</sup>.

### Номинальное определение

Приведенные примеры представляют нам несколько попыток дать определение языковым символам. Данные попытки имеют ряд важных различий, на которые нам следует обратить внимание. Для господина Журдена, который не знал латыни, объяснение латинского предложения состояло в *переводе*. Он узнал значения набора незнакомых ему ранее символов, когда ему сообщили, что они были эквивалентны набору уже знакомых ему символов. Мы обычно считаем, что перевод может быть истинным или ложным. Так, если слова «sine rescupia» используются для перевода слов «без знания», то те, кто знает латынь, назовут такой перевод ложным. Однако если бы не был указан тот факт, что данные новые слова относятся к языку, исторически именуемому «латынью», то вопрос об истинности или ложности перевода не встал. В таком случае просто имела бы место замена старого известного набора символов на новый неизвестный, как это имеет место при создании криптограмм, личных кодов, искусственных языков, а также при изобретении технических терминов в различных науках. Так, термин «социология» был изобретен Огюстом Контом как имя для изучения человеческих отношений в организованной групповой жизни, и другие исследователи приняли этот термин и начали его использовать. Однако данное слово могло бы быть введенным для обозначения науки о легальных или деловых товариществах, феноменах людских сборищ или же о способах, по которым любые вещи могут рассматриваться совместно друг с другом. То, что, в отличие от многих других предлагавшихся терминов, большинством был принят именно этот термин для обозначения отношений между людьми без выделения какой-либо отдельной

Цит. по: Платон. Евтифрон // Платон. Собр. соч. В 4-х т. Т. I. Пер. С. Я. Шейнман-Топштейн. С. 299—301. — *Прим. перев.*

формы таких отношений, стало результатом выбора, с которым мы можем соглашаться или не соглашаться по нашему собственному усмотрению без упоминания какой-либо истинности или ложности. То же самое имеет место и в математике, когда мы вводим такие символы, как «+», для замены ими слова «плюс», которое, в свою очередь, стало использоваться как эквивалент термина «прибавить». Со времен Аристотеля все внимательные исследователи помнили об этом и часто использовали императивную форму для определения нового слова. Иллюстрацией может послужить такая фраза, как: «Назовем процесс схватывания значений «ОСОЗНАНИЕМ»».

Таким образом, *номинальное определение* является соглашением или решением (resolution) относительно использования языковых символов. Новый символ называется *определяемым выражением* и вводится как взаимозаменяемый с уже известной группой слов, именуемой *определяющим выражением*. В работе Рассела и Уайтхеда «Principia Mathematica» определение такого рода излагается следующим образом: определяемое выражение пишется слева, а определяющее — справа; между ними ставится знак равенства и буквы «Df.» справа от определяющего выражения. Так, *импликация*, обозначаемая как « $\supset$ », определяется следующим образом: « $p \supset q \text{ Df. } p \vee q$ ». Или же словами: «„ $p$  имплицитно  $q$ “ эквивалентно по определению „не  $p$  или  $q$ “». В алгебре следуют этой же процедуре. Экспонент (показатель степени) может вводиться так:  $a^2 = a \times a$ . Df.

Номинальное определение, таким образом, представляет решение, а не нечто истинное или ложное, хотя, разумеется, утверждение о том, что кто-либо действовал или не действовал, согласно собственному решению, может быть истинным или ложным. А поскольку то, что не является ни истинным, ни ложным, не может быть суждением, то номинальные определения не могут быть реальными послылками какого-либо аргумента. Сами по себе слова не имплицитно никакой истинности или ложности.

Однако, несмотря на то что номинальные определения не расширяют нашего реального знания, они, тем не менее, полезны в научном исследовании в силу следующих причин:

1. Во-первых, мы экономим место, время и внимание или же умственную энергию, если используем новый и простой

символ вместо целой группы старых символов. Так, если бы мы продолжили использовать обычные слова и не вводили бы технических терминов, таких, как те, что используются в высшей математике и теоретической физике, например, «дифференциальный коэффициент», «энергия», «энтропия», то наши выражения стали бы настолько длинными и сложными, что мы не могли бы охватить сложные отношения, обозначаемые этими терминами. Таким образом, книгу Ньютона «Математические начала натуральной философии», написанную на языке геометрии, легче читать, если перевести ее на технический язык современного математического анализа.

2. Перевод знакомых терминов в незнакомые способствует прояснению наших идей, поскольку избавляет используемые нами символы от случайных и нерелевантных ассоциаций. Знакомые или обычные слова обладают сильными эмоциональными ассоциациями и привносят в процесс строгой дедукции неясность предполагаемых значений.

### *Определение по объему*

Еще один способ, с помощью которого проясняется значение слов, заключается в демонстрации части *объема* этих слов. Так, слово «проза» было объяснено господину Журдену посредством предоставления ему примеров, к которым оно могло корректно применяться. Данный метод может быть порекомендован из соображений психологической полезности. Однако его применение не дает «определения» в обычном смысле данного слова. Мы можем понимать, что значит слово, когда мы знаем, что оно обозначает, т.е. к чему оно может применяться; но при этом мы все равно не определяем его значения.

Попытка Евтифрона определить термин «благочестие» в этом смысле, с точки зрения Сократа, была совершенно неудовлетворительной. То, что приводится в качестве примера благочестия, может одновременно являться и примером чего-то еще. Как мы вообще можем быть уверены в том, что в приведенном примере мы опознаем именно то, на что в нем указывается, если мы не знаем содержания определяемого термина? Отчасти по этой причине Сократ отверг первую попытку Евтифрона дать определение благочестию.

## Реальные определения

При второй своей попытке Евтифрон осознал природу удовлетворительного объяснения. Рассмотрим его пробное определение термина «благочестие», поскольку оно представляет нам *реальное определение* в его отличии от *вербального*.

Сам Сократ и его друг имели общее представление о том, что значит термин «благочестие». Если говорить точнее, то они знали, к каким видам действий данный термин можно было корректно применять. Но при попытке отыскать определение термина «благочестие» Сократ стремился *проанализировать*, что представлял данный термин. Следовательно, он удовлетворился ответом, предложенным Евтифроном, хотя, как становится ясно из диалога, он впоследствии отверг его как ложное. Придадим соответствующую форму определению Евтифрона:

Благочестие = то, что угодно богам. Df<sup>1</sup>.

Подобно номинальному определению, данное *реальное* определение определяет *слово* «благочестие» посредством эквивалентной ему группы слов. Однако в данном примере, и это является отличительной особенностью реального определения, определяющее выражение представляет *анализ* идеи, формы, типа или универсалии, обозначаемой термином «благочестие». Определяющее и определяемое выражения вместе указывают на одну и ту же вещь или свойство. Оба они обладают значением независимо от приравнивающего их процесса определения. Определяющее выражение при этом показывает *структуру* того, на что указывают оба выражения.

*Реальное определение* таким образом, является подлинным суждением, которое может быть истинным или ложным. Поскольку определяемое и определяющее выражения должны

В английском переводе текста Платона, который используют авторы, в определении Евтифрона используется термин «piety» («благочестие»), имеющий форму логического субъекта. В приведенном русском переводе в определении, которое предлагает Евтифрон, используется термин «благочестиво», имеющий форму логического предиката. Поэтому рассматриваемое здесь определение в строгой форме не вполне совпадает с определением, данным в приведенной выше русскоязычной цитате. — *Прим. перев.*

обозначать одну и ту же универсалию и поскольку определяющее выражение должно выражать структуру этой универсалии, реальное определение может быть истинным, только если обе стороны определения эквиваленты в своем значении и в правой стороне это значение верно проанализировано.

Мы можем предложить иную иллюстрацию реального определения. Можно предположить, что все знакомы со значением термина «подобные фигуры». Такие фигуры похожи друг на друга некоторым образом, который не смогут точно выразить люди, не знакомые с геометрией, однако который они, тем не менее, смогут в общем виде определить. Ниже приводится реальное определение *сходства*:

Фигура  $A$  подобна фигуре  $A'$  =  $\frac{\text{Отношение расстояний между любыми двумя точками } P, Q \text{ на } A \text{ и расстояние между соответствующими точками } P', Q' \text{ на } A' \text{ является неизменным. Df.}}{\text{}}$

Это истинное определение того, что обычно подразумевается под термином «подобные фигуры», поскольку значение правой стороны определения точно такое же, как и значение левой стороны, и в то же время правая сторона предлагает анализ структуры того, что символизируют обе стороны.

Теперь мы можем исследовать некоторые цели определений.

### *Психологические мотивы для определений*

Во-первых, имеет место желание узнать значение новых слов. Оно может быть удовлетворено через выражение этого значения с помощью более знакомых слов. Во-вторых, существует желание найти конвенциональное короткое выражение и заменить им длинное и громоздкое. Таким образом, вместо того чтобы использовать фразу «сын сестры моей матери», мы вводим более короткую фразу «мой кузен». В-третьих, мы хотим лучше ознакомиться со значением слова посредством разложения его на составляющие элементы. Для этого требуется реальное определение. Все эти мотивы являются *психологическими*.

Читатель, должно быть, обратил внимание на то, что обычно определяющее выражение является более длинным, чем

определяемое, причем не только в номинальных определениях, которые для этого и созданы, но также и в реальных определениях. Данный факт тесно связан с психологическими целями определений. Поскольку определяющее выражение содержит большее число символов, чем определяемое, оно также порождает в сознании и большее число идей. Данные идеи, однако, структурно связаны друг с другом и, ограничивая друг друга, одновременно в своей совокупности эквивалентны значению определяемого выражения. Так, в приведенном выше определении сходства правая сторона содержит символы «отношение», «расстояние», «соответствующие точки», «неизменный»; представляемые ими понятия являются знакомыми, и они систематизированы так, что доля неясности, содержащаяся в каждом из них, не влияет на смысл сложного целого.

Данный психологический феномен проявляется более наглядно в тех случаях, когда значение слова проясняется с помощью ряда синонимов. Так, «быть честным» значит «быть беспристрастным, объективным, открытым, искренним, откровенным, прямым, заслуживающим доверия, бесхитростным». Ни один из так называемых синонимов не обладает в точности тем же значением, что и слово «честный». Однако содержания синонимов частично совпадают таким образом, что они взаимно друг друга ограничивают. Та часть, которая является общей у всех этих содержаний, может с большей или меньшей точностью проявить значение нужного слова.

### *Логическая      цель      определений*

Однако не следует путать рассмотренные психологические причины для формулировки определений с логической функцией, которой обладают определения. Логически определения стремятся раскрыть основные свойства или структуру понятия отчасти для того, чтобы придать понятию определенность, отчасти для того, чтобы отграничить его от других понятий, а отчасти для того, чтобы обусловить систематическое исследование предметной области, относящейся к данному понятию. При логическом изучении некоторой предметной области реальное определение всегда может использоваться

в качестве посылки или части посылки. Так, из определения подобных фигур с учетом других посылок мы можем вывести теорему о том, что объемы любых двух подобных фигур соотносятся друг с другом так же, как и кубы любых двух соответствующих расстояний. Аристотель это четко осознавал, когда утверждал, что «определения суть начала доказательств»<sup>1</sup>.

К сожалению, терминология, относящаяся к данным вопросам, претерпела серьезные изменения. Поэтому всякая попытка свести традиционное и современное видение кажется сбивающей с толку. В методике современной математики, как мы уже видели, все реальные определения являются неявными. В ней не требуется каких-либо явных определений, кроме номинальных. Однако то, что Аристотель называл «недоказуемыми определениями», открывающими сущность предметной области, в современной логической методике представлено аксиомами, или примитивными суждениями. Такие аксиомы определяют предметную область *неявно*, т.е. как удовлетворяющую или верифицирующую эти аксиомы. Примером тому может послужить природа электричества в том виде, в каком она определяется в уравнениях Максвелла, а также природа гравитации, определяемая законами Ньютона. По-видимому, нет необходимости напоминать читателю о том, что даже если данная система реальных определений или аксиом может логически предшествовать всем теоремам, при развитии нашего знания эти аксиомы, тем не менее, по порядку следуют далеко не первыми, равно как и не являются более очевидными или достоверными, чем любая из имплицитных ими теорем.

Мы провели четкое различие между вербальными и реальными определениями. Однако на практике данное различие никогда не является таким четким, и даже в определениях, которые по своей форме кажутся вербальными, все равно присутствует некоторое общее указание на анализ того, что данные слова обозначают. Было бы странно, если бы этого не было, ибо слова по своей природе являются обозначающими. Более того, содержащиеся в словах эмоциональные ассоциации и намеки зачастую могут препятствовать ясному

Цит. по: *Аристотель. Вторая аналитика* // Аристотель. Соч. В 4-х т. Т. 2. М., 1978. С. 318. — *Прим. перев.*

осознанию их значений. Такая ситуация особенно характерна для общественных наук. Такие слова, как «демократия», «свобода», «долг», обладают сильной эмоциональной функцией; они часто звучат в качестве лозунгов в бою, вызывая к эмоциям и заменяя мысли. Многие споры об истинной природе собственности, религии, закона, которые, без сомнения, возникают из конфликта эмоциональных установок, с неизбежностью исчезнут, если бы вместо самих этих слов были поставлены их точно определенные эквиваленты.

Однако в качестве препятствий для осознания значений встречаются и не только эмоциональные факторы. Религия, например, иногда определяется в догматических терминах, иногда в терминах социальной организации и ритуала, а иногда в терминах эмоционального опыта. В результате возникают конфликты относительно значения или сущности религии и т.д., которые, как нередко утверждается, являются скорее спорами о словах. Однако в подобных утверждениях содержится только половина истины, поскольку зачастую спорящие имеют перед глазами конкретный феномен, представляющий все указанные аспекты. Споры относительно правильного определения религии являются попытками установить фундаментальные свойства некоторого социального феномена, поскольку, если рассматривать указанные свойства в качестве определяющих религию, то далее из них возможно будет вывести много важных следствий. Так, если вера в определенную доктрину является сущностью религии, то из этого выводятся совсем иные следствия, чем из рассмотрения религии как определенного типа эмоционального опыта. В первом случае делается акцент на подчинение и интеллектуальную дисциплину, тогда как во втором случае подчеркиваются эстетические элементы, а теология игнорируется.

Вековой диспут о природе закона содержит сходные составляющие. Следует ли понимать закон как приказ, как принцип, утверждаемый разумом, или же как согласие? Данное разногласие — это не просто разногласие о словах. Оно заключается в вопросе о том, какой аспект понятия закона сделать центральным, так чтобы из него можно было вывести соответствующие следствия. Хорошей иллюстрацией является школьный вопрос о том, является ли летучая мышь птицей? Две спорящие стороны могут соглашаться с тем, что птица —

это теплокровное позвоночное, передние конечности которого видоизменены в крылья, но при этом не соглашаться относительно вопроса о том, является ли летучая мышь птицей. Почему? Потому, что одна сторона может считать, что существует более близкая связь между летучей мышью и грызунами, чем между летучей мышью и птицами, и утверждать, что данные общие свойства между грызунами и летучими мышами являются решающими для классификации последних.

Резюмируем наше обсуждение реальных определений. В реальном определении присутствует два набора выражений, каждый из которых обладает собственным значением, которые являются эквивалентными в случае истинности определения. В истинном определении определяющее может подставляться вместо определяемого без изменения смысла. Если выполняется не только логическая функция определения, но и психологическая, то определяющее должно пониматься легче, даже если оно выражено с помощью более длинного и сложного выражения, чем определяемое.

Существуют ли какие-либо общие правила, которые можно использовать при формулировке определения? Ответим на данный вопрос после того, как рассмотрим традиционный подход к анализу определения.

### § 3. ПРЕДИКАБИЛИИ

Аристотелевский анализ определения является основополагающим для всей его теории науки и сам по себе основан на анализе возможных способов, которым предикат может быть отнесен к субъекту. Его исследование стало результатом размышлений над методом и результатами спекуляций Сократа и Платона. Его работы по силлогизму не могут быть поняты без ссылки на его анализ возможных видов суждений, каждый из которых зависел от природы отношения между субъектом и предикатом. Данный анализ, получивший название *теории предикабиллий*, в свою очередь, тесно связан с фундаментальными метафизическими учениями, особенно с учением о неизменных естественных видах или типах.

Аристотель смог получить исчерпывающий перечень возможных отношений между предикатом и субъектом с помощью

следующего рассуждения: каждый предикат должен быть либо обратимым со своим субъектом, либо НЕТ; иными словами, если *A* есть *B*, то тогда *B* относится к *A* так, что либо все, что является *B*, является *A*, либо нет. Если предикат обратим (Аристотель также называет его соразмерным), то он либо обозначает сущность субъекта и тогда является его *определением*, либо обозначает его *собственное*. Если предикат необратим, то он либо содержится в определении субъекта и тогда является *родом* или *видовым отличием*, либо не содержится в определении и тогда является *привходящим*. Предикат должен, таким образом, относиться к субъекту одним из пяти возможных отношений: он должен быть либо определением субъекта, либо его собственным, либо родом, либо видовым отличием, либо привходящим. Объясним теперь значимость каждого из данных определений. При этом читателю следует учитывать, что субъект как термин, по Аристотелю, обозначает идею, тип или универсалию, а не единичную конкретную вещь. Предикабилии указывают на возможные способы, которым универсалии связаны друг с другом. Как таковой конкретный индивид, согласно Аристотелю, не является предметом изучения науки. Наука об индивидах возможна лишь в той степени, в которой они воплощают тип или форму. Научное (или систематическое) знание о Сократе мы можем получить только как о человеке, а не как об индивиде. Поэтому в исследовании предикабилий Аристотель концентрировался на содержательных аспектах терминов. Однако предикабилии можно интерпретировать и относительно их объемов, что традиционно и делалось.

### Определение

Согласно Аристотелю, «определение есть речь, обозначающая суть бытия [вещи]»<sup>1</sup>. Когда он говорил о сути вещи, он имел в виду набор фундаментальных свойств, являющихся необходимыми и достаточными свойствами для того, чтобы любая вещь была вещью соответствующего типа. «Суть вещи» при-

Цит. по: *Аристотель. Топика* // Аристотель. Соч. В 4-х т. Т. 2. М., 1978. С. 352. — *Прим. перев.*

близительно значит то, что мы имели в виду, когда говорили о конвенциональном содержании термина. Так, суть (сущность) или определение круга заключается в том, что он является плоской фигурой, каждая точка которой равноудалена от одной точки. Предикат (т.е. «плоская фигура, каждая точка которой равноудалена от одной точки») обратим или соразмерен с субъектом: его можно приписывать всему, что является кругом, а все, к чему он может быть применен, является кругом. Предикат является сутью (сущностью), поскольку он сообщает о том, *чем* является круг, так что из этого с необходимостью следуют все свойства круга.

## Род

Определение состоит из двух элементов: *рода* и *видового отличия*. «Род есть то, что сказывается в сути о многих и различных по виду [вещах]»<sup>1</sup>. Так, плоская фигура — это род по отношению к кругу. Круг, в свою очередь, по отношению к плоской фигуре является *видом*. Однако плоская фигура также является родом и для треугольника, эллипса, гиперболы и т.д. Данные виды проявляют видовые различия, но принадлежат одному роду.

## Видовое отличие

*Видовое отличие* — это та часть сущности, которая отличает данный вид от других видов, относящихся к тому же роду. Видовым отличием круга является то, что все его точки равноудалены от одной точки, видовым отличием треугольника является то, что он образуется в результате пересечения трех прямых.

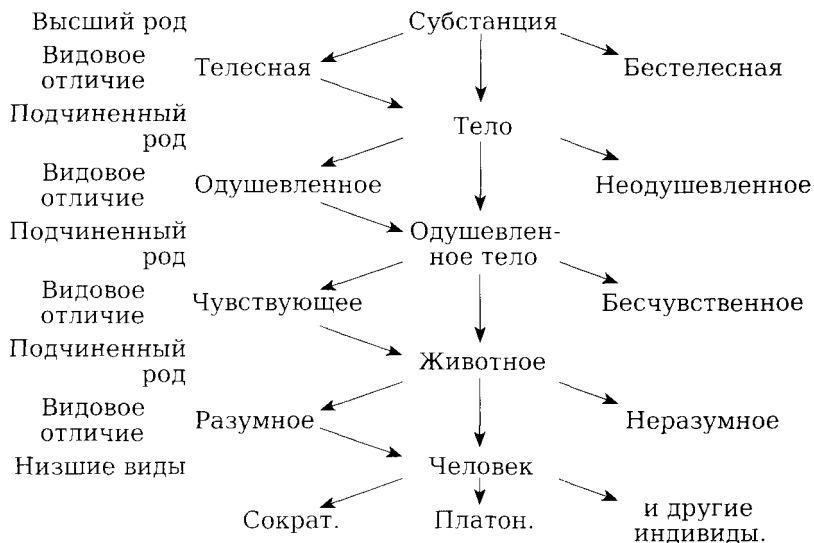
Различие между родом и видовым отличием имело для Аристотеля абсолютный характер и было связано с его взглядами на метафизику<sup>2</sup>. Однако с чисто логической, или формальной, точки зрения данное различие является абсолютным только

<sup>1</sup> Там же. С. 354.

<sup>2</sup> Ср.: Там же. С. 413.

в рамках конкретного контекста. Рассмотрим следующее определение: «Человек — это разумное животное». Согласно Аристотелю, животное является родом, а разумное — видовым отличием. Однако формально с таким же успехом можем рассматривать разумное как род, а животное как видовое отличие. Сказанное станет еще более ясным, если мы выразим определение как логическую конъюнкцию двух атрибутов. Так,  $X$  является человеком  $= X$  является разумным и  $X$  является животным. Логически нет никакой разницы в том, какой конъюнкт рассматривать как более важный. Логическая функция видового отличия заключается в том, чтобы ограничивать род и давать ему квалификацию. В приведенном определении данная функция выполняется любым из двух терминов относительно другого. Следовательно, определение можно рассматривать как *логическое произведение двух терминов*. Данная интерпретация специально разработана для возможности рассматривать предикабилии относительно их объемов.

Отношение рода к его видам иллюстрируется с помощью средства, именуемого «древом Порфирия». Ниже приводится традиционная иллюстрация данного дерева, ссылаясь на которую Бентам говорил о «непревзойденной красоте древа Порфирия».



Читатель может обратить внимание на то, что отношение между животным как родом по отношению к человеку как его виду отличается от отношения человека как вида к его индивидуальным членам. Первое отношение — это отношение *класса к подклассу*, а второе — это отношение между *классом и его членами*. Порфирий, существенно видоизменивший аристотелевскую теорию предикабилей, также спутывал эти два отношения.

### *Собственное*

«Собственное — это то, что хотя и не выражает сути бытия [вещи], но что присуще только ей и взаимозаменяемо с ней. Например, собственное для человека — это то, что он способен научиться читать и писать. В самом деле, если [это существо] — человек, то оно способно научиться читать и писать, и, наоборот, если оно способно научиться читать и писать, оно человек»<sup>1</sup>. Так, собственным круга будет то, что он обладает максимальной площадью при данном периметре, а также то, что если через точку, взятую внутри круга, проведено сколько угодно хорд, то произведение отрезков каждой хорды есть число постоянное для всех хорд.

Различие между сущностью и собственным рассматривалось Аристотелем как абсолютное, поскольку он считал, что субъект обладает только одной сущностью (сутью). Однако, с чисто логической точки зрения, данное различие является абсолютным только относительно данной системы. Так, если мы определяем круг как множество точек, равноудаленных от данной, мы можем формально вывести свойство о максимальной площади при данном периметре. С другой стороны, если круг определяется как фигура, обладающая максимальной площадью при данном периметре, то из этого с необходимостью следует, что все ее точки являются равноудаленными от данной точки. Роли определения и собственного, таким образом, являются взаимозаменяемыми. Выбор признака предмета для его определения задается внелогическими соображениями. Следовательно, различие между сущностью и

собственным при всей своей значимости, тем не менее, является абсолютным только относительно данной системы. В связи с обсуждением природы математики мы уже видели, что не существует суждений, по природе недоказуемых, или же терминов, по природе неопределимых. Сказанное в том разделе применимо и здесь. Выше мы также указали на то, что «недоказуемые определения» Аристотеля в современной математике называются «аксиомами». Таким образом, у читателя не должно возникнуть сложностей в интерпретации «собственных свойств», вытекающих из определений как теорем системы, имплицитных ее аксиомам. К сожалению, в вышеприведенной цитате Аристотель не показывает, как собственные способности научиться читать и писать следуют из определения человека.

### *Привходящее*

Наконец, «привходящее — это то, что хотя и не есть что-либо из перечисленного — ни определение, ни собственное, ни род, но присуще вещи, или то, что одному и тому же может быть присуще и не присуще, например, быть сидящим может и быть, и не быть присуще одному и тому же»<sup>1</sup>. Для круга привходящим будет наличие вписанного в него треугольника. С чисто логической точки зрения, привходящее — это суждение, формально не выводимое из определения. По-видимому, нет нужды в очередной раз напоминать читателю, что привходящий предикат не приписывается конкретному индивиду, а только индивиду, представляющему некоторый *вид*. Так, курносость является привходящим не для Сократа как *индивида*, а для Сократа как *человека*. Человеку как типу не нужно быть курносым, хотя он и может таковым являться. Курносость есть привходящее, поскольку она не является необходимым следствием бытия человека.

Такова, вкратце, теория предикабиллий Аристотеля. Согласно данному учению, условие, которое должны выполнять определения, заключается в том, что они должны формулироваться в терминах рода и видового отличия.

#### § 4. ПРАВИЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЙ

Правила образования определений удобно обсуждать, не ограничиваясь аристотелевским анализом. Ниже приведены основные аспекты этих правил:

1. Определение должно представлять сущность того, что в нем определяется. Определяющее выражение должно быть эквивалентно определяемому, т.е. оно должно быть применимо ко всему, к чему может быть применено определяемое выражение, и ни к чему более.
2. Определение не должно содержать круга; оно не должно явно или неявно содержать определяемый предмет.
3. Там, где определение может быть дано в утвердительных терминах, оно не должно даваться в отрицательных.
4. Определение не должно выражаться в неопределенной или метафорической манере.

Прокомментируем коротко каждое из этих правил.

1. Первое правило в иных словах выражает суть того, что мы обсуждали в предыдущих параграфах. Когда традиционное учение о предикабиях закладывается в основу обсуждения, данное правило может быть заменено на предписание о том, что определение должно осуществляться *per genus et differentiam*<sup>1</sup> Реальные определения являются определениями слов и одновременно разложением универсалии, обозначаемой как определяющим, так и определяемым выражением.

Мы уже обращали внимание читателя на то обстоятельство, что в современной математике реальные определения являются *неявными* поскольку субъект определяется в терминах аксиом, которым он должен удовлетворять. Следовательно, зачастую случается так, что несколько терминов должны быть определены не по отдельности, а как находящиеся друг с другом в определенных отношениях. Так, в работах Гильберта по основаниям геометрии точки, прямые и плоскости рассматриваются как неопределяемые элементы. Однако они неявно определяются аксиомами. Эти аксиомы устанавливают отношения, которые должны существовать между точками, прямыми и плоскостями, взятыми сами по себе, а также

отношения между точками и прямыми, точками и плоскостями и т.д. Однако независимо от того, является определение явным или неявным, оно должно быть выбрано так, чтобы признаки, присущие определяемым вещам, были формально выводимыми из этого определения.

2. Если определяемый термин или его синоним оказываются в определяющем выражении, то, с логической точки зрения, никакого продвижения в определении термина достигнуто не было, даже если психологическая цель определения при этом достигнута. Так, если «смелость» определяется через свой синоним «храбрость», то это может некоторым образом прояснить для нас значение слова «смелость», если мы лучше знакомы со значением слова «храбрость». Однако реальная эффективность данного определения имеет лишь вербальный характер, поскольку структура термина «смелость» (т.е. то, что он обозначает, а не сам термин) остается не проанализированной. Подобные тавтологические определения иногда остаются незамеченными. Наше правило нарушается, например, если «Солнце» определяется как «звезда, светящая днем», т.к. само слово «день» определяется в терминах светящего Солнца.

Иногда может казаться, что в определении имеет место нарушение указанного правила, хотя на самом деле этого не происходит. Известным примером тому является определение термина «число», предложенное Расселом. Согласно Расселу, «число — это все, что является числом некоторого класса». Здесь «число» определяется как «число некоторого класса». Определение не нарушает данного правила потому, что определяемым выражением является «число» или «число вообще», а определяющее выражение содержит термин «число некоторого класса». Определения подобного рода часто встречаются в математике. Так, последовательность

$$u_0 + u_1 + u_2 + \dots + u_n$$

определяется как сходящаяся, если последовательность

$$\begin{aligned} S_0 &= u_0, \quad S_1 = u_0 + u_1, \quad S_2 = u_0 + u_1 + u_2, \\ S_n &= u_0 + u_1 + \dots + u_n \end{aligned}$$

является сходящейся.

3. Разумеется, предпочтительнее определять вещь в терминах того, чем она *является*, чем в терминах того, чем она *не*

является, поскольку, как правило, указание на то, чем вещь не является, не позволяет в достаточной мере отграничить ее от других вещей. Так, определение наручных часов (watch) как хронометра, не являющегося настенными часами (clock), не будет удовлетворительным, если существуют и другие хронометры помимо наручных и настенных часов. Однако важно не переоценить данное правило, ибо в некоторых случаях определение вещи в терминах того, чем она не является, может оказаться адекватным. Так, определить неравносторонний треугольник как треугольник, который не является ни равносторонним, ни равнобедренным, значит идеально отграничить неравносторонние треугольники от всех остальных, с условием того, что указана геометрическая система, в которую включен данный треугольник. В некоторых случаях отрицательные определения становятся неизбежными. Так, определение сироты как ребенка, у которого нет родителей, с необходимостью должно состоять из отрицательных терминов, ибо состояние сиротства является отрицанием состояния обладания родителями. Читатель без труда сможет указать и на другие примеры подобных терминов, например, на термины «независимость», «параллельный», «банкрот», «неплатежеспособный». Более того, вопрос о том, считать ли определение отрицательным или положительным, зачастую зависит от языковых конвенций. Некоторые языки могут обладать положительным термином для выражения определенной идеи, тогда как в других эта же самая идея будет выражена в отрицательном термине. Следовательно, определение может выглядеть отрицательным только потому, что один из составляющих его терминов по своей форме является отрицательным. Так, определить пьяницу как человека, который несдержан в выпивке, не означает нарушить указанное правило, ибо несдержанность (intemperance) сама по себе определяется в терминах злоупотребления спиртным.

4. Главная опасность, содержащаяся в определениях, выраженных метафорическим языком, заключается в том, что метафоры могут наводить на значения, которые вовсе и не предполагаются в определении. Так, определение слова «король» термином «кормчий государства» может вводить в заблуждение, поскольку порождает мысль о том, что король может управлять судьбами нации, согласно предначертанному курсу.

Требование, согласно которому определяющее выражение не должно быть неясным, выражает психологические мотивы для определений. Классическим примером определения, нарушающего данное психологическое требование, является предложенное Сэмюэлем Джонсоном определение слова «сеть»: «ретикулярное изделие с перекрестиями на заданных интервалах и пустотами у пересечений».

При этом присутствие в определяющем выражении терминов, *неизвестных* большинству читателей, не делает определение неясным. В физике «действие системы частиц» определяется как «сумма всех частиц среднего количества движения для равных расстояний, умноженная на расстояние, пройденное каждой *частицей*». Разумеется, компетентному специалисту в аналитической динамике, в отличие от неподготовленного новичка, данное определение неясным не кажется.

## §5. ДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Согласно традиционному подходу, определение состоит из разложения данного вида на род и видовое отличие. Однако сам род также может быть разделен на разные виды. Так, плоская фигура как род может быть разделена не только на виды треугольника, но и на виды четырехугольника, конического сечения и т.д. Указание различных видов одного и того же рода называется *логическим делением*, или просто *делением*. Род, с которого начинается процесс деления, называется *высший род*. Виды, получившиеся в результате деления рода, могут, в свою очередь, делиться и дальше. Виды, которыми заканчивается деление, называются *низшими видами*. Промежуточные виды между высшим родом и низшими видами называются *подчиненными родами*.

Процесс деления, с точки зрения объема термина, заключается в расчленении класса на составляющие его подклассы. Деление, следовательно, связано с определением, поскольку определение задает границы класса, определяемого термина. Однако если на деление термина посмотреть не с точки зрения составляющих его видов, а с точки зрения относящихся к нему индивидуальных членов, тогда процесс деления связывается и с *классификацией*. Деление разбивает род на виды, тогда

как классификация группирует индивидов в классы, а получившиеся классы — в еще более общие классы.

Для проведения успешного логического деления был выработан определенный набор правил. Эти правила также применимы и к классификации.

1. Деление должно быть исчерпывающим.
2. Составляющие некоторый род виды должны исключать друг друга.
3. На каждом этапе деление должно осуществляться по одному принципу, *основанию деления*.

Так, если мы разделим рациональные числа на четные и нечетные, то нарушим первое правило, ибо не учтем дроби. Первое правило требует учета всех видов, составляющих род. Мы нарушим второе правило, если разделим четырехугольник, как род, на ромбоиды, параллелограммы и прямоугольники, поскольку все прямоугольники являются параллелограммами. Принцип, по которому осуществляется деление, называется *основанием деления*. При делении профессоров на математиков, физиков и т.д. основанием деления является их специализация, если мы разделим их на плохих и хороших преподавателей, то основанием деления будут их риторические навыки. Деление, подчиняющееся третьему правилу, будет с необходимостью подчиняться и второму. Но обратное ложно. Так, деление числа, как рода, на четные, нечетные и дробные числа дает взаимоисключающие виды, но основание деления при этом не одно и то же.

Несмотря на то что, с формальной точки зрения, данные правила не допускают исключений, на практике они не всегда помогают. Они, скорее, выражают некий идеал, чем формулируют метод. Более того, в хорошо развитой науке данный идеал оказывается неадекватным. К науке он скорее применим только в период ее младенчества.

Мы не можем получить удовлетворительного определения, деления или классификации, пока в подробностях не изучим предметную область. Во-первых, когда мы имеем дело с существующей предметной областью, мы никогда не можем быть уверены в том, что проведенные нами деление и классификация являются исчерпывающими. Внезапно появившийся новый и непредвиденный составной элемент предметной

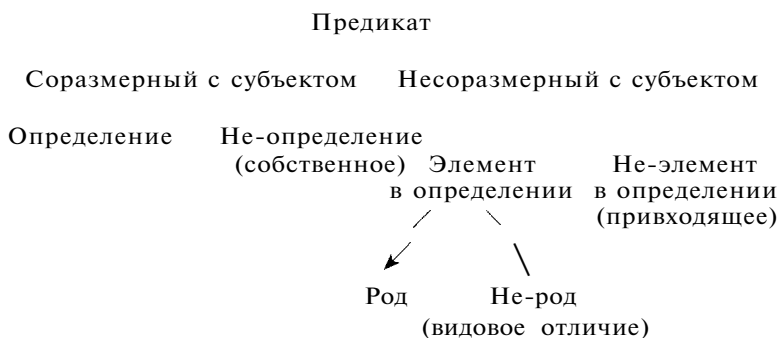
области может полностью нивелировать идею развиваемой нами системы или, по крайней мере, заставить нас ее серьезно пересмотреть. Точно так же мы никогда не можем быть уверены в том, что подчиненные роды на самом деле исключают друг друга. Данное предупреждение является следствием утверждения о том, что никогда нельзя быть уверенным в том, что деление исчерпывает предметную область, поскольку всегда может появиться ранее неизвестный подкласс, обладающий свойствами некоторых других уже установленных ВИДОВ.

Во-вторых, процесс научной классификации по своей природе похож на продвижение на ощупь и не является столь формальным, как того требуют перечисленные правила. Даже до начала непосредственного и самостоятельного развития науки опыт принуждал к усмотрению некоторых *ВИДОВ вещей*, в которых определенные сочетания качеств имели место с большим или меньшим постоянством. Так, в нерелективном опыте признаются такие объекты, как деревья, земля, животные и т.д., на основании очевидных сходств между отдельными представителями этих типов. Однако с развитием знания свойства, являвшиеся не столь заметными, стали считаться основой для классификации или деления. Так, хотя дельфин во многом похож на рыбу, в современной биологии он классифицируется как млекопитающее, поскольку вскармливает свое потомство. Основание для классификации зависит от обнаружения определенного значимого признака, в силу которого предметная область может быть организована в более систематическом виде. Однако для обнаружения таких признаков требуется длительное время, и поэтому они не могут детерминироваться исключительно формальным образом.

Все науки на своем начальном этапе являются классифицирующими, готовыми принять любую случайную схему группировки объектов с целью овладения предметной областью. В современной биологии классификация родов до сих пор не соответствует третьему из приведенных выше правил. Антропология до сих пор не смогла выйти из классификационного этапа, а химия до недавнего времени также довольствовалась классификацией своей предметной области, лишь представляющей элементы, соединения и реакции. Однако сегодня химия организована на основе физических принципов,

которые в более ясной форме проявляют предметную область химии и связь этой науки с другими науками.

Исчерпывающего деления на взаимоисключающие элементы всегда можно достигнуть, разделяя род на составляющий вид и его отрицание. Именно с помощью этого метода Аристотель получил исчерпывающий набор возможных отношений между субъектом и предикатом. Данный метод называется *дихотомическим делением*. Проиллюстрирован он может быть следующим образом:



Несмотря на то что дихотомия обеспечивает исчерпывающий характер деления и взаимоисключение терминами друг друга, она не является существенным продвижением по сравнению с обычным делением. Практическая сложность отыскания значимых оснований деления остается. При этом, осуществляя дихотомическое деление, мы также не можем быть уверены в том, что все подклассы содержат элементы. Более того, данный метод в некотором смысле является нескладным, и в современной логике было показано, как дихотомическое деление можно осуществлять почти в механическом режиме. Допустим, к примеру, что мы хотим классифицировать население Соединенных Штатов на основаниях половой принадлежности, возраста, превышающего тридцать лет, и обладания хорошим или исключительным здоровьем. Пусть «1», как обычно, представляет универсум рассуждения; «а» — представителей мужского пола, «а» — женского; «b» — тех, кому за тридцать, «b'» — тех, кому тридцать или меньше; «с» — тех, у кого хорошее или исключительное здоровье, «с'» — тех, у кого плохое здоровье. Население Соединенных Штатов можно, таким образом, разделить на восемь групп:

$$\begin{aligned}
 1 &= (a + a') = (a + a') (b + b') = \\
 &= (a + a') (b + b') (c + c') = \\
 &= abc + abc' + ab'c' + a'bc + a'bc' + a'b'c + a'b'c'.
 \end{aligned}$$

Символ « $abc$ » будет обозначать мужчин старше тридцати и с хорошим здоровьем, « $a'bc'$ » — женщин старше тридцати с плохим здоровьем и т.д.

# Глава XIII

## МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

### § 1. ТИПЫ НЕИЗМЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

Отыскание порядка среди фактов является непростой задачей. И лишь немногие добиваются в этом отыскании успеха. Однако мыслители всегда надеялись, что смогут отыскать такие несложные правила, следуя которым можно гарантированно прийти к успеху. Некоторые исследователи научного метода даже считали, что открыли подобные правила. Одним из таких ученых был Фрэнсис Бэкон. Он писал: «Наш же путь открытия наук таков, что он немного оставляет остроте и силе дарований, но почти уравнивает их. Подобно тому как для проведения прямой линии или описания совершенного круга много значат твердость, умелость и испытанность руки, если действовать только рукой, — мало или совсем ничего не значит, если пользоваться циркулем или линейкой. Так обстоит и с нашим методом»<sup>1</sup>. Широко распространено мнение о том, что методы, рекомендованные Бэконом для открытия причин всех вещей, выражают природу научного метода. Более обстоятельно их разработал Джон Стюарт Милль, в работах которого они получили название *методов экспериментального исследования*.

Прежде чем мы рассмотрим данные методы, укажем на некоторые предварительные сложности. В главе XI мы говорили о том, что изолированные факты не конституируют науку и что цель науки заключается в отыскании порядка среди фактов. Но какого именно порядка? Обычно считается, что науку интересует только *причинно-следственная* упорядоченность.

Цит. по: Бэкон Ф. Новый органон // Бэкон Ф. Соч. В 2-х т. Т. 2. М., 1972. — Прим. перев.

Анализ значения термина «причинно-следственная связь» является крайне сложной задачей. Мы не можем осуществлять его здесь, т.к. он не относится к задачам логики. Однако нам следует обратить внимание на то, что различные виды упорядоченности иногда спутываются и отождествляются с причинно-следственной упорядоченностью. Поэтому мы должны сформулировать общий характер того *типа* упорядоченности, который ищет наука.

1. Существует один настолько знакомый тип упорядоченности, что он зачастую даже остается незамеченным. Все мы определяем одни вещи как воду, другие — как дерево, еще другие — как сталь и т.д. Почему мы приписываем им такие имена, как «вода», «дерево», «сталь»?

Мы используем термин «вода» по отношению к тому, что становится жидкостью при одной температуре и испаряется при другой. Это вещество обычно является полупрозрачным, не имеет запаха и цвета; оно обладает неизменной плотностью и практически несжимаемо; оно гасит огонь и утоляет жажду. «Вода», таким образом, обозначает *неизменную конъюнкцию свойств*, и данное имя дается этой конъюнкции, с тем чтобы отличить ее от других подобных конъюнкций или вещей. То же самое относится и к таким словам, как «дерево» и «сталь».

Неясный термин «вещь» обозначает, таким образом, крайне примитивный, но основополагающий тип упорядоченности. Он обозначает определенную неизменную конъюнкцию, или ассоциацию, свойств, отличную от других конъюнкций. Такой тип упорядоченности, видимо, никогда нельзя будет назвать «причинно-следственным». При этом открытие данного типа упорядоченности играет фундаментальную роль в отыскании какого бы то ни было типа физического порядка. Различные виды вещей были установлены в качестве таковых еще на самых элементарных этапах развития человечества, и процесс классификации и каталогизации данных нашего опыта не закончен и, видимо, никогда не будет закончен.

2. Еще один часто устанавливаемый тип упорядоченности связан с временным промежутком или временной направленностью. Выражение «железо ржавеет на сыром воздухе» является одним из примеров такой упорядоченности. Именно этот тип порядка обычно считается причинно-следственным.

Обыденное, опирающееся на здравый смысл понятие причины и следствия является интерпретацией несвойственного человеку поведения в терминах, описывающих человеческое поведение. Так, предполагается, что суждение «Джон разбил окно» выражает причинно-следственную связь, поскольку существует действующий агент Джон, который *произвел* действие по разбиванию окна. Поэтому считается, что в вышеприведенном суждении влажный воздух рассматривается как причина, а ржавление — как следствие. Влажный воздух называется «причиной» потому, что считается, что он *производит* ржавление. В обыденном сознании все *изменения* требуют *причин*, которые бы их объясняли, и, будучи обнаруженными, эти причины рассматриваются как агенты, осуществляющие изменение.

Крайне сложно прояснить, что же именно имеется в виду под причинами, которые «производят» следствия. Размышление над этой проблемой приводит нас к выводу, согласно которому единственное, что мы можем обнаружить в случаях предполагаемой причинно-следственной связи, это некоторое *неизменное отношение* между двумя или более *процессами*. Оно не сводится просто к существованию Джона, который является причиной разбитого окна. Важно неизменное отношение между определенным видом поведения Джона и определенным видом поведения стекла. Одной из специфических характеристик причинно-следственного отношения считается асимметричность и временная протяженность.

Однако даже с точки зрения здравого смысла приходится признать, что неизменность причинно-следственных отношений зачастую оказывается лишь кажущейся. Железо не *всегда* ржавеет на сыром воздухе, а окно не *всегда* бьется, когда в него попадает кирпич. Даже здравый смысл обнаруживает то, что в данных ситуациях, помимо указанных, должны присутствовать и другие факторы. Поэтому не только сырой воздух является причиной ржавления. Тогда начинается поиск других факторов, необходимых для получения следствия. Таким образом, осуществляется постепенный переход от грубых и приблизительных единообразий, наблюдаемых в обыденном опыте, к более неизменным отношениям, получаемым в результате углубленного анализа, проводимого в развитой науке.

3. Многие единообразия выразимы в численных уравнениях. Закон Ома в электричестве утверждает, что сила тока

равна отношению между напряжением и сопротивлением. Согласно принципу рычага, равновесие достигается, когда два веса изменяются обратно пропорционально расстояниям до точки опоры.

Неизменные отношения данного типа больше не утверждают наличия временного следования и, по-видимому, вообще не рассматриваются в качестве примеров причинно-следственной упорядоченности. Верным является то, что, проводя эксперименты с электрической цепью, мы можем сначала изменить силу тока, а потом отметить изменение в напряжении. Однако в законе Ома не говорится о порядке, в котором мы осуществляем наблюдения. В этом законе утверждается, что наблюдаемые измеряемые элементы находятся друг к другу в определенных неизменных отношениях.

4. Четвертый тип упорядоченности демонстрируется на примере таких сложных теорий, как теория гравитации или кинетическая теория вещества. В таких теориях не все элементы, между которыми устанавливаются неизменные отношения, являются непосредственно наблюдаемыми. Также не каждое из устанавливаемых между элементами отношений можно подвергнуть непосредственной экспериментальной проверке. Так, такие объекты и отношения, как атомы, их движения и столкновения, неизменность их средней энергии, не доступны непосредственной верификации.

Функция таких всесторонних теорий, как мы уже видели, заключается в том, что они позволяют нам демонстрировать, что многие численные и качественные законы, доступные для непосредственного подтверждения, не являются изолированными друг от друга. Зачастую можно показать, что такие законы являются необходимым следствием более абстрактного закона, утверждаемого теорией. Так, численные отношения между температурой, объемом и давлением газов; численные законы, соотносящие плотность и удельную теплоемкость газов; отношения между точкой плавления, давлением и объемом твердых тел — все они выводимы с помощью логических законов из допущений кинетической теории вещества.

Если мы проанализируем данные четыре типа упорядочивания, то обнаружим, что свойственной всем им родовой особенностью будет утверждение некоторого вида неизменного отношения между различными элементами. В одних случаях это

отношение может выражаться временной асимметрией, ведь принято считать, что причина предшествует во времени своему следствию. В других случаях ссылка на последовательность во времени отсутствует. Поэтому значимой как в теоретическом, так и в практическом смысле является *неизменность*.

Поэтому под *причиной* некоторого *следствия* мы будем понимать некоторый фактор, связанный со следствием неизменным отношением. Если следствием является то, что *А страдает от дифтерии в момент времени  $t$* , то под *причиной* мы будем понимать некоторое изменение *С*, такое, чтобы истинным было следующее: если имеет место *С*, то *А* будет страдать от дифтерии в момент времени *t*, а если *С* не имеет места, то *А* не будет страдать от дифтерии в момент времени *t*; это является истинным для всех значений *Л*, *С* и *t*, где *А* является индивидом определенного типа, *С* — событием определенного типа, *t* — моментом времени.

Поиск причин, таким образом, может пониматься как попытка отыскания некоторого неизменного порядка между различными видами элементов или факторов. *Специфическая* природа данного порядка будет изменяться в зависимости от природы предметной области и цели исследования. Более того, *специфическая* природа элементов, между которыми ищется порядок, в различных исследованиях также будет разниться. В одних случаях мы заранее обладаем знанием неизменного порядка и некоторых элементов, и тогда мы стремимся отыскать только дополнительные элементы. Так, обнаруживая человека, умершего от ран, и обладая знанием условий, при которых случается подобного рода смерть, мы ищем убийцу. В других случаях нам могут быть известны элементы, и тогда мы ищем только неизменный порядок между ними. Так, мы можем установить, что горячая вода наливается в стакан и что стакан трескается; далее мы ищем структурные отношения, связывающие два эти процесса. Бывают также и случаи, когда мы можем заметить некоторое изменение, а затем приступить к отысканию других еще неизвестных изменений, связанных каким-то еще неизвестным способом с замеченным изменением. Так, мы можем увидеть северное сияние, а затем начать поиск обстоятельств, с которыми оно связано тем или иным способом.

Вид отыскиваемых нами элементов или изменений зависит от структуры интересующей нас упорядоченности. Ответ на

вопрос «Кто убил эрцгерцога Фердинанда в Сараево» должен иметь следующую форму: «Человек или люди *A, B, C* и т.д. являются убийцами эрцгерцога». С другой стороны, на вопрос «Что убило эрцгерцога» следует отвечать согласно тому типу специфического порядка, который мы пытаемся получить, а также согласно цели нашего исследования. Один ответ может выглядеть так: «Причиной смерти был определенный револьвер». Другими возможными ответами являются следующие: «Причиной его смерти были определенные общественно-политические обстоятельства», «Прекращение поступления кислорода в клетки его тела стало причиной смерти». Иными словами, тип нужного нам порядка, равно как и тип отыскиваемых элементов, определяется природой проблемы, породившей исследование. Ответ, являющийся адекватным для одного вопроса, может быть неадекватным для другого.

В свете того, что существует огромное множество видов специфического порядка и факторов, способных быть объектами исследования, вера в возможность отыскать какие-либо общие правила для удовлетворительного объяснения всех возможных проблем может показаться абсурдной. Однако мы воздержимся от преждевременных выводов и внимательно исследуем экспериментальные методы, сформулированные Миллем.

## §2. ОБЩЕЕ РАССМОТРЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ

Согласно Миллю, экспериментальные методы призваны выполнять двойственную функцию. Во-первых, они являются *методами открытия* причинно-следственных связей. Милль считал, что, используя данные методы, можно обнаружить порядок, по которому организованы факты. На возражения критиков он отвечал, что все умозаключения от опыта осуществляются именно с использованием экспериментальных методов. Если бы «с помощью методов наблюдения и эксперимента... никогда не было бы сделано никаких открытий, то тогда вообще не было бы сделано никаких открытий, ибо всякое открытие осуществляется с помощью процесса, сводимого к одному из этих двух методов»<sup>1</sup>. Именно эти мето-

ды предлагают первые обобщения, от которых зависит все последующее построение гипотез<sup>1</sup>.

Во-вторых, экспериментальные методы также обладают *демонстративной* функцией. Милль связывал задачу логики с доказательством. Согласно его позиции, индуктивная логика должна обеспечить «правила и модели (такие, как силлогизм и связанные с ним правила умозаключения), которым должны соответствовать индуктивные аргументы, для того чтобы быть обоснованными»<sup>2</sup>. Таким образом, эти методы должны представлять собой *тесты* для любой экспериментальной процедуры. Подобно тому как основание для некоторого суждения является окончательным, если отношения между суждениями, предложенными в качестве основания, и доказываемым суждением отвечают условиям необходимого следствия, «индуктивный аргумент», согласно Миллю, является обоснованным, если он согласуется с экспериментальными методами. Заключение, получаемые при исследовании реальных положений дел, могут, таким образом, быть *абсолютно достоверными*.

Мы сможем более взвешенно оценить данные два утверждения, если опишем общую природу данных методов и если при этом вспомним об условиях, при которых может проходить исследование. Сначала для исследования выбирается некоторая часть нашего опыта, являющаяся проблематичной. Суть проблемы должна формулироваться в терминах, описывающих ситуацию, породившую исследование. Анализ данной ситуации должен осуществляться путем разложения ее на ряд присутствующих или отсутствующих факторов, предположительно имеющих отношение к решению проблемы. Как мы уже видели, отыскиваемый нами порядок выразим в форме: С имеет низменное отношение к Е. Это означает, что в качестве причины нельзя рассматривать фактор, который существует при отсутствии следствия, или отсутствует при наличии следствия, или претерпевает какие-либо изменения без каких-либо соответствующих изменений в следствии. Функция эксперимента заключается в том, чтобы в случае каждого из факторов, рассматриваемого в качестве возможной причины, определить, имеет ли место неизменное отношение между ним и

<sup>1</sup> Ibid. P. 501.

<sup>2</sup> Ibid. P. 500.

следствием. Если  $C$  и  $E$  — два факта или процесса, то существует четыре ВОЗМОЖНЫЕ конъюнкции, которые мы можем обнаружить:  $CE$ ,  $CE$ ,  $CE$  или  $CE$ , где  $C$  и  $E$  означают отсутствие указанных факторов. Чтобы показать, что  $C$  связано с  $E$  неизменным отношением, мы должны попробовать показать, что вторая и третья альтернативы не имеют места.

Когда проблематическая ситуация является составной и содержит в качестве компонентов отличимые друг от друга факторы, мы можем установить неизменное отношение между следствием и некоторыми из возможных причин только посредством демонстрации того, что эти возможные причины соответствуют или не соответствуют этому *формальному* условию существования неизменного отношения. Следовательно, для этого необходимо *по очереди* изменять возможные причины и устанавливать те из них, которые являются относительно независимыми друг от друга.

Мы сможем убедиться в том, что функция эксперимента является *элиминативной* методы экспериментального исследования обладают именно указанной функцией.

### § 3. МЕТОД ЕДИНСТВЕННОГО СХОДСТВА

#### *Метод единственного сходства как принцип научного открытия*

Независимо от того, ищем ли мы причину какого-либо события или его следствие, мы начинаем с ситуации, которая может быть *отнесена к одному из видов*. Предположим, что однажды утром мы обнаруживаем, что цветы во всех садах определенного поселка за ночь увяли. Как мы должны действовать, чтобы отыскать причину случившегося?

Первый принцип эксперимента гласит: *если два или более примеров одного и того же явления обладают только одним общим фактором, то данный фактор, относительно которого все указанные примеры согласуются, и будет причиной (или следствием) исходного явления*. Явление, которое мы исследуем, — это увядание цветов. Отдельными примерами являются цветы, увядшие в нескольких садах. Нам, таким образом, следует исследовать данные примеры на предмет

обнаружения общих обстоятельств или факторов. Мы устанавливаем множество различий между садами: качество почвы, виды выращиваемых цветов, их размер, их расположение, характер садовников. Мы также обращаем внимание на то, что ночью имело место резкое падение температуры. На основании приведенного принципа мы заключаем, что падение температуры является причиной увядания цветов. В силу чего мы можем считать данное заключение обоснованным? Почему мы не можем сказать, что причиной является качество почвы? Ответы на эти вопросы могут заключаться в указании на то, что факторы, отсутствовавшие при наличии исследуемого явления, не могут быть связанными с ним неизменным отношением. Так, качество почвы *не* является одним и тем же в каждом примере увядших цветов. Следовательно, причиной должен быть общий фактор падения температуры. И действительно, известно, что резкие перепады в температуре опасны для растений. Возникает ощущение, что приведенный принцип представляет успешный метод как для обнаружения причин, так и для их «доказательства».

К сожалению, в данном примере мы знали причину увядания цветов *до того*, как применили указанный метод. Неудивительно, что нам удалось отыскать причину. Нам следует применить данный принцип для обнаружения причины явления, неизвестной нам заранее.

Так, потеря мужчинами волос есть явление, причина которого неизвестна. Если данный принцип представляет эффективный инструмент для научного открытия, то тогда ни один человек, знакомый с законами логики, не должен страдать от облысения. Следуя данному принципу, мы берем не менее двух лысых мужчин и ищем среди них нечто общее. Однако мы тут же сталкиваемся с огромными сложностями. Данный принцип требует, чтобы мужчины различались во всем, кроме чего-то одного. Если нам удастся отыскать несколько мужчин, удовлетворяющих данному условию, то это будет редким везением (хотя, скорее всего, данный пример будет указывать лишь на отсутствие у нас достаточного воображения для усмотрения каких-либо общих факторов в этих людях). Если мы будем недостаточно тщательно проводить наш поиск, то мы сможем сказать и то, что единственной общей чертой среди всех них является то, что все они являются органическими телами.

Отбросим данную альтернативу. Далее мы сталкиваемся с еще более сложным препятствием. Каким образом мы установим такой общий фактор или факторы? Если у одного из мужчин голубые глаза, значит ли это, что мы должны исследовать всех остальных на предмет цвета их глаз? Если один из них признается, что в детстве ел много масла печени трески, значит ли это, что мы должны удостовериться, что все остальные не имели в детстве подобного рациона? Число подобных факторов неограниченно. К ним могут относиться дата рождения, прочитанные книги, потребляемая пища, наследственность, характер общения с друзьями, профессиональная специализация и др. Таким образом, даже если *общий* фактор и может быть обнаружен при исследовании всех примеров для *каждого* из возможных факторов, то все равно подобным способом никогда не отыщем *всех* общих факторов. Мы можем искать общий фактор, только если мы отбросим большинство факторов как *не имеющие отношения* к феномену облысения. Иными словами, свое исследование нам нужно начать с некоторой гипотезы о возможной причине облысения. Гипотеза, отбирающая одни факторы как релевантные, а другие как нерелевантные, строится на основании имеющегося знания о сходных предметных областях. Эта гипотеза не предоставляется в указанном принципе. А без наличия гипотезы относительно природы релевантных факторов приведенный принцип не может привести нас к желаемой цели.

Все это время мы допускали, что факторы, присутствующие в некотором примере, отличны друг от друга и что каждый из них обозначен, как если бы на нем был ярлык с надписью «Я — фактор». Однако пример какого-либо явления не предстает перед нами в виде уникального набора четко очерченных факторов, которые сразу идентифицируются в качестве таковых, с тем чтобы каждый из них можно было исследовать и изменять независимо от всех остальных. Метод единственного сходства требует сравнения факторов в двух или более примерах. Поэтому данный метод также оказывается бесполезным, если *заранее* не проведено разложение примера на составляющие его факторы.

Но каким образом мы раскладываем пример на составляющие его факторы и является ли каждый случай подобного разложения обоснованным? Рассмотрим следующий экс-

перимент. В двух или более пробирках, различного размера и содержащих жидкость разного цвета, формируется осадок. Мы хотим установить причину формирования осадка и обнаруживаем, что каждый из примеров может быть разложен на следующие факторы: 1) размер пробирки, 2) наличие жидкости конкретного цвета, 3) добавление серной кислоты, 4) формирование осадка. С помощью указанного принципа можно исключить факторы 1 и 2, поскольку они не являются общими для двух примеров; согласно этому принципу, следует остановиться на добавлении серной кислоты как причине явления 4. Однако данный способ разложения этого примера не является единственно возможным. Мы можем рассмотреть и иное разложение на факторы: 1') размер пробирки, 2') наличие в пробирке жидкости, 3') добавление серной кислоты в жидкости разного цвета, 4') формирование осадка. На основании этого разложения наш принцип укажет на фактор 2' как на причину формирования осадка. На самом деле данное заключение ложно. Оно ложно потому, что второй способ разложения примеров не является «корректным».

Рассмотрим еще одну иллюстрацию. Мы хотим установить причину головной боли. Мы обнаруживаем, что в некоторых случаях ей предшествовало напряжение зрения, в некоторых случаях — нарушение пищеварения, а в некоторых случаях — отвердевание или какие-либо другие изменения в кровеносных сосудах. Если мы понимаем наш принцип буквально, то ни один из приведенных факторов не является общим и, следовательно, не может быть причиной головной боли. Однако такое заключение будет ошибочным в силу неверного анализа того, что является головной болью, и того, что является фактором для различных видов головной боли. Более тщательному рассмотрению причин должно сопутствовать более тщательное исследование следствий. Если мы спросим, в чем причина заболевания, то мы тем самым группируем большое количество феноменов под одной рубрикой. Различные причины для различных видов заболеваний должны группироваться сходным образом. Данное утверждение будет более подробно рассмотрено при анализе множественности причин.

Из сказанного следует, что не все виды разложения явлений на факторы в одинаковой степени обоснованны. Приведенный выше пример разложения является некорректным

потому, что *в свет имеющегося у нас знания* в экспериментах подобного рода мы не должны отделять объем, занимаемый жидкостью, от того, что было в нее добавлено. Однако метод единственного сходства не способен сообщить нам, какое из двух разложений является корректным. Он не может за нас обнаружить то, как те или иные примеры следует разделять на факторы, которые смогут связываться между собой неизменными отношениями. Повторим еще раз: данный метод не может функционировать, если не сделаны допущения относительно того, какие факторы являются релевантными.

### *Метод единственного сходства как принцип доказательства*

Рассмотрим далее, является ли метод единственного сходства методом доказательства, даже если мы установили, что он не может быть методом открытия. Следует ли из соблюдения условий метода единственного сходства при поиске причины какого-то явления *доказательство*, что заключение этого поиска истинно? Можно легко показать, что ничего подобного не следует. Причина явления должна быть связана с явлением неизменным отношением. При этом мы можем исследовать только *ограниченное* число случаев любого предполагаемого неизменного отношения. Даже если мы могли бы быть абсолютно уверенными, что фактор, рассматриваемый в качестве причины, является *единственным* общим фактором, то могли бы мы при этом быть уверены, что он связан с явлением неким *неизменным* отношением (для *неограниченного* числа примеров)? Так, в очень большом числе примеров заболевания брюшным тифом мы можем обнаружить, что общим фактором является активность определенных микроорганизмов. Из этого не следует, что данный фактор *всегда* присутствует в тех примерах брюшного тифа, которые еще не были рассмотрены. Не каждая действительная конъюнкция факторов является повторяющейся неограниченное число раз.

Быть может, читателю покажется, что умозаключение от наблюдаемой конъюнкции факторов к неизменной конъюнкции является легитимным в силу «единообразия природы». В данном случае мы не будем стараться поколебать веру чита-

теля в эту популярную доктрину. Однако мы укажем на то, что подобная вера не обладает ценностью для обоснования суждения о том, что неизменные отношения существуют.

Данный метод не только не поможет доказать существование причинно-следственной связи, но и приведет нас к утверждению о том, что определенный фактор является причиной, хотя это будет не так. Мы это уже видели в связи с проблемой разложения примеров на факторы. Мы можем увидеть это еще раз и в ином ракурсе. Предположим, профессор в области гигиены обнаруживает, что на протяжении трех ночей у него была ужасная головная боль. Он припоминает, что в понедельник он читал на протяжении десяти часов, а затем прогулялся; во вторник он за обедом не смог отказаться от деликатесов, съел слишком много и потом прогулялся, чтобы прийти в себя; в среду он спал в течение всего дня, а затем прогулялся, чтобы освежиться. Если бы он применял данный метод, то должен был бы заключить, что причиной его головной боли стали прогулки. Однако это заключение будет ложным, ибо прогулки (как мы знаем на совершенно других основаниях) не имеют ничего общего с головной болью. Ложное заключение было получено в результате использования данного метода, поскольку примеры, к которым его применили, не были правильно разложены на нужные факторы.

Данный пример содержит еще одну известную доктрину. Считается, что метод единственного сходства не обеспечивает удовлетворительного доказательства раз и навсегда потому, что существует такое явление, как множественность причин. Одно и то же явление не всегда производится одной и той же причиной. Милль полагал, что «нередко существует несколько независимых модусов, по которым может зародиться один и тот же феномен»<sup>1</sup>. Дом может быть уничтожен в результате пожара, землетрясения или выстрелом из пушки. Следовательно, данный метод не может обнаружить *единственную* причину. Подобное рассуждение заставило Милля признать наличие несовершенств в принципе единственного сходства, что привело его к выработке дополнительного принципа единственного различия. На данном этапе мы обратимся к доктрине множественности причин. Независимо от того, является

она состоятельной или НЕТ, ее формулировка и принятие Миллем демонстрируют потребность в некотором критерии для правильного разложения примеров на факторы. Этот критерий не обеспечивается принципом единственного сходства.

Применение данного принципа не гарантирует ТОГО, что будут найдены *все* необходимые условия для наличия явления. Почему ртутный столб в барометрах обычно возвышается на 30 дюймов? Если мы применим данный метод, то сможем заключить, что поскольку сверху над каждым столбом находится вакуум, то наличие вакуума является причиной наблюдаемого поведения ртутного столба. Такое заключение является ошибочным, поскольку нам известно, что наличия вакуума недостаточно для возвышения ртутного столба. Другими неотъемлемыми условиями для объяснения поведения ртутного столба являются атмосферное давление, температура в комнате и прочие факторы. Таким образом, метод единственного сходства не учитывает определенные условия, которые должны быть удовлетворены. Этот метод может зафиксировать наше внимание только на определенных очевидных, пусть даже и необходимых признаках рассматриваемых примеров.

### *Ценность метода единственного сходства*

Как метод открытия, метод единственного сходства, таким образом, оказывается бесполезным, а как метод доказательства — ошибочным. Значит ли это, что он не обладает никакой ценностью? У него есть ограниченная ценность, если придать ему отрицательную формулировку: *ничто не может быть причиной явления, если оно не является общим фактором во всех примерах рассматриваемого явления*. Будучи сформулированным таким образом, данный принцип становится методом элиминирования предлагаемых причин, не отвечающих основополагающим требованиям для того, чтобы таковыми считаться. Фактор, не являющийся общим для всех примеров феномена, по определению не может состоять в причинно-следственной связи с феноменом.

Поиск причин начинается с определенных допущений относительно факторов, которые могут иметь отношение к явлению. Так, при изучении облысения мы можем начать следующим

образом: облысение появляется в силу родственных, передающихся по наследству факторов, или же в силу особенностей питания, или же по причине ношения определенных головных уборов, или же в силу некоторой более ранней болезни. Метод единственного сходства способствует *элиминации* некоторых или всех из предполагаемых альтернатив. Мы можем обнаружить, что особенности пищи, употребляемой лысыми людьми, не являются общим фактором; и, согласно принципу *tollendo ponens*, мы можем заключить, что только три из предложенных альтернатив подлежат рассмотрению, а именно: наследственность, специфика головных уборов, более ранняя болезнь. Так мы можем продвигаться до тех пор, пока не отбросим все предложенные альтернативы или же пока не обнаружим, что одна из них не может быть элиминирована.

Однако до тех пор, пока нам не посчастливится включить в набор рассматриваемых альтернатив тот фактор, который на самом деле является причиной явления, метод единственного сходства не сможет его идентифицировать. Его функция, таким образом, заключается в том, что он помогает *элиминировать нерелевантные факторы*.

#### § 4. МЕТОД ЕДИНСТВЕННОГО РАЗЛИЧИЯ

##### *Метод единственного различия как принцип научного открытия*

Милль считал, что метод единственного сходства является несовершенным, потому что мы не можем быть уверенными в том, что исследуемое явление обладает только одной причиной. Этот метод считался полезным в тех случаях, когда мы не могли при желании *изменить* имеющиеся факторы. Поэтому метод единственного сходства чаще воспринимался как метод *наблюдения*, а не метод эксперимента. Однако считалось также и то, что от недостатков данного метода можно избавиться, если использовать другой принцип, а именно *метод единственного различия*.

Этот второй метод применяется, когда имеют место два примера, похожие друг на друга во всех отношениях, но различающиеся в наличии или отсутствии исследуемого явления.

Полная формулировка данного метода такова: «Если пример, в котором имеет место исследуемое явление, и пример, в котором оно не имеет места, имеют все общие факторы за исключением одного, который имеет место в первом из них, то тот фактор, в котором различны эти два примера, является следствием или причиной или же неотъемлемой частью причины или самого явления»<sup>1</sup>.

Посмотрим, является ли данный принцип эффективным при обнаружении причин. Предположим, читатель покупает две перьевые ручки сходного типа, наполняет их одними и теми же чернилами, кладет себе в карман и долго прогуливается, прежде чем садится, чтобы начать писать. Сев, он обнаруживает, что одна из ручек протекает. В чем причина? Похоже, что присутствуют все условия для применения принципа единственного различия. Ручки похожи, но одна протекает, а другая нет. Если читатель применит принцип единственного различия, то он обнаружит, что резиновый контейнер в одной из ручек утратил свою эластичность и стал похожим на губку. Другая ручка таким дефектом не обладает. Читатель может заключить, что состояние контейнера является причиной протечки.

Однако обстоят ли дела на самом деле столь же просто, как в данном примере? Если мы всерьез воспринимаем указанный принцип, то мы должны заключить, что этот метод не может применяться в данном исследовании, поскольку требуется, чтобы обе ручки были *в точности* одинаковыми во всех факторах, кроме упомянутого. Однако две ручки различаются в большом количестве способов: одна была произведена раньше другой или же ее сделал другой мастер; формы двух ручек имеют мелкие различия; химический анализ может указать и на другие различия; в кармане ручки не были помещены одинаковым образом, равно как они и не обогревались одинаково теплом тела читателя.

Если кто-то возразит, сказав, что двум ручкам вовсе не обязательно быть полностью похожими друг на друга, но следует совпадать только *релевантными* факторами, то на это мы сможем ответить, что принцип единственного различия требует именно такого рода релевантности и что он сам по себе не предоставляет никакой другой информации. Если же наш оппо-

нент скажет, что можно показать, что обе ручки являются схожими, рассмотрев *все* факторы, то нам придется ответить, что исчерпывающее рассмотрение всех факторов невозможно и что даже если бы такое рассмотрение и было бы возможным, то принцип единственного различия не понадобился бы для обнаружения того фактора, который имеет место, когда есть сам феномен, и который не имеет места, когда его нет.

Как и предыдущий, данный принцип требует предварительно сформулированной гипотезы о факторах, которые будут рассматриваться как релевантные. Этот принцип не может нам указать, какие из бесчисленного числа существующих факторов следует отобрать для изучения. Кроме того, данный принцип требует того, чтобы факторы были правильно разделены и разложены. Мы вынуждены признать, что данный метод не может быть методом открытия.

### *Метод единственного различия как принцип доказательства*

Является ли метод единственного различия методом доказательства? Не в большей степени, чем таковым является метод единственного сходства! Ценностью, которой может обладать принцип единственного различия, зависит от допущения о том, что различия являются установленными с учетом наличия или отсутствия некоторого *единственного* фактора. Однако может ли данный принцип уверить нас в том, что такой фактор не является *составным*?

Предположим, что некоторый человек не умеет приспосабливаться к психологической и социальной обстановке. Его преследуют мучительные сны. Он обращается к психоаналитику, который предлагает ему рассказать о личных подробностях его автобиографии и, в частности, о его половой жизни. Человек «избавляется» от проблем с приспособлением к обстановке, и его перестают мучить сны. Кажется, что в данном случае применим принцип единственного различия: «единственное различие» между событиями в жизни этого человека в течение указанного периода времени заключается в том, что он выразил свои скрытые сексуальные желания. Можем ли Мы на основании этого обоснованно заключать, что причиной

выздоровления является свободное обсуждение сексуальных вопросов? Разумеется, нет. Изменения в жизни человека могут, на самом деле, происходить из того, что в психоаналитике он нашел *сочувствующего слушателя* вне зависимости от обсуждаемого предмета или же в силу прекращения некоторых органических расстройств, оставшихся неизвестными как для самого пациента, так и для аналитика.

Может ли данный метод продемонстрировать *неизменную* связь при рассмотрении *двух* примеров? Допустим, читатель проводит бессонную ночь, однако на следующую ночь он спит, не тревожась. Читатель может убедить себя, что единственное «значимое» различие в его поведении в два дня, предшествующие двум указанным ночам, заключается в том, что в первый день он пил кофе, а во второй нет. Может ли читатель обоснованно заключить, что кофе (для него) является неизменной причиной бессонницы при прочих равных обстоятельствах? Может оказаться истинным то, что в первую ночь он мучился от бессонницы именно из-за кофе. Тем не менее, все равно может оказаться, что *само по себе употребление кофе* не привело к нежелательному результату. Бессонница могла быть вызвана *препаратом*, содержащимся в кофе. Согласно гипотезе, бессонница в ту конкретную ночь была вызвана употреблением того конкретного кофе. Однако из этого не следует, что в общем употребление кофе вызывает бессонную ночь. Применение принципа единственного различия, таким образом, не приводит во всех случаях к определению тех факторов, в терминах которых можно выразить неизменное отношение, но может при этом привести к утверждению наличия некоторого неизменного отношения там, где его на самом деле нет. Данный принцип не защищает нас от заблуждения, известного как *post hoc, ergo propter hoc*<sup>1</sup>: бессонница может *следовать* употреблением кофе, но может случиться так, что она имеет место не в силу того, что читатель выпил кофе.

Утверждение данного принципа с очевидностью указывает на то, что обозначаемый им фактор может быть только *частью* причины. Данная квалификация является крайне важной. Изменные отношения, которые ищет наука, таковы, что

После этого, следовательно, по причине этого (лат.)— Прим. перев.

если имеет место определенный набор факторов, то им всегда будут сопутствовать какие-то другие факторы. Обнаружения *неполного* набора факторов зачастую оказывается недостаточным. Поэтому метод единственного различия не может гарантировать обнаружения достаточных оснований для того или иного явления. Мы не можем заключить, что дождь является *достаточно* условием для богатого урожая в одной части штата на том основании, что в другой части штата была засуха, даже если качество посаженных зерен, почва и количество солнечного света были во всех значимых смыслах одинаковыми. Дело в том, что *не только сам по себе дождь* обеспечил адекватные условия для хорошего урожая, а дождь *вместе* с почвой, семенами и количеством солнечного света. Таким образом, принцип единственного различия может заставить нас обращать внимание на совершенно неполные или даже мнимые факторы в некоторой законченной ситуации. На основании данного принципа мы можем утверждать, что поскольку ситуация в Европе в январе 1914 года была такой же, как и в июле, и поскольку единственным значимым различием было убийство эрцгерцога Фердинанда, то именно это событие стало причиной Мировой войны. Не отрицая важности данного события для объяснения того, когда именно началась война, каждый исследователь истории также укажет и на сложные национальные, дипломатические и социально-экономические факторы, явившиеся частью условий, необходимых для объяснения происхождения этой войны.

### *Ценность метода единственного различия*

Метод единственного различия, таким образом, не может рассматриваться ни как метод открытия, ни как метод доказательства. Однако, так же как и метод единственного сходства, он обладает ограниченной ценностью, будучи сформулированным в отрицательном виде: *ничто не может считаться причиной явления, если это явление не имеет места тогда, когда имеет место эта его предполагаемая причина*. В такой формулировке данный метод способен элиминировать одну или более предполагаемых причин, не отвечающих основным требованиям причинности. Фактор, который имеет место независимо от того, имеет место исследуемое явление или нет,

по определению не может состоять с ним в причинно-следственной связи. Так, если мы исследуем ревматизм, мы можем сформулировать гипотезу о том, что он вызывается чрезмерным количеством крахмала в пище, или же недостатком физических упражнений, или же очаговой инфекцией в зубах. При условии что данные альтернативы представляют верный анализ и отграничение факторов, мы можем элиминировать диетическую теорию происхождения ревматизма, если сможем показать, что большие количества крахмала можно употреблять без появления болезненного следствия. Далее, как и в случае с принципом единственного сходства, мы можем, согласно принципу *tollendo ponens*, элиминировать все альтернативы, кроме одной. Повторим еще раз, что метод единственного различия не помогает, если мы не включили в ряд рассматриваемых альтернатив тот фактор, который на самом деле является причиной.

#### § 5. СОЕДИНЕННЫЙ МЕТОД ЕДИНСТВЕННОГО СХОДСТВА И ЕДИНСТВЕННОГО РАЗЛИЧИЯ

Для применения двух рассмотренных методов требуется соблюдение условий, которые реально никогда не могут быть соблюдены. Согласно первому методу, нам требуются примеры, непохожие друг на друга во всем, кроме одного аспекта; для второго метода требуется, чтобы все рассматриваемые примеры были схожими во всех аспектах, кроме одного. Когда происхождение некоторого явления зависит от сложного набора условий, совсем непросто разделить существенные факторы и изменять их по очереди. Поэтому Милль предложил сочетать два указанных метода. Его формулировка такова: «Если два или более примера некоторого явления обладают только одним общим фактором, тогда как два или более примеров ситуации, когда явление не имеет места, не имеют между собой ничего общего, кроме отсутствия этого самого фактора, то этот фактор, относительно которого различаются два набора примеров, является следствием, или причиной, или неотъемлемой частью причины явления»<sup>1</sup>.

Формулировка данного принципа в действительности является абсурдной. Согласно этой формулировке, нам нужно два набора факторов. В одном наборе явление имеет место, и *взятые вместе* два примера должны обладать единственным общим фактором, хотя если каждый из них рассмотреть по отдельности, то они могут согласоваться относительно нескольких факторов. Во втором наборе явление не имеет места, а примеры должны быть отобраны таким образом, чтобы у них, взятых вместе, не было *ничего* общего, кроме отсутствия самого явления. Однако если мы последуем данным инструкциям, то во второй набор мы можем включить *все что пожелаем*, поскольку единственным определяющим признаком является *отсутствие* некоторого свойства! Допустим, мы хотим обнаружить условия, приводящие к разводам. Согласно данному методу, нам сначала следует рассмотреть набор разведенных пар, далее — набор неразведенных пар, например, пар цветов, детей, гор, холостяков и т.д. Мы никак не смогли бы использовать *эти* отрицательные примеры для определения причины разводов. Следовательно, нам нужно модифицировать формулировку данного принципа. Отрицательные примеры должны относиться к одному типу, к которому может *относиться* рассматриваемое явление при соблюдении соответствующих условий.

Как метод открытия или доказательства, этот принцип сочетает в себе все недостатки первых двух принципов, а его преимущества являются преимуществами только каждого из первых двух принципов, взятых по отдельности. Однако в нем, тем не менее, сформулированы определенные аспекты методов, применяемых в сравнениях больших групп. Если бы мы применяли только метод единственного различия для обнаружения причины разводов, то нам бы потребовалось две пары (разведенная и неразведенная), схожие во всех аспектах, кроме одного. Однако такое вряд ли возможно. Если же нам нужно было исследовать большое число женатых пар, то мы могли бы показать, что некоторые из факторов, присущих им всем, не являются *значимыми* для их пребывания в браке, разумеется, для этого нам нужно было бы показать, что все разведенные пары также проявляют эти же *общие* свойства. Нам, может быть, и не удастся определить причину разводов с помощью данного метода. Тем не менее, рассмотрев

несколько больших групп, не исключено, что мы сможем указать на некоторое отношение между относительной частотой разводов и такими факторами, как существующие в парах различия в возрасте, образовании, здоровье и т.д. Такая статистическая информация может представлять максимум из того, что можно получить по данному вопросу. Знание относительной частоты разводов для индивидов, существенно отличающихся, например, по возрасту, будет бесполезным для определения того, прекратится ли разводом отдельно взятый брак. Данный метод может быть весьма полезным в установлении того, как часто мы можем ожидать разводов, если имеем дело с очень большой группой людей.

## § 6. МЕТОД СОПУТСТВУЮЩЕГО ИЗМЕНЕНИЯ

Элиминация нерелевантных факторов, являющаяся, как мы видели, функцией рассмотренных выше принципов, не может осуществляться с помощью этих принципов во всех случаях. Дело в том, что иногда оказывается невозможно полностью обособить, или изолировать, причину. Если мы хотим отыскать причину приливов и отливов на реках и на морях, мы не можем использовать принцип единственного различия, поскольку мы не можем отыскать пример, в котором река или море не будут проявлять феномена приливов и отливов. С помощью этого метода мы также не можем показать, что Солнце и Луна являются причиной приливов и отливов, поскольку мы не можем отменить воздействия этих тел. В этом случае мы также не можем использовать принцип единственного сходства, поскольку мы не способны изъять из примеров приливов и отливов такие неотъемлемые общие факторы, как присутствие неподвижных звезд.

В подобных случаях мы можем усмотреть или ввести изменения в степень или значимость следствия и отыскать соответствующее изменение в некотором факторе без *полного* элиминирования следствия или предполагаемой причины. Метод сопутствующего изменения был сформулирован Миллем для того, чтобы объяснять подобные явления. Звучит он следующим образом: *«То явление, которое претерпевает какое-либо изменение каждый раз, когда некоторое другое явление*

*претерпевает определенное изменение, является либо причиной, либо следствием того другого явления, или же оно связано с ним посредством какого-нибудь факта причинно-следственной связи»<sup>1</sup>.*

Таким образом, данный принцип может использоваться, только если степень или значимость следствий и причин являются различимыми. Рассмотренные выше принципы представляют *качественные* методы, поскольку для их использования требуется установление наличия или отсутствия определенного признака или свойства. Данный принцип является *количественным*, и для его использования требуются измерения и статистические методы.

### *Принцип сопутствующего изменения как метод открытия*

Рассмотрение формулировки принципа сопутствующего изменения должно было породить в нас подозрения относительно его успешности как метода открытия. Согласно данному принципу, если явление претерпевает какое-либо изменение *каждый раз, когда* другое явление претерпевает определенное изменение, то имеет место причинно-следственное отношение. Если же сопутствующее изменение действительно является неизменным (постоянным), а создается впечатление, что сама фраза «каждый раз, когда» того требует, то причинно-следственное отношение действительно присутствует. Однако, если для того чтобы воспользоваться принципом, нам нужно заранее знать, что способ изменения является неизменным, то для чего тогда нужен сам принцип? В таком случае для обнаружения причины нам не нужен этот принцип. Таким образом, данный принцип оказывается совершенно бесполезным при поиске правила изменения или при доказывании того, что предполагаемый способ изменения является неизменным.

Данное подозрение усилится, если мы попробуем воспользоваться принципом сопутствующего изменения. Допустим, мы замечаем, что температура в определенном регионе

<sup>1</sup> Ibid. P. 464.

изменяется заданным образом в течение нескольких месяцев. В чем причина такого изменения? Мы ищем фактор, имеющий место на протяжении этого времени и претерпевающий некоторое изменение. Однако какой из факторов исследовать? Разумеется, не *все* факторы и даже не все изменяющиеся факторы. Прежде чем можно будет применять данный принцип, требуется формулировка гипотез и суждений относительно релевантности факторов.

Сложные причинно-следственные зависимости между несколькими переменными, которые исследуются в естественных науках, нельзя распутать без формулировки гипотез, основывающихся на знании математических отношений. Даже такое относительно простое правило изменения, как закон обратных квадратов гравитационного притяжения, не может быть получено на основании простого наблюдения за поведением планет.

### *Метод сопутствующего изменения как принцип доказательства*

Просто наличия сопутствующего изменения температуры и какого-нибудь другого фактора недостаточно для установления причинно-следственной связи. Допустим, можно было бы показать, что ежедневные колебания температуры в Нью-Йорке в течение одного года коррелировали с ежедневными изменениями уровня смертности в Китае за тот же период времени. Большинство компетентных специалистов сочтут подобные соотношения случайными, поскольку они обладают некоторым знанием о том, какие факторы имеют отношение к изменению в температуре. Даже очень точные соотношения, в особенности в социальных науках, с необходимостью не указывают на неизменные отношения. Дело в том, что явления, между которыми такие соотношения могут устанавливаться, на самом деле могут оказаться не связанными друг с другом никакими способами, которые могли бы породить в нас веру в наличие неизменной связи. С помощью статистических методов и достаточной доли терпения можно отыскать любое количество соотношений между совсем не связанными друг с другом факторами. Мы не отыскиваем причинно-следственные связи,

рассматривая сначала все возможные соотношения между переменными. Скорее наоборот, мы предполагаем наличие неизменной связи, а затем используем соотношения как подтверждающие основания.

Кроме того, соотношения, полученные на основе рассмотрения конечного числа пар переменных, оказываются ненадежными, поскольку мы не можем быть уверенными в том, что правило изменения останется тем же и в других примерах, которые остались за пределами нашего рассмотрения. По воле случая мы можем приступить к исследованию газов, отобрав такой газ, как гелий, разогретый до высокой температуры. Далее мы можем заметить, что если температура остается постоянной, то давление и объем газа изменяются обратно пропорционально друг другу. Мы можем наблюдать данное правило изменения на определенных температурных интервалах, а затем экстраполировать данное правило на любое температурное значение или же на любой газ при любой постоянной температуре. Однако если мы проведем подобную экстраполяцию, то обязательно совершим грубую ошибку, поскольку сейчас известно, что закон Бойля истинен только для ограниченного числа газов в идеальных условиях. Правило же изменения, обнаруженное в рамках определенных интервалов, может стать неточным за пределами этих интервалов, и это случится не только потому, что правило изменения здесь будет другим, но и потому, что факторы, не принятые во внимание в рамках указанных интервалов, не могут игнорироваться за их пределами. Период колебания маятника пропорционален квадратному корню его длины, если амплитуда является маленькой. При увеличении амплитуды период (теоретически и приблизительно) все еще соотносится подобным образом с длиной маятника; однако в этом случае уже необходимо принимать во внимание фактор сопротивления воздуха, и период больше не может высчитываться по такой простой формуле.

### *Ценность метода сопутствующего изменения*

Мы убедились, что метод сопутствующего изменения не может рассматриваться ни как метод открытия, ни как метод доказа-

тельства. Его ценность частично заключается в указании на направление исследования причинно-следственных связей, а частично в помощи в подтверждении гипотез об этих связях. Однако его основная ценность заключается в том, что он способствует элиминации нерелевантных факторов. Ибо ничто не может рассматриваться как причина явления, если в случае наличия изменения в самом явлении в рассматриваемой вещи никакого изменения нет, и наоборот. Следовательно, данный метод способствует отбрасыванию тех предлагаемых гипотезой факторов, которые не соответствуют необходимым условиям. Согласно утверждению Милля относительно данного принципа, если *C* изменяется всегда, когда изменяется *E*, то *C* и *E* связаны причинно-следственным отношением. Мы убедились, что данное требование является слишком сильным. Единственное, что можно утверждать, это то, что *C* и *E* не связаны причинно-следственным отношением, если *C* и *E* не претерпевают сопутствующих друг другу изменений, и даже в этой модифицированной форме данный метод не поможет нам избежать ошибки, если факторы, обозначаемые с помощью «*C*» и «*Я*», корректно не проанализированы.

## § 7. МЕТОД ОСТАТКОВ

Последний оставшийся метод «открытия и доказательства» — это *метод остатков*. Он яснее, чем все остальные принципы, выражает элиминирующую функцию среди рассматриваемых принципов. Формулируется данный принцип следующим образом: «Изымите из любого явления ту его часть, относительно которой в силу более ранних индуктивных умозаключений известно, что они являются следствием определенных antecedентов, и остаток явления будет следствием оставшихся antecedентов»<sup>1</sup>.

Очевидно, что использование данного метода зависит от применения нами уже известных причинно-следственных связей, с тем чтобы изолировать влияние другой известной или предполагаемой причины посредством строго дедуктивного аргумента.

Излюбленной иллюстрацией для данного метода является открытие планеты Нептун Адамсом и ле Вэррье. Движения планеты Уран исследовались на основе теорий Ньютона. Его орбита была прочерчена на основе предположения о том, что Солнце и планеты в орбите Урана были единственными телами, определяющими его движение. Однако просчитанное местоположение Урана не совпало с его наблюдаемым местоположением. На основе предположения о том, что такие различия могли объясняться только действием гравитационной силы планеты, находящейся за пределами орбиты Урана, из пертурбаций в движении Урана было высчитано местоположение такой гипотетической планеты (которая должна была вести себя согласно обычным принципам астрономической механики). И на самом деле, планета Нептун была открыта неподалеку от того места, где она должна была находиться согласно расчетам. Поэтому данное достижение приписывается методу остатков.

Однако несложно заметить, что аргумент, использованный для локализации Нептуна, был строго дедуктивным. Сначала нам нужно принять универсальный характер законов гравитации Ньютона. Затем мы должны предположить, что движение Урана определяется известными телами внутри его орбиты и единственным неизвестным телом за пределами его орбиты. Положение данного неизвестного тела может быть высчитано, если мы также знаем, насколько сильно влияние планет, находящихся в орбите Урана, на его движение. Сам по себе принцип остатков не указал на причину различия в наблюдаемом поведении Урана. Нужно было в ясном виде сформулировать гипотезу относительно возможного источника этого расхождения. Принцип остатков всего лишь выражает тот факт, что при сделанных допущениях следовало элиминировать внутренние массы как возможные причины наблюдаемых расхождений. Этот принцип сам по себе не говорит о том, *где* располагается источник остаточных явлений. Он также не доказывает того, что предполагаемый источник таких остаточных явлений находится в причинно-следственной связи с самими этими явлениями.

В этой иллюстрации следует отметить еще одно условие для применения указанного метода. Мы можем высчитать положение планеты Нептун, только если мы знаем закон,

по которому можно сочетать силы притяжения. Предполагается, что эти силы должны действовать «независимо» друг от друга. Это означает, что если одна из внутренних планет вылетит из солнечной системы, то величину ускорения, полученного в результате воздействия оставшихся планет на Уран, можно все равно будет высчитать на основании их известного положения и масс. Каждый раз, когда исследуемые силы не являются независимыми в данном смысле (иными словами, когда следствие двух сил не может быть высчитано на основании знания каждой из них по отдельности), метод остатков не может быть использован.

### § 8. ОБОБЩАЮЩЕЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЦЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ

Теперь следует резюмировать все проведенное обсуждение экспериментальных принципов. Каждое исследование причины явления  $P$  должно начинаться с гипотезы. Допустим,  $H_1, H_2, \dots H_n$  являются набором альтернативных гипотез относительно возможных условий, детерминирующих  $P$ . Таким образом, знаки «Я» обозначают наше понимание того, что является релевантным при любом случае наличия  $P$ . Ни одно наблюдение, эксперимент или рассуждение не является возможным без явного или неявного принятия следующего:

*Сужден<sup>1</sup>*.  $H_1$  или  $H_2$  или ...  $H_n$  является *причинно-следственным законом* для  $P$ . Функция экспериментальных принципов заключается в том, чтобы элиминировать некоторые или все из перечисленных альтернатив. Мы пытаемся показать, что в примерах, когда имеет место  $P$ ,  $H_1$  не присутствует; или же что  $H_1$  истинно там, где  $P$  отсутствует, равно как и там, где  $P$  присутствует; или же что  $P$  претерпевает изменение без соответствующего изменения в одном из факторов, обозначаемых как « $H_1$ ». Если нам удастся продемонстрировать одно из перечисленных обстоятельств (и если  $H_1$  представляет корректный анализ факторов), то тогда  $H_1$  элиминируется как возможный причинно-следственный закон для  $P$ . Так, в эксперименте может быть установлено следующее:

Суждение 2.  $H_1$  не является причинно-следственным законом  $P$ .

Тогда из суждений 1 и 2 мы можем заключить:

Суждение 3.  $\gamma$ , ИЛИ  $\beta$ , ИЛИ ...  $n$  является причинно-следственным законом  $P$ .

Та же самая процедура может быть проведена и в отношении  $H_2$  и т.д. и мы можем с успехом элиминировать все альтернативы, за исключением  $H_n$ . Если  $H_n$  не может быть элиминировано, то мы можем заключить, что  $H_n$  является причинно-следственным законом  $P$  при допущении того, что перечисленные варианты являются единственными возможными причинно-следственными законами.

Однако ясно, что данная процедура эффективна в отыскании причинно-следственных законов только в случае истинности следующего:

*a.* Суждение 1 должно основываться на корректном анализе факторов, сопутствующих  $P$ . Все  $H$  должны выражать релевантные отношения между  $P$  и определенными другими факторами.

*b.*  $n$  число альтернатив  $Y$  должно включать в себя истинный причинно-следственный закон  $P$ . Если нам не удалось внести в этот набор истинный причинно-следственный закон, то все альтернативы могут быть элиминированы и причина  $P$  не будет обнаружена. Однако нельзя дать никаких наставлений относительно того, как включить в набор возможных законов истинный закон. Следовательно, сложный шаг по расширению нашего знания заключается в обнаружении суждений формы «если  $Y$ , то  $P$ », где  $Y$  будет подходящей гипотезой или теорией, из которой явление  $P$  можно будет вывести в качестве следствия.

*c.* Суждение 3 получается в результате строгого и необходимого по своей природе рассуждения от суждений 1 и 2.

*d.* Истинность заключительных суждений не может быть доказана, если суждения 1 и 2 в действительности не являются истинными. Однако мы можем крайне редко, если вообще можем, быть уверенными в том, что суждение 1 является исчерпывающей формулировкой всех возможных причинно-следственных законов для  $P$ .

Принципы экспериментального исследования не способны доказать (*demonstrate*) причинно-следственные законы.

Экспериментальные методы не являются ни методами доказательства (*proof*), ни методами открытия. Их формулировки в более явной форме сообщают о том, что мы в общем смысле *понимаем* под «причинно-следственным», или «неизменным», отношением. Они *определяют* то, что мы имеем в виду под отношением причины и следствия, но они не *обнаруживают* примеры подобного отношения. Надежда обнаружить метод, который «немногое оставляет остроте и силе дарований», не подкрепляется в ходе исследования методов науки.

Однако, несмотря на наличие в рассмотренных нами методах указанных дефектов, они, несомненно, ценны для процесса достижения истины. При элиминировании ложных гипотез они сужают область, в которой можно обнаружить истинную гипотезу. И даже там, где эти методы могут пропустить нерелевантную гипотезу, они все равно наделяют нас определенной степенью приближительности, позволяющей сформулировать условия возникновения явления так, чтобы из ряда конкурирующих гипотез мы смогли выбрать наиболее предпочтительную.

## §9. УЧЕНИЕ ОБ ЕДИНООБРАЗИИ ПРИРОДЫ

Утверждение о том, что экспериментальные методы способны с полной достоверностью продемонстрировать универсальные, неизменные связи, опирается на убеждение в том, что «природа единообразна». Согласно Миллю, индукция заключается в выведении из конечного числа наблюдаемых примеров некоторого явления утверждения о том, что данное явление происходит во *всех* примерах, относящихся к классу примеров, похожих определенным образом на наблюдавшиеся примеры. Однако, согласно Миллю, само определение индукции предполагает допущение относительно порядка Вселенной. Это допущение гласит, что «в природе существуют параллельные случаи; то, что произошло один раз, произойдет и снова при достаточной доле сходства соответствующих факторов»<sup>1</sup>.

Данное допущение можно выразить различными способами, например, в виде утверждения о том, что природа единообразна, о том, что Вселенная управляется общими законами, что при сходных факторах одной и той же причине будет сопутствовать одно и то же следствие. В какой бы форме это допущение ни выражалось, оно, согласно утверждению Милля, требуется для индукции. Любое индуктивное рассуждение может быть сформулировано в виде силлогизма, и тогда принцип единообразия природы станет «конечной большей посылкой для всех индуктивных умозаключений»<sup>1</sup>.

Милль описывает суть дела следующим образом: «Индуктивное умозаключение «Джон, Питер и т.д. являются смертными, следовательно, все люди смертны» может... обрести форму силлогизма, если в качестве большей посылки (присутствие которой является необходимым условием для обоснованности аргумента) ввести суждение о том, что истинное для Джона, Питера и т.д. истинно также и для всех людей. Однако откуда мы берем эту большую посылку? Она не является самоочевидной; более того, она ложна во всех случаях необоснованного обобщения. Но как же тогда мы к ней приходим? Мы получаем ее либо вследствие логического умозаключения, либо вследствие индуктивного рассуждения. Если мы получаем ее в результате индуктивного рассуждения, то тогда данное рассуждение, как и все другие индуктивные аргументы, может быть сформулировано в виде силлогизма. Таким образом, необходимо построить такой предшествующий силлогизм. В конечном счете, существует только один такой возможный силлогизм. Подлинным доказательством того, что истинное относительно Джона, Питера и др. истинно для всех людей, может быть только демонстрация того, что иное допущение будет несовместимо с единообразием, которое, как мы знаем, существует в природе. Будет иметь место указанная несовместимость или нет, выяснится только в результате долгого и кропотливого исследования; однако до тех пор, пока данный результат не будет получен, у нас нет достаточных оснований для утверждения большей посылки для всех индуктивных силлогизмов. Таким образом, получается, что если мы сформулируем весь процесс индуктивного рассуждения в виде

<sup>1</sup> Ibid. P. 456.

ряда силлогизмов, то мы рано или поздно придем к конечному силлогизму, в котором большей посылкой будет принцип, или аксиома, единообразия природы».

Мы не будем исследовать вопрос об истинности принципа единообразия природы, равно как и вопрос о том, требуется ли его принятие для индуктивных умозаключений. Мы лишь попробуем разобраться в том, помог бы этот принцип, *если бы он был истинным*, доказать существование какого-либо примера причинно-следственной связи. Для этого нам следует обратить внимание на следующие утверждения.

1. Принцип единообразия природы сформулирован крайне неясно: «То, что произошло один раз, произойдет и снова при достаточной доле сходства соответствующих факторов». Однако какая доля сходства является достаточной? Этого нам сформулированный принцип не сообщает. В любом исследовании нам приходится полагаться на другие критерии, если таковые имеются, для того чтобы установить факторы, имеющие отношение к наличию некоторого явления.

2. Во-вторых, меньшая посылка индуктивного силлогизма, даже согласно Миллю, является *частным* суждением. Следовательно, даже если мы используем общее суждение, такое, как принцип единообразия природы, в качестве большей посылки, то всех предложенных посылок все равно будет недостаточно для *доказательства* общего суждения в заключении.

3. Наконец, в данном принципе не утверждается то, что *все* пары феноменов связаны неизменным отношением. В нем лишь говорится, что неизменное отношение связывает только *некоторые* пары. Следовательно, при проведении конкретного исследования апелляция к этому учению оказывается совершенно бесполезной. Если мы предполагаем, что причиной облысения являются шляпы, плотно сжимающие голову, то мы используем экспериментальные принципы для элиминации как можно большего количества факторов, помимо интересующего нас фактора. Однако ни одно конечное число случаев облысения, последовавшего за ношением плотно сжимающих голову шляп, не будет доказательством закона, который должен распространяться на *неопределенное* число случаев. Принцип единообразия природы нам не помогает. Он не говорит, *какая* из бесчисленных причинно-следственных связей между явлениями является неизменной; в нем лишь утверж-

дается, что *некоторые* из них таковыми являются. Однако цель конкретного исследования заключается в том, чтобы показать, что некоторая *обозначенная* пара явлений демонстрирует причинно-следственную связь.

### § 10. МНОЖЕСТВЕННОСТЬ ПРИЧИН

Иногда утверждается, что метод единственного сходства часто оказывается ошибочным, поскольку мы не можем быть уверенными в том, что исследуемое нами следствие имеет только одну причину. Именно поэтому Милль считал метод единственного различия основным экспериментальным методом. Учение о множественности причин формулируется им следующим образом: «Неверно, что ... одно следствие должно быть связано только с одной причиной или одним набором условий; оно может одинаково согласованно следовать из нескольких antecedентов или наборов antecedентов. Многие причины могут порождать механическое движение, многие причины могут порождать различные виды ощущений, многие причины могут порождать смерть. Следствие может порождаться определенной причиной, однако оно точно так же может иногда порождаться и без нее»<sup>1</sup>.

Данному учению можно придать логическую форму. Иллюстрацией учения о множественности причин может служить заблуждение относительно утверждения консеквента в смешанных условных силлогизмах. Так, когда нам дано условное суждение «если число, выраженное в десятиричной системе счисления, оканчивается на 5, то оно делится на 5», мы не можем из него обоснованно вывести, что некоторое число оканчивается на 5, потому что оно делится на 5; делящееся на 5 число *может* оканчиваться и нулем. Поэтому создается впечатление, что миллевское учение о множественности причин верно и что его можно выразить в более общей форме в чисто логических терминах.

Рассмотрим для начала это учение в менее общей форме, т.е. так, как оно сформулировано у Милля. Предположим, сгорает дом. В чем причина этого события? Может быть, дом был

уничтожен вследствие перевернувшейся керосиновой лампы? Или в силу неисправности электропроводки? Или из-за испорченного камина? У читателя может возникнуть желание сказать, что такая множественность является лишь кажущейся. «Если все предполагаемые причины пожара внимательным образом расследовать, — может возразить читатель, — то можно будет отыскать фактор, общий для всех из них. Например, таким общим фактором может быть наличие быстрого окисления в одной из частей дома, и тогда эта общая черта многих предполагаемых причин и будет *единственной* причиной указанного события».

Данный анализ не является вполне удовлетворительным. Если бы читатель расследовал причины пожара, будучи представителем страховой компании, и представил бы подобное заключение, то после этого он вряд ли надолго бы задержался на своей должности. «Наличие быстрого окисления, — заявила бы компания, — является причиной всех пожаров. Ваша задача заключалась не в отыскании наиболее общего условия возникновения пожара, поскольку об этом все знали изначально, а в том, чтобы найти конкретные условия, в силу которых произошел этот конкретный пожар».

Подобный ответ страховой компании не только демонстрирует неадекватность одного из методов критики учения о множественности причин, но также и указывает на более полный ответ, который можно дать этому учению. Если бы данное учение было бы истинным, то как бы мы вообще могли когда-либо вывести причину пожара на основании осмотра остатков сгоревшего дома. На самом деле, мы довольно часто выводим из причины ее истинное следствие. Страховые компании осуществляют подобные операции на постоянной основе. Сходным образом патологоанатом способен установить действительную причину смерти человека, а не указывать на возможные множественные причины смерти.

Наиболее удовлетворительным ответом учению о множественности причин будет следующий: когда множественность причин утверждается относительно некоторого следствия, то это значит, что это *следствие* не было проанализировано должным образом. Иногда *одно и то же следствие* иллюстрируется примерами, которые обладают при этом существенными различиями. Эти различия остаются незамеченными

для неподготовленного наблюдателя, но не для эксперта. Так, от перевернутой керосиновой лампы дом сгорает не так, как от неисправной электропроводки. Учение о множественности причин является действенным, только если мы раскладываем причины на большее количество разных видов, чем количество видов, на которые мы раскладываем следствия. В этом учении не учитываются многие отличающиеся друг от друга факторы, которые имеют место в нескольких примерах так называемого следствия, и поэтому учение о множественности причин рассматривает все эти разные примеры как указывающие на *одно и то же следствие*. Во многих ситуациях удобно поддерживать эту асимметрию при анализе причин и следствий. Однако из этого факта удобства не следует, что обычные примеры множественности причин действительно доказывают отсутствие одно-однозначного соответствия между причиной и следствием.

Теперь обратимся к учению о множественности причин в его более общей логической форме. Следует ли нам отрицать, что заблуждение, связанное с утверждением консеквента, действительно является заблуждением? Вовсе нет, если мы проведем некоторые элементарные различия и вспомним то, что мы обсуждали в главе по математике. Утверждение консеквента является заблуждением, поскольку тот же консеквент может следовать более чем из одного antecedента. Однако мы можем задать вопрос: если суждение следует более чем из двух различных наборов посылок, то следует ли оно из них в силу того, что они отличаются друг от друга, или в силу того, что содержат нечто общее?

Если читатель вспомнит наше обсуждение логических систем, то он должен будет признать, что вторая альтернатива выражает истинное положение дел. В §3 главы VII мы показали, что две системы могут быть несовместимы друг с другом, если их брать в их целостности, но при этом могут иметь много общих теорем. Мы объясняли это на примере двух систем, содержащих общую подсистему. Общие теоремы двух систем следуют из аксиом этой общей подсистемы, а не просто из аксиом этих двух систем как таковых.

Сформулируем сказанное иначе. Набор посылок, являющийся достаточным условием для некоторого суждения, может содержать не только необходимые условия. При достаточной

осторожности и мастерстве можно элиминировать те посылки, которые не требуются для вывода заключения. Таким способом мы можем обнаружить все условия, необходимые для вывода заключения. И когда антецедент в имплицативном суждении содержит необходимые и достаточные условия для консеквента, утверждение консеквента на основании утверждения антецедента уже не является заблуждением.

Таким образом, заблуждение относительно утверждения консеквента действительно является заблуждением, поскольку обычно мы не знаем о том, сформулированы ли в антецеденте необходимые и достаточные условия для консеквента. В большинстве случаев ученые удовлетворяются достаточными условиями для суждений, которые они хотят установить. Однако цель науки, которую никогда нельзя достигнуть, заключается в том, чтобы обнаружить условия, которые являются одновременно необходимыми и достаточными.

Проведение различия между достаточными условиями и условиями, которые одновременно необходимые и достаточные, проясняет вопрос об ограниченности так называемых решающих экспериментов. Допустим  $p$ , верифицируемое суждение, следует из теории  $T_1$ , но не из теории  $T_2$ . Тогда можно осуществить несущественную модификацию в  $T_2$ , не влияющую на ее основные контуры, так чтобы  $p$  имплицировалось новой версией  $T_2$  так же, как оно имплицировалось и  $T_1$ . В таком случае обе теории будут логически содержать необходимые и достаточные условия для  $p$ , хотя при этом они также могут содержать и многое другое. Таким образом, верификация  $p$  не вынудит нас отказаться от  $T_2$ , если мы, внеся в нее несущественные изменения, сможем использовать ее дальше для научных целей. Закончить данную главу нам бы хотелось уместной цитатой из Бертрана Рассела: «Гипотеза, в мельчайших точностях описывающая все известные релевантные факты, не должна рассматриваться как истинная с достоверностью, поскольку логически необходимой причиной, обуславливающей наши выводы из этой гипотезы по отношению к наблюдаемым явлениям, вероятнее всего является некий крайне абстрактный аспект этой гипотезы»<sup>1</sup>.

## Глава XIV

# ВЕРОЯТНОСТЬ И ИНДУКЦИЯ

### § 1. ЧТО ТАКОЕ ИНДУКТИВНОЕ РАССУЖДЕНИЕ?

Нередко утверждается, что, в отличие от античной науки, которая была «индуктивной», современная наука является «дедуктивной». Согласно этой точке зрения, дедуктивный и индуктивный способы рассуждения являются противоположными. Считается, что дедуктивная логика исследует условия, при которых единичные (instantial) или частные суждения являются выводимыми из общих посылок. С другой стороны, считается, что индуктивная логика имеет дело с умозаключениями, позволяющими нам получать общие заключения из конкретных, или частных, суждений.

Как мы уже видели, определенная часть такого описания является ложной. Сущность дедуктивного вывода сводится не к получению частных заключений из общих посылок, а выведению тех заключений, которые с *необходимостью* следуют из посылок. При дедуктивном рассуждении ни одно заключение не может быть единичным, если хотя бы одна из посылок не является единичной. Теория газовых двигателей, т.е. набор общих суждений, не даст нам никакой информации о нашем автомобиле, если единичное суждение о том, что данный автомобиль обладает двигателем, не будет добавлено к посылкам.

Но как обстоят дела с индукцией? Существует ли отличительный вид умозаключения, в котором осуществляется переход от единичных к общим суждениям? Прежде чем определенно ответить на данный вопрос, следует провести некоторые различия.

1. Один из смыслов, в которых Аристотель использовал термин «индукция», заключался в обозначении мыслительного процесса, при котором в некоторой действительной ситуации или событии выделялось или идентифицировалось некоторое общее свойство или отношение. Наш первичный опыт является неясным, и наше внимание обращается к определенным

общим качествам, в которых не замечаются какие-либо различия. Для младенца мир, вероятно, представляется «шумной и пестрой неразберихой», точно так же как и для неискушенного взгляда все деревья в лесу являются всего лишь деревьями, а для неискушенного слуха симфония — это всего лишь звук. Мы обращаем внимание на определенные абстрактные, или общие, свойства, такие как деревья или звук, и, рассматривая их как качественное целое, на которое мы реагируем, мы не усматриваем в них какой-либо структуры или порядка. Тем не менее, рассмотрев несколько примеров таких качественных цельностей, мы начинаем усматривать в них формальные закономерности. Представим себе Бойля, исследующего поведение некоторого газа при одной и той же температуре. Он может записать численные измерения объема газа при различных температурах в двух колонках следующим образом:

Давление	Объем
1	12
2	6
3	4
4	3

Рассмотрение и анализ этих чисел может позволить ему усмотреть в этих отдельных примерах проявление закона, согласно которому произведение давления и объема является неизменным.

Аристотель описывает данный процесс обнаружения общего правила в случае конкретного примера в своем известном фрагменте:

«Но хотя такая способность, очевидно, присуща всем животным, ибо они обладают прирожденной способностью различать, которая называется чувственным восприятием. Но хотя чувственное восприятие врожденно, однако у одних животных что-то остается от воспринятого чувствами, а у других не остается. Одни животные, у которых [ничего] не остается [от воспринятого чувствами], вне чувственного восприятия или вообще не имеют знания, или не имеют [знания] того, от чего не остается [никаких запечатлений]. Другие же, когда они воспринимают чувствами, что-то удерживают в душе. Если же таких [запечатлений] много, то возникает уже некоторое раз-

личие, так что из того, что остается от воспринятого, у одних возникает некоторое понимание, а у других нет.

Таким образом, из чувственного восприятия возникает, как мы говорим, способность помнить. А из часто повторяющегося воспоминания об одном и том же возникает опыт, ибо **БОЛЬШОЕ** число воспоминаний составляет вместе некоторый опыт. Из опыта же, т.е. из всего общего, сохраняющегося в душе, из единого, отличного от множества, того единого, что содержится как тождественное во всем этом множестве, берут свое начало искусство и наука: искусство — если дело касается создания чего-то, наука — если дело касается сущего. Таким образом, эти [приобретенные] способности не содержатся [в душе] в обособленном виде и не возникают из других способностей, в большей мере познавательных, а берут свое начало от чувственного восприятия, подобно тому как бывает в сражении, после того как строй обращен в бегство: когда один останавливается, останавливается другой, а затем и третий, пока строй не придет в первоначальный порядок... Итак, ясно, что первые [начала] нам необходимо познать через наведение<sup>1</sup>, ибо таким именно образом восприятие порождает общее<sup>2</sup>.

Данный процесс представляет важный этап в обретении нами знания. У. Джонсон назвал индукцию, понимаемую таким образом, «интуитивной индукцией». Тем не менее, данный процесс нельзя назвать «умозаключением» даже при самом широком понимании этого термина. Данное рассуждение не относится к тому *типу аргументов* которые можно разложить на посылки и заключение. Оно представляет ощущение наличия некоторых отношений и не может быть рассмотрено с точки зрения правил обоснованного умозаключения. Оно скорее представляет продвижение сознания на ощупь по направлению к знанию посредством выдвижения осторожных догадок. Интуитивная индукция, таким образом, не является противоположной дедукции, поскольку она

В английском переводе Аристотеля эквивалентом термина «наведение» из русского перевода является термин *induction* (индукция). — *Прим. перев.*

Цит. по: *Аристотель* Вторая аналитика // Аристотель. Соч. В 4-х т. Т. 2. М., 1978. С. 345—346. — *Прим. перев.*

вообще не является типом умозаключения, а обнаружение импликаций для определенного набора посылок, в свою очередь, также требует очень похожего процесса угадывания и продвижения на ощупь. *Не может существовать логики или метода интуитивной индукции.*

2. Аристотель и его последователи использовали термин «индукция» и в других смыслах. Допустим, мы хотим установить суждение «все президенты Соединенных Штатов были протестантами». В качестве оснований мы можем привести суждения «Вашингтон, Адамс, Джефферсон и т.д. были протестантами» и «Вашингтон, Адамс, Джефферсон и т.д. были президентами Соединенных Штатов». Данные основания не являются окончательными до тех пор, пока мы не будем знать, что суждение, конверсное относительно второго суждения, также является истинным, т.е. до тех пор, пока мы не будем знать, что истинным является суждение «все президенты Соединенных Штатов — это Вашингтон, Адамс, Джефферсон и т.д.». В таком случае данный аргумент можно будет представить следующим образом: «Вашингтон и т.д. были протестантами; все президенты Соединенных Штатов — это Вашингтон и т.д.; следовательно, все президенты Соединенных Штатов были протестантами».

Индукция в этом смысле означает установление общего суждения посредством исчерпывающего перечисления *всех* примеров, подпадающих под это общее суждение. Такая индукция называется «совершенной», или «полной». Совершенная индукция не противоположна дедукции. Как мы только что видели, *совершенная индукция является примером дедуктивного аргумента.* Заключение было установлено в результате строго силлогистического рассуждения.

Очевидно, что совершенная индукция возможна, только когда все примеры общего суждения уже известны и согласуются с этим суждением. Однако если бы общие суждения использовались, только если бы были заключениями в полной индукции, то они были бы полностью бесполезными для осуществления каких-либо выводов относительно *неисследованных примеров.* Они могли бы использоваться только в качестве мнемонических средств для напоминания нам о группе исследованных примеров, суммируемой нами. Более того, *оправданное* применение таких общих суждений всегда бы

основывалось на круговом аргументе. Так, допустим, мы пришли к заключению: «Вудро Вильсон был протестантом» на основании суждений «все президенты Соединенных Штатов были протестантами» и «Вудро Вильсон был президентом Соединенных Штатов». Данный аргумент является правильным. Однако если мы рассмотрим основания для посылки «все президенты Соединенных Штатов были протестантами» и если это суждение установлено посредством полной индукции, то мы установим, что суждение «Вудро Вильсон был протестантом» является одной из посылок для рассматриваемого суждения. Следовательно, для установления истинности некоторого суждения в посылки помещается само это суждение.

3. Мы редко склонны выводить общее суждение с помощью полной индукции, поскольку количество примеров, подпадающих под общие суждения, обычно либо слишком велико, либо недостижимо в пространстве и времени. Существуют классы с неопределенным количеством возможных членов. Действительной проблемой для науки является открытие основания для обобщения в тех случаях, когда *рассмотренные* примеры представляют не *все* возможные примеры. Эта проблема стояла также и перед Аристотелем и всеми последующими логиками. Существует ли какая-либо противоположность между индукцией и дедукцией, если индукцию понимать именно таким образом?

Предположим, что мы подозреваем наличие связи между цветом волос у людей и их характером вследствие неудачного общения с профессором с рыжими волосами. Мы обнаруживаем, что рыжеволосые *A, B, C, D* имеют скверный характер. Мы заключаем, что все рыжеволосые индивиды обладают скверным характером. Похоже, что здесь имеет место индуктивное умозаключение, устанавливающее общее суждение на основе рассмотрения лишь нескольких примеров. Однако правильно ли доказано данное заключение? Разумеется, неправильно, если мы не знаем об истинности дополнительного суждения «все, что истинно относительно *A, B, C, D*, также истинно и относительно всех рыжеволосых людей». Однако в таком случае мы можем сформулировать данный аргумент в дедуктивной форме. Данное рассуждение на самом деле будет силлогистическим:

1. Все, что истинно относительно  $L, B, C, D$ , так же истинно и относительно всех рыжеволосых людей.
2.  $A, B, C, D$  присущ скверный характер.
3. Следовательно, скверный характер присущ всем рыжеволосым людям.

Таким образом, когда мы формулируем все посылки такого индуктивного аргумента, то обнаруживаем не только отсутствие противоположности между индукцией и дедукцией, но также и то, что указанный аргумент является примером необходимого вывода. Следовательно, ни один из смыслов, в которых может пониматься термин «индукция», не подразумевает противоположности дедуктивному рассуждению.

На данном этапе читатель может возразить, указав на то, что приведенный выше анализ не учитывает сущности индукции, которая связана с установлением *материальной истинности* общих суждений. Помогает ли нам на самом деле введение большей посылки, в нашем случае суждения 1, истинность которого нам неизвестна, установить истинность нашего заключения?

Данное возражение основано на здравой позиции. Ведь большинство людей считает, что индукция на самом деле является процессом обобщения, т.е. переходом от утверждения истинности некоторых наблюдаемых примеров к утверждению истинности всех возможных примеров, относящихся к определенному классу. Однако нам придется вновь напомнить, что в случае подобного обобщения задача логики будет заключаться лишь в исследовании весомости оснований для этого обобщения. Нас здесь интересует не сама по себе потребность людей в обобщении, существование которой не вызывает никаких сомнений, а вопрос о том, какое основание является окончательным, т.е. позволит доказать истинность общего суждения. Разумеется, многие наши обобщения ложны. Тот факт, что некоторые рыжеволосые обладают скверным характером, разумеется, не является достаточным основанием для выведения суждения о том, что таковым является характер всех рыжеволосых людей.

Силлогистическая форма обращает наше внимание на действительное условие, отличающее обоснованные обобщения от необоснованных. Этим условием является одно-

родность класса, члены которого подверглись рассмотрению. В реальной ситуации анализа человеческого знания подобная однородность может быть установлена лишь с большей или меньшей вероятностью. Потребность людей в обобщении столь велика, что мы не всегда относимся снисходительно к тем, кто пытается нам указать на логическую неадекватность тех оснований, которые мы в обыденной установке используем для наших обобщений. Если мы не готовы рисковать и делать предположения относительно того, что находится за пределами уже известного нам, то мы никогда не сможем ничему научиться из опыта. Данная позиция является вполне здоровой. Тем не менее, человечество порой страдает от поспешных обобщений, нередко возникающих в силу тех или иных предрассудков. Как бы то ни было, порядок проведения научного исследования требует, чтобы все обобщения, и даже те, которые не могут обрести окончательного доказательства, обладали наибольшей степенью вероятности.

Но как мы можем обеспечить наибольшую степень вероятности? Для этого нам потребуется знание определенной области, в которой осуществляется обобщение. Логика здесь может обеспечить нас только отрицательным правилом. Нам следует элиминировать ошибку отбора, т.е. ошибочное предположение о том, что присущее рассмотренным примерам (скажем, рыжеволосым людям) с необходимостью присуще всем возможным членам данного класса. Рассмотренные нами рыжеволосые люди могут обладать специфическими особенностями, например, быть уставшими, переработавшими, бедными и т.д., т.е. особенностями, которые они не будут разделять с другими членами класса рыжеволосых людей; их раздражительность может быть следствием именно этих специфических особенностей. У нас еще будет возможность подробнее рассмотреть правила, помогающие избежать ошибки отбора. На данном же этапе достаточно указать, что наша постановка индуктивного аргумента в силлогистическую форму позволяет привлечь внимание к реальным условиям, позволяющим получать обоснованные обобщения.

Следовательно, независимо от того, знаем мы об *истинности* суждений типа суждения 1 или нет, заключение в указанном типе аргумента *логически зависит* от этих суждений.

Индуктивные умозаклучения являются *доказательствами* в той степени, в которой они согласуются с правилами обоснованного вывода. Нам также следует отметить, что мы зачастую даже не знаем, какие именно посылки послужат окончательным основанием для того или иного заключения. Это, однако, не изменяет того обстоятельства, что заключение логически зависит от этих неизвестных нам посылок. В этом отношении не существует различия между историей математики, считающейся исключительно дедуктивной наукой, и естественными науками, которые считаются индуктивными. Например, ошибочно считать, что такая наука, как геометрия, развивалась с течением времени, начиная от исходных аксиом, посредством доказывания теорем. Нам известно как раз обратное: многие из теорем планиметрии были известны уже Фалесу, жившему в VI веке до н.э. Великий вклад Евклида заключался не в открытии еще новых теорем, а в систематизации данной дисциплины посредством отыскания суждений (аксиом), на которых основывается геометрия. Сходным образом *систематическое основание* для открытий Галилея относительно падающих тел было разработано *после* того, как он получил свои результаты. *Естественный порядок и порядок логической зависимости не совпадают с порядком, в котором мы осуществляем наши открытия.*

Вернемся к возражениям читателя. При проведении индуктивного умозаклучения обычно известны не все посылки, требующиеся для того, чтобы умозаклучение было логическим. Нам неизвестно, проявляют ли рассмотренные примеры, на основе которых верифицируется общее суждение, свойства, присущие всему интересующему нас классу. Специфическая проблема индукции заключается в установлении того, в какой степени рассмотренные примеры являются репрезентативными. Следовательно, несмотря на то что индукция и дедукция не являются противоположными друг другу формами *умозаклучения*, в дедукции, тем не менее, не рассматривается вопрос об истинности или ложности посылок, тогда как характерной особенностью индукции является рассмотрение именно этого вопроса. Поэтому индукция может рассматриваться как метод, с помощью которого устанавливается *материальная истинность* посылок. Подлинное различие лежит не между дедуктивным и индуктивным выводами, а между необ-

ХОДИМЫМИ и вероятностными умозаключениями, поскольку основания для общих суждений, описывающих факты, всегда являются лишь вероятностными.

## §2. РОЛЬ ПОДХОДЯЩИХ ОБРАЗЦОВ В ИНДУКЦИИ

Науки, находясь на раннем этапе своего развития, должны с необходимостью стремиться к установлению обобщений, изолированных друг от друга. Биология и социальные науки до сих пор находятся на стадии, когда их обобщения не оказывают друг другу взаимной поддержки, являясь частями единой согласованной логической системы. Поэтому мы сначала исследуем вопрос о том, как могут устанавливаться такие относительно изолированные обобщения, как «все рыжеволосые люди имеют скверный характер», «все аисты — белые» и «всякое слабоумие передается по наследству».

Не вызывает сомнения, что должны быть представлены примеры, верифицирующие подобные обобщения. Однако само по себе повторение верифицирующих примеров не может служить адекватным основанием для истинности общих суждений. В общих суждениях нечто утверждается обо всех возможных примерах, среди которых верифицирующие примеры представляют лишь малую часть. Каким образом тогда можно увеличить вероятность таких общих суждений?

Мы должны рассмотреть роль повторения примеров в установлении вероятности общих суждений. Хорошо известна цитата из Милля, где он указывает на то, что иногда даже очень большого количества верифицирующих примеров оказывается недостаточно для четкого установления некоторого обобщения (например, того, что все вороны являются черными), тогда как в иных случаях даже нескольких примеров достаточно, чтобы мы согласились с обобщением (например, установления того, что определенный вид грибов является ядовитым). «Почему в одних случаях отдельный пример является достаточным для полной индукции, а в других — бесчисленного числа совпадающих примеров без наличия или даже предположения какого-либо исключения недостаточно для установления общего суждения? Тот, кто знает ответ на этот вопрос, разбирается в философии логики лучше, чем мудрейший из

античных мыслителей, и является человеком, разрешившим проблему индукции»<sup>1</sup>.

Отыскание ответа на этот вопрос не является столь сложной задачей, как это представляется Миллю, хотя вполне возможно, что этот ответ не сделает читателя мудрее в понимании логики, чем мудрейший из античных мыслителей. Прежде чем приступить к исследованию данного вопроса, хотелось бы также процитировать интересное наблюдение, проведенное Юмом, и рассмотреть вопрос, который в свете этого наблюдения он ставит: «Никакие предметы не обладают большим сходством, чем яйца, но никто на основании этого внешнего сходства не ожидает найти у всех яиц одинаковый вкус. Лишь после длинного ряда единообразных опытов определенного рода мы достигаем твердой уверенности и отсутствия сомнений относительно какого-либо единичного факта. Но разве существует такой процесс рассуждения, посредством которого из единичного примера делали бы вывод, столь отличный от того вывода, который делают из сотни примеров, совсем не отличающихся от данного? Я ставлю этот вопрос не только с целью указать связанные с ним затруднения, но и в порядке осведомления. Я сам не могу найти, не могу вообразить такого рассуждения, но, если кто-нибудь согласится просветить меня, я готов принять его поучение»<sup>2</sup>.

Для того чтобы подготовиться к ответу на вопрос Милля, вспомним одно из проведенных нами ранее обсуждений. Мы сказали, что человечество изобрело имена для одних классов объектов, но не для других. Так, у нас есть имя для вещей, являющихся золотыми, но не для вещей, являющихся синими. Почему это так? Потому что «золото» представляет постоянную конъюнкцию различных свойств, но «синяя вещь» такой конъюнкции не представляет. К примеру, мы можем определять «золото» по его атомному числу и атомному весу; мы обнаруживаем экспериментально, что эти свойства связаны с определенным цветом, точкой плавления, точкой кипения, растворимостью в определенных кислотах, удельной теплоемкостью, ковкостью и т.д. Подобного нельзя сказать

*Mill J. S. A System of Logic. Vol. I. P. 363.*

Цит. по: Юм Д. Исследование о человеческом познании // Юм Д. Соч. В 2-х т. Т. 2. М.: Мысль, 1996. С. 31. — Прим. перев.

о термине «синяя вещь». Синим является небо, книги в синем переплете, вены, синие костюмы. При этом данные вещи не разделяют какого-либо определенного набора качеств, которые были бы присущи только синим предметам. Следовательно, когда мы обнаруживаем, что некоторый объект подпадает под определение термина «золото», у нас появляется уверенность, что он обладает и некоторыми другими хорошо известными качествами. Но когда мы знаем только то, что объект является синим, мы не можем сказать, какими еще свойствами он обладает.

Всякая попытка верифицировать общее суждение требует от нас способности идентифицировать конкретный случай как истинный пример этого общего суждения. Но мы можем это сделать, только если этот конкретный случай принадлежит *классу* объектов, обладающих известным нам набором неизменных свойств. Так, для того чтобы рассуждать: все бриллианты воспламеняемы, данный предмет является бриллиантом, следовательно, данный предмет воспламеняем, мы должны идентифицировать данный объект как бриллиант. Мы не можем этого сделать до тех пор, пока мы не будем знать те или иные неизменные свойства бриллиантов. Если мы их знаем, то мы можем сделать вывод о том, что поскольку данный объект обладает, скажем, определенным блеском и твердостью, то он также обладает и другими свойствами, которые обычно сопутствуют указанным и являются характерными для бриллиантов. В подобном процессе идентификации мы рассуждаем по *анalogии*. Следовательно, общие суждения можно без риска применять к реальным положениям дел только в той степени, в какой мы знакомы с *типом объекта*, представляемого рассматриваемым нами *примером*.

Мы можем ответить Миллю следующим образом: хотя мы никогда не можем быть полностью уверенными в том, что рассматриваемый верифицирующий пример является подходящим образцом для всех возможных ситуаций, в некоторых случаях вероятность того, что он является именно таковым, очень велика. К таким случаям относятся те, в которых исследуемая предметная область является однородной в определенных релевантных отношениях. Однако в подобных случаях нет необходимости много раз повторять эксперимент, согласующийся с обобщением, поскольку если верифицирующий

пример является репрезентативным для всех возможных примеров, то одного такого примера вполне достаточно. Два примера, не отличающихся друг от друга этим репрезентативным свойством, рассматриваются как один пример.

Однако сказанное представляет лишь частичное решение исходной проблемы. Мы сможем дать Миллю более адекватный ответ, если не будем забывать о том, что большая часть основания для обобщения происходит из аналогии, существующей между примерами данного обобщения и примерами уже установленных других обобщений. Ситуация выглядит совершенно иначе, когда интересующее нас обобщение является элементом согласованной *системы* суждений с далеко идущими ответвлениями. В таком случае основание для обобщения обуславливается не только верифицирующими примерами, но также и примерами, которые верифицируют далеко идущие и порой отдаленные следствия системы.

Таким образом, когда обнаруживается новое химическое соединение, его плотность устанавливается с помощью одного измерения. Ни один химик не сомневается в том, что показания всех последующих измерений будут примерно такими же, как и показания исходного измерения. Очевидно, что высокая вероятность истинности этого суждения обуславливается не повторением измерений относительно этого соединения. Она основывается на предположении о том, что данный пример соединения является однородным со всеми остальными примерами в том, что касается их физических свойств, а также на предположении о том, что однородные вещества обладают одинаковой плотностью. Однако это последнее суждение является частью согласованной теории материи, как теории, которая подтверждается повторяющейся верификацией ее логических следствий.

Вследствие сказанного удобно различать общие суждения, являющиеся изолированными друг от друга в рамках общего корпуса нашего знания, и общие суждения, которые поддерживают друг друга в силу того, что являются частями логически согласованной системы. Вероятность истинности суждений первого вида практически полностью зависит от повторения примеров и лишь в малой степени от аналогии. Таким образом, наблюдение за несколькими рыжеволосыми людьми, обладающими скверным характером, может спровоцировать

обобщение «все рыжеволосые имеют скверный характер». Данная гипотеза может заставить нас проверить характер других рыжеволосых людей. Новые рассмотренные примеры либо подтвердят сделанное обобщение, либо, как это часто случается, заставят нас модифицировать его. По мере того как увеличивается наше знание той или иной предметной области, мы открываем новые способы получения примеров, которые выражали бы все возможные вариации предметной области. Таким образом, повторение примеров является ценным только тогда, когда ничего неизвестно относительно однородности исследуемого предмета.

Если же про рассмотренные примеры известно, что они являются аналогичными в некотором определенном аспекте с другими более известными явлениями, то обобщение, признаваемое в отношении известных примеров, может быть также признано и в отношении новых примеров практически без каких-либо изменений. Так, электричество в движении проявляет аналогии с поведением таких несжимаемых жидкостей, как вода. Это позволяет распространить всю теорию гидродинамики и на феномены, связанные с электричеством. В таких случаях развитие науки становится полностью дедуктивным, и создается впечатление, что для него даже не требуется экспериментального подтверждения теорем. Но такое отсутствие подтверждения является лишь видимым, поскольку именно вследствие проведенных экспериментов были предложены продуктивные аналогии, используемые теорией, а также поскольку последующие эксперименты тоже являются тестами предложенных аналогий.

Таким образом, наша способность осуществлять отбор подходящих образцов существенно увеличится, если мы сможем показать, что рассматриваемое обобщение связано с другими обобщениями. В таком случае примеры, подтверждающие общее суждение, накапливаются гораздо быстрее, поскольку обусловливаемые ими обобщения начинают поддерживать друг друга. Поэтому дедуктивная разработка гипотезы является такой существенной составляющей метода науки. Останемся на данном утверждении подробнее.

Механика больше не является экспериментальной наукой. Свои теоремы она обретает вследствие строгих операций вывода из первых принципов движения. При этом она является одной

из наиболее обоснованных *естественных* наук. Почему это так? Ответ заключается не в том, что первые принципы движения являются самоочевидно истинными, а в том, что мы можем осуществлять отбор примеров в совершенно разных областях. Когда теория сформулирована таким образом, ее измерения обретают точные следствия в самых различных сферах. Теория движения материи Ньютона обладает следствиями, верифицируемыми с большой точностью на примере движения Луны вокруг Земли, в поведении тел рядом с поверхностью Земли, в движении планет, поведении двойных звезд, в приливах и отливах, в феноменах капиллярности, в поведении динамических машин и т.д. Принципы механики обладают высокой степенью вероятности на основании верифицируемости *случайных* примеров из всего множества имплицитных ими следствий.

Высокая вероятность принципов механики является неким резервуаром, из которого происходит большое число специальных теорем общей системы. Так, все верифицирующие примеры теории маятника также верифицируют законы Ньютона. А поскольку законы Ньютона являются истинными, также истинны и теоремы о движении Луны, что подтверждают также и эксперименты с маятником.

По этой причине *повторяющееся* подтверждение законов Ньютона только в одной области, например в области движения планет, не является таким же хорошим основанием, как истинность *меньшего числа* этих законов, но в *различных* областях. Меньшее число примеров, которые при этом взяты из различных областей, считается более случайным и, следовательно, более репрезентативным, чем множество примеров, взятых только из одной области. Если в каждой из нескольких областей уже установлены методы отбора подходящих образцов, то любой пример, взятый из такой области, будет столь же хорош, как и любой другой. На продвинутой стадии развития теории ее вероятность уже не столь зависима от дополнительных верифицирующих примеров. На таком этапе вероятность истинности теории уже зависит от ее систематизирующих свойств по сравнению с конкурирующей теорией. Так, вероятность истинности теории относительности основывается не только на нескольких верифицирующих примерах, но также и на том, что данная теория позволяет унифицировать теории гравитации и электричества, так что примеры, вери-

фицирующие данные теории по отдельности, аккумулировались для верификации самой теории относительности. Таким образом, теория относительности объясняет больше, чем теория Ньютона. Теория никогда не доказывается через опровержение всех ее логически возможных альтернатив. Однако если истинность теории не может быть *доказана*, она, тем не менее, может быть верифицирована на случайных примерах, взятых из следствий этой теории. Для целей науки верификация (которая осуществима на практике) имеет исключительную важность.

Таким образом, обсуждение вероятностного вывода с неизбежностью становится связанным с обсуждением природы научных гипотез. Важность гипотез для науки определяется той степенью, в которой они предполагают возможность организованного вывода из них следствий, применимых в качественно различных областях. Гипотеза, доступная для прямого опровержения или верификации, является в достаточной степени полезной как ориентир для анализа проблемы, изначально породившей исследование. Однако такая гипотеза не способствует организации широкого поля исследований. Если читатель положил не на то место ключи, то он может сформулировать гипотезу, согласно которой они находятся в костюме, который он надевал накануне. Данная гипотеза может быть верифицирована или опровергнута непосредственным образом при осмотре указанного костюма. Однако она совершенно не продуктивна для последующего поиска. Законы Ньютона, с другой стороны, представляют гипотезы, которые не могут быть проверены непосредственным образом. Однако они в высшей степени релевантны для унификации и направления наших исследований в самых разных областях. Несмотря на разрыв, разделяющий законы и наблюдаемые факты, законы Ньютона являются крайне вероятными в силу высокой частоты вероятности, с которой примеры из числа их возможных следствий подтверждаются в наблюдаемых явлениях. При этом различные специальные теоремы системы Ньютона, применяемые в разных областях, поддерживают друг друга. Подобно широко расставленным ножкам треножника ни одна теорема не может устоять сама по себе; однако, будучи частями системы, они не только поддерживают саму систему, но и помогают друг другу.

Резюмировать все сказанное мы можем следующим образом. Когда мы наблюдаем за химическими соединениями, мы исследуем область, в которой хорошо установлена некоторая гипотеза, например: все, что делает лакмусовую бумажку красной, является кислотой. Данная гипотеза согласуется со столь большим числом наблюдаемых фактов, что мы испытываем совершенно естественные колебания при мысли о формулировке альтернативной гипотезы, объясняющей причину изменения цвета лакмусовой бумажки. Дело в том, что может случиться так, что даже если такая новая гипотеза будет объяснять рассматриваемый нами случай, она, тем не менее, не будет объяснять то множество других случаев, которые удовлетворительно объяснялись изначально установленной гипотезой. Таким образом, обобщение о том, что новое соединение всегда будет проявлять свойства кислоты, столь хорошо сочетается с общим корпусом существующего знания, что все возможные альтернативные обобщения представляются настолько сомнительными, что мы естественным образом считаем установленное обобщение единственно возможным объяснением. Индуктивный аргумент, хоть и, строго говоря, не доказывает общего суждения, может, тем не менее, представить доказательство того, что это суждение обосновано лучше, чем все другие предлагаемые гипотезы.

### § 3. МЕХАНИЗМ ОТБОРА ПОДХОДЯЩИХ ОБРАЗЦОВ

Мы указали на центральную роль, которую играют подходящие образцы в установлении обобщений. Теперь следует вкратце рассмотреть способы получения подходящих образцов.

Начнем с искусственной иллюстрации. Представим урну, содержащую 6 шаров: 2 белых и 4 черных. Нам нужно извлечь 3 шара за один раз, запомнить их цвет, заменить их и продолжить процесс изъятия, хорошо перемешивая содержимое урны после каждого извлечения. Обозначим белые шары как  $w_1, w_2$ , а черные как  $b_1, b_2, b_3, b_4$ . Нам надлежит установить состав содержимого урны на основе анализа примеров так, чтобы при извлечении примера  $(w_1 w_2 b_1)$  мы говорили: «Две трети шаров в урне — белые» и т.д.

Теоретически все двадцать приведенных ниже примеров возможны:

$(w_1w_2b_1(w_1w_2b_2))$ ,  $(w_1w_2b_3(w_1w_2b_4))$  — 4 примера, в которых  $\frac{2}{3}$  шаров являются белыми.

$(w_1b_1b_2)$ ,  $(w_1b_1b_3)(w_1b_1b_4)$ ,  $(w_1b_2b_3)$ ,  $(w_1b_2b_4)(w_1b_3b_4)$ ,  $(w_2b_1b_2)$ ,  $(w_2b_1b_3)$ ,  $(w_2b_1b_4)$ ,  $(w_2b_2b_3)$ ,  $(w_2b_2b_4)$ ,  $(w_2b_3b_4)$  — 12 примеров, в которых  $\frac{1}{3}$  шаров — белые.

$(b_1b_2b_3)$ ,  $(b_1b_2b_4)$ ,  $(b_2b_3b_4)$ ,  $(b_1b_3b_4)$  — 4 примера, в которых ни один из шаров не является белым.

Если каждый из этих примеров имеет ту же вероятность извлечения, что и все остальные, и если извлечения являются независимыми, то в случае очень большого количества извлечений  $\frac{2}{3}$  раз мы будем делать вывод о том, что две третьих шаров в урне являются белыми;  $\frac{1}{3}$  раз мы сделаем вывод о том, что все шары в урне являются черными; и  $\frac{3}{5}$  раз мы заключим, что одна треть шаров в урне — белые. Иными словами, мы придем к правильному заключению  $\frac{3}{5}$  раз, т.е. мы будем приходить к истинному суждению о количестве белых и черных шаров чаще, чем к ложному. Следовательно, если бы мы не знали состава содержимого урны и решили вывести его из примеров, то из приведенной иллюстрации видно, что, применяя указанную процедуру, при заданных условиях мы будем наталкиваться на истину чаще, чем на ложь.

Эффективность данного метода зависит от двух вещей.

1. Содержимое урны должно обладать некоторой определенной природой. Так, в урне должны содержаться шары различных цветов, и соотношение белых цветов к черным также должно быть определенным.

2. Примеры должны выбираться произвольно, чтобы в долгосрочной перспективе можно было извлекать каждый из возможных примеров с одной и той же относительной частотой. Если выполняются данные условия, то указанный метод способен помочь нам установить приблизительный состав содержимого урны, поскольку этот метод является по своей сути самокорректирующимся. Если бы мы выбрали пример, в результате которого заключили бы, что содержимое урны состоит только из черных шаров, то сам этот метод исправил бы наше суждение. Можно доказать, что если мы будем продолжать извлекать по три шара и число этих извлечений будет очень

большим, то число примеров, указывающих на правильный состав содержимого урны, будет намного большим, чем число остальных примеров.

Этот тривиальный пример может послужить в качестве модели для общего процесса отбора подходящих образцов для широкого спектра случаев исследования природы. Сам процесс, разумеется, является гораздо более сложным и требует выполнения большого количества специальных условий (которые исследуются в прогрессивных исследованиях в области статистики). Отбор примеров заключается в вынесении суждения о том, что природа исследуемой совокупности такая же, как и природа рассматриваемого примера. Каждый проводимый нами эксперимент относительно связи свойств является одним примером из неисчерпаемого множества возможных экспериментов, которыми может исследоваться природа.

Следует, однако, отметить, что примеры, выбираемые из широкого класса явлений (*large-scale samplings*), позволяют получить лишь *приблизительные* заключения. Так, если большая совокупность объектов  $M$  (например, отдельных людей) обладает в пропорции  $\gamma$  некоторым свойством  $q$  (например, умопомешательством), то тогда, в случае если нам бы понадобилось выбрать из нее сравнительно *небольшое* число объектов  $P$ , эти объекты могли бы обладать свойством  $q$  в пропорции  $\gamma'$ . Как правило,  $\gamma'$  не будет равно  $\gamma$ . Но по мере того как мы будем извлекать примеры  $P$ , число примеров, обладающих свойством  $q$  в пропорции, похожей на пропорцию исходной совокупности, будет расти. Следовательно, мы можем умозаключить:

Определенная пропорция ( $\gamma$  процентов) примеров  $P$  обладает свойством  $q$ .

Примеры  $P$  представляют подходящий образец большой совокупности  $M$ .

∴ Вероятно, что приблизительно та же пропорция ( $\gamma$  процентов) примеров совокупности  $M$  обладает свойством  $q$ .

Заключение является вероятностным относительно посылок, поскольку способ, по которому отбираются  $P$ , в *долгосрочной перспективе* приведет к тому, что они станут *репре-*

зентативными примерами, даже несмотря на то, что любой отдельный пример будет совершенно нетипичным.

#### § 4. РАССУЖДЕНИЕ ПО АНАЛОГИИ

Рассмотрим природу так называемого *рассуждения по аналогии*. Мы строим умозаключение по аналогии, когда говорим, что поскольку планеты Меркурий и Венера схожи с планетами Земля, Марс, Юпитер и Сатурн в том, что вращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам, в том, что почти являются сферами и светят отраженным светом, то они также схожи с упомянутыми четырьмя планетами и в том, что вращаются вокруг своей оси. Для обсуждения данного вида умозаключения полезно использовать некоторые из определений, предложенных Дж. М. Кейнсом.

Когда набор объектов, например воронов, обладает общим свойством, скажем, чернотой, можно сказать, что эти объекты являются *аналогичными* в отношении указанного свойства и данное свойство является *анalogией* для этих вещей. Все известные общие свойства некоторого набора объектов будут называться *известной положительной аналогией*, а все общие свойства, независимо от того, известны они или нет, будут обозначаться как *общая положительная аналогия*. Набор объектов, не обладающих никаким общим свойством, будет называться *отрицательно аналогичным* в отношении этого свойства. Так, муж и жена отрицательно аналогичны относительно свойства «быть мужчиной». *Общая отрицательная аналогия* и *известная отрицательная аналогия* определяются сходным образом. Когда при анализе некоторого набора объектов нам предлагается некоторое общее суждение, то мы рассматриваем именно неизменную связь одной части положительной аналогии с другой частью положительной аналогии. Так, когда мы рассматриваем число воронов и приходим к суждению «все вороны черны», одной частью положительной аналогии являются анатомические свойства, подпадающие под определение термина «ворон», а другой частью — чернота. Назовем первое свойство *обозначающей аналогией*, а второе свойство — *обозначаемой аналогией*. Когда мы хотим установить некоторое общее суждение, мы стремимся

показать, что обозначающая аналогия неизменно сочетается с обозначаемой аналогией. Суждение «все люди смертны» может быть выражено как «все объекты, обладающие обозначающей аналогией *«быть человеком»* также обладают обозначаемой аналогией *«быть смертным»*».

Вполне ясно, что взятые вместе обозначающая и обозначаемая аналогии никогда не исчерпывают ни общую положительную аналогию, ни даже известную аналогию. Свойство быть человеком и свойство быть смертным не исчерпывают всех присущих людям общих свойств. Так, свойство располагаться на поверхности земли и свойство быть ростом менее десяти футов не относятся к определению человечества; однако они являются частями известной положительной аналогии. Таким образом, мы видим, что общее суждение не распространяется на всю общую положительную аналогию. Та часть, которая остается не включенной ни в обозначающую, ни в обозначаемую аналогию, рассматривается как нерелевантная. Из того, что не все свойства, общие для конечного набора объектов, сочетаются неизменным образом, следует, что некоторые выборки обозначающих аналогий являются неудовлетворительными, поскольку им не всегда сопутствуют обозначаемые аналогии. Цель науки заключается в обнаружении в наборе рассмотренных объектов тех частей из общей положительной аналогии, которые связаны неизменным образом.

Теперь мы можем вернуться к примеру рассуждения по аналогии. Меркурий и Венера обладают аналогией с четырьмя другими планетами, а именно: они вращаются по эллиптической орбите вокруг Солнца, имеют почти сферическую форму и т.д.; это — обозначающая аналогия. Четыре другие планеты также обладают общим свойством вращения вокруг оси; это обозначаемая аналогия. Мы заключаем, что Меркурий и Венера обладают остающейся обозначаемой аналогией (т.е. вращаются вокруг оси). Очевидно, что правильность этого умозаключения зависит от суждения «все планеты вращаются вокруг своей оси». Истинность данного суждения, однако, остается неизвестной. Но для того чтобы ее предполагать, у нас есть следующее основание: *считается, что Земля, Марс, Юпитер и Сатурн представляют случайный пример из класса планет; этим четырем планетам свойственно вращение вокруг оси; следовательно, вращение вокруг*

*оси характеризуют* планеты. Данное заключение является правдоподобным относительно основания и не является достоверным по причинам, которые мы уже рассмотрели. С определенной долей вероятности мы можем заключить, что поскольку Меркурий и Венера обладают всеми обозначающими аналогиями, которые присущи всем другим планетам, то они также вращаются и вокруг оси. Видно, что рассуждение по аналогии является примером правдоподобного вывода, который зависит от отбора подходящих образцов.

# Глава XV

## ИЗМЕРЕНИЕ

### § 1. ЦЕЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Наша способность на ежедневном уровне решать множество разных задач зависит от нашей способности отличать только те качества и параметры, которые достаточно резко отграничены друг от друга. Сегодня холодно, и поэтому мы надеваем пальто; в другой день тепло, и мы оставляем пальто дома. Эта подушка — жесткая; мы меняем ее на ту, которая мягкая. Одна пища — сладкая, а другая — кислая; мы делаем выбор согласно своим предпочтениям.

Однако даже в обыденной жизни зачастую необходимо выносить суждения относительно качеств, которые не столь четко отграничены друг от друга. Нам могут сказать: «Пойдите на курс профессора А вместо курса профессора В; профессор А *легче* чем профессор В». «Путешествуйте на электричке; она *менее* заполнена, чем метро». «Покупайте кофе марки X; он *свежее* чем кофе марки Y». Подобные предписания являются для нас значимыми, поскольку, несмотря на отсутствие ясно отмеченных различий, мы, тем не менее, без труда усматриваем различие между «легким» и «сложным», «более заполненным поездом» и «менее заполненным поездом», между «свежим» и «несвежим». Сходным образом в науках суждения, утверждающие *качественные* различия, являются первыми результатами исследования. Примерами таких качественных суждений являются суждения о том, что планеты движутся между неподвижными звездами, о том, что железо расширяется при нагревании, или о том, что дети похожи на своих кровных родственников.

Однако как в обыденной жизни, так и в науке зачастую важно заменить суждения, просто утверждающие или отрицающие качественные различия, суждениями, которые более точно указывают на *степень* таких различий. Это важно делать для *точности* утверждений, равно как и в интересах обнаружения *согласованных (comprehensive) принципов*, в терминах

которых можно систематически описать предметную область. Так, мы можем считать, что в этом году уровень безработицы выше, чем в прошлом, или что зимы во времена нашего детства были более суровыми, чем сегодня. Однако важным может оказаться также знание и о том, *насколько* более высоким стал уровень безработицы, или *насколько* менее суровыми стали зимы, ведь если мы сможем выразить различия в терминах определенных градаций, то мы тем самым не только обезопасим себя от ошибок поспешных и наивных впечатлений, но также и заложим основу для адекватного и устойчивого контроля над изменениями. Сходным образом в науке нам важно знать, *насколько* сильно планеты удалены от нас, *как быстро* они двигаются, *насколько* расширяется железо при заданных условиях нагрева и *насколько* велика степень сходства между различными кровными родственниками. Обладание такой информацией обуславливает нашу возможность осуществлять практический контроль над предметом нашего исследования, а также делает возможной формулировку в отношении этого предмета принципов, доступных для *недвусмысленного* подтверждения или опровержения.

Теоретические и практические соображения приводят нас, таким образом, к замене *качественных* различий *количественными*. Качественные различия используются людьми, которые не способны предложить адекватный анализ того, что значат эти различия, или объяснить, как эти различия могут быть обоснованы. Вполне вероятно, что мамаша, говорящая своей подруге: «Мой Джонни на голову выше твоего Фрэнки», никогда в жизни не задумывалась обо всех трудностях, связанных с анализом значения высказываемого ею суждения. Если ее принудить к объяснению того, на каком основании она сделала свое утверждение, она может поставить мальчиков спинами друг к другу и отметить взглядом, что Джонни действительно выше Фрэнки на одну голову. Однако эта же самая мамаша полностью растеряется, если спросить у нее, что она имеет в виду, когда говорит: «Джонни в два раза превосходит Фрэнки в арифметике».

Чтобы использование чисел для обозначения количественных различий не привело нас к ошибке или абсурдным выводам, требуется проведение подробного анализа. Если бы наша обыденная жизнь и наука ограничивались примерами,

подобными сравниванию роста детей, то сложные методы установления различия никогда бы не использовались. Для измерения, вычисления и проведения сложной дедукции следствий из посылок не потребовались бы скрупулезные методы, которые на самом деле в них используются. В любой области деятельности нам необходимо использовать более сложные механизмы по провозглашению, сбору и оценке оснований, чем методы, которые предлагает необученный взгляд или прикосновение. Очень немногие исследования могут проводиться без введения на определенном этапе количественных методов. Поэтому при изучении метода науки следует уделить внимание анализу основ *прикладной математики*.

## §2. ПРИРОДА СЧЕТА

Какими же способами привносится точность в наши утверждения? Во многих исследованиях *пересчет* индивидов, обладающих определенным свойством, является единственным возможным методом избежать неясных идей. Действительно ли в Нью-Йорке больше детей не старше десяти лет, чем в Лондоне? Правда ли, что в 1900 г. в Соединенных Штатах было больше промышленных предприятий со штатом менее десяти человек, чем в 1920-м? «Общие впечатления» по таким вопросам слишком неясны, чтобы считаться надежными. Рискованно было бы развивать согласованную социальную теорию (т.е., например, утверждать, что прогрессирующей индустриализации страны сопутствует элиминация малых промышленных предприятий), если бы умозрительные построения нашей теории основывались только на неясных впечатлениях и не были бы доступны эмпирической проверке. На вопросы, подобные перечисленным, можно дать недвусмысленный ответ, только проведя *непосредственный пересчет* индивидов, относящихся к соответствующим классам.

Пересчет осуществляется не просто так, а потому что мы предполагаем наличие значимых связей между перечисляемыми группами. Поэтому мы не проводим численной описи всех групп индивидов, какие только можем отыскать. Перечисление осуществляется на основании гипотез, выражающих то, как мы понимаем релевантность. Такие гипотезы играют

контролирующую роль на каждом этапе исследования. Более того, становится ясным и то, что сравнение групп путем пересчета их членов осуществимо только в том случае, если сами группы недвусмысленным образом отличаются друг от друга. Таким образом, мы прибегаем к пересчету для того, чтобы сделать наши идеи *точными*. Последнее же возможно только *после* того, как мы обречем достаточное знание о предмете исследования, чтобы быть в состоянии различать в нем те или иные качества.

Метод пересчета имеет свои ограничения, которые заключаются в том, что исчислимыми могут быть только дискретные группы или же предметные области, которым можно придать форму дискретной группы. Мы можем пересчитать жителей города, потому что каждый из них отличается от каждого другого. Мы не можем пересчитать капли в стакане воды до тех пор, пока мы не найдем способ отделить капли друг от друга и пока не введем конвенцию о том, что мы будем считать капель.

Большое значение пересчета как метода прояснения наших идей происходит из того факта, что *число* индивидов в группе само по себе представляет *неизменное свойство* этой группы. Предположим, мы хотим пересчитать яблоки, находящиеся в сумке. Мы достаем их одно за другим и соотносим каждое яблоко с отдельным членом из набора стандартных объектов (наши пальцы, числа, буквы алфавита). Допустим, что первое яблоко соотнесено с буквой *A*, второе — с буквой *B*, третье — с *C* и оставшееся яблоко — с *D*. Таким образом, число полученной в результате пересчета совокупности яблок является *постоянным* свойством этой совокупности; оно не зависит от того, кто осуществляет пересчет, или от порядка, в котором пересчитываются объекты. Прикладная арифметика отчасти является совокупностью правил, с помощью которых наиболее простым образом может быть установлено данное неизменное правило.

Многие сложности, сопутствующие перечислению групп, происходят из сложности интерпретации того, что именно пересчитывается. Во многих исследованиях пересчет осуществляется легко и недвусмысленно, поскольку перечисляемые группы изначально различимы. Мы можем пересчитать число мужчин и женщин в некоторой общине, поскольку

различные биологические функции мужчин и женщин не позволяют их перепутать. Однако там, где граница разделения не столь различима, интерпретация полученных чисел является сомнительной. Так, совсем нелегко провести линию разделения между опытными и неопытными работниками; и хотя мы можем пересчитать число индивидов в каждой из двух этих групп, на результат пересчета также будет распространяться двусмысленность, связанная с понятием опытного работника.

Сбор и интерпретация информации о большом количестве социальных факторов обременены отдельными сложностями. Подобную информацию, как правило, получают из письменных или устных опросов, предложенных лишь части населения; при этом никогда не следует забывать, что точность подобной информации не может превышать точности, с которой респонденты отвечают на вопросы. Всегда следует учитывать неосведомленность, нечестность и праздность, которые могут быть свойственны респондентам. Ни одна математическая операция, проводимая над результатами опросов, не может элиминировать недоступные для пересчета неточности в ответах. Так, перепись населения 1890 года в Соединенных Штатах предусматривала учет цвета кожи респондентов: черные, мулаты, квартероны (черные на четверть), октороны (черные на одну восьмую). Поскольку большинство людей не осведомлено о *значении* этих различий и еще большее их число не знает, к какой классификации себя отнести, вполне можно утверждать, что ответы будут ненадежными, даже если респонденты отвечали честно. Вопросы, задаваемые в переписи, следует выстраивать крайне аккуратно: они не должны относиться к темам, о которых большинство людей плохо информировано. Полученная из вопросников информация о том, сколько дней в году респондент был трудоустроен или как именно тратил свои деньги в течение года, в большинстве случаев оказывается негодной. То же самое относится и к распространяющейся практике опросов среди не имеющих достаточной квалификации студентов по проблемам половых отношений, экономики или политики.

Праздность или нечестность, которые могут быть присущи респондентам, зачастую являются столь же важными факторами, как и неосведомленность. В одном британском опросе

спрашивалось, является ли респондент работником или работодателем. Результат указал на очень большое число работодателей, которое существенно расходилось с информацией, полученной из других независимых источников. Данное расхождение было объяснено, по крайней мере предположительно, тем, что респондентам было стыдно признаться перед опрашивающим в том, что они были всего лишь работниками. Большинство результатов опросов по таким темам, как религия, общественные убеждения, наличие физических или психических расстройств, с точностью будут ненадежными, поскольку, отвечая на такие вопросы, респонденты будут скорее всего испытывать чувство страха или стыда.

Если исследуемые нами группы являются очень большими и их сложно проанализировать исчерпывающим образом, то может случиться так, что перечисление всех их членов окажется невозможным или неоправданным в финансовом смысле. В таких случаях мы прибегаем к отбору подходящих образцов. Ниже у нас еще будет возможность рассмотреть и ограничения, связанные с этой процедурой. Отличительная особенность данного процесса состоит в заключении о том, что соотношение свойств в отдельно взятом примере такое же, как и во всей исследуемой совокупности. Этот процесс подразумевает наличие аргумента, который мы обозначили как «рассуждение от подходящих образцов», или «статистическое умозаключение».

### **§ 3. ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ КАЧЕСТВ**

Мы видели, что сравнения, основанные на пересчете, зависят от нашей способности ясно отличать друг от друга различные группы или различные свойства. Однако нередко свойства нельзя четко отличить друг от друга, поскольку они представляют непрерывную последовательность. Так, у нас может возникнуть желание различить ножи по их остроте, виды древесины по их жесткости, детей по их резвости. Для некоторых случаев достаточно знать, что один кусок дерева жестче другого, на основании такого грубого критерия жесткости древесины, как возможность без труда вбить в нее гвоздь. Однако иногда нам нужно узнать, насколько жестким

является **данный** кусок дерева по сравнению со всеми другими видами древесины, и тогда нам требуется более точный и однородный критерий, чем приведенный выше. Мы хотим по возможности приписать числа для обозначения различных *степеней* жесткости; и мы нередко именно так и делаем. Такие приписываемые числа называются *единицами измерения* различных степеней качества. Какие же принципы необходимо соблюдать при использовании чисел для обозначения таких различий в качестве?

Нам следует остерегаться распространенной ошибки. Часто считается, что возможность приписывания числовых значений различным степеням качества говорит о том, что эти различные степени всегда соотносятся друг с другом одним и тем же образом, подобно соотношению между приписываемыми им числами. Это серьезная ошибка, которая происходит из мнения о том, что измерение состоит только из приписывания чисел. Мы увидим, что не все качества могут измеряться в одном и том же смысле. Так, когда мы говорим, что один бак содержит 100 кварт воды, а другой — 50 кварт, то на основании этого можно, как мы скоро увидим, утверждать, что первый бак содержит *в два раза больше* воды, чем второй. В этом случае соотношение объемов такое же, как и соотношение чисел. Однако, когда мы говорим, что в один день температура равняется 100°F, а в другой день — 50°F, можно ли сказать, что в первый день температура была *в два раза выше*, чем во второй? Или же когда мы обнаруживаем, что IQ одного студента равняется 100, а другого — 50, значит ли это, что первый студент *в два раза* умнее второго? Анализ условий измерения покажет, что последние два утверждения не имеют значения.

Нам следует обратить внимание на то, что числа могут использоваться, по крайней мере, тремя различными способами: 1) как ярлыки или идентифицирующие метки, 2) как знаки, обозначающие *положение* определенной степени качества в некоторой последовательности таких степеней, и 3) как знаки, обозначающие *количественные* отношения между качествами. В некоторых случаях числа могут выполнять все три функции сразу.

1) Числа (номера), приписываемые заключенным или вагонам поезда, используются только в качестве удобного спо-

соба *именования* этих объектов. Числа удобнее вербальных имен, потому что с помощью чисел можно легко поименовать любого нового появившегося в группе индивида, просто взяв число, следующее по порядку за последним использованным таким образом числом. Когда числа используются для этих целей, большинство людей считает, что нет никакого соответствия между отношением между перечисляемыми объектами и отношением между приписываемыми числами. Заключение номер 500 не является в пять раз опаснее или безнравственнее, чем заключенный номер 100. Иногда неверно даже то, что заключенный номер 500 оказался в тюрьме позже заключенного номер 100, поскольку один и тот же номер может несколько раз использоваться в качестве имени без какой-либо путаницы.

2) Более важным в научном смысле является использование чисел в тех случаях, когда *порядок* численного увеличения является тем же, что и *порядок* положения исследуемого свойства на шкале или схеме для определенных качеств. Допустим, нам нужно различить группы предметов по их твердости и мягкости. Мы можем принять следующее определение того, что значит для одного предмета быть жестче другого: алмаз жестче стекла, если алмаз может поцарапать стекло, а стекло не может поцарапать алмаз; предмет будет считаться столь же жестким, как и некоторый другой предмет, если с помощью первого предмета нельзя поцарапать второй, а с помощью второго — первый. В таком случае мы можем расположить предметы по шкале жесткости, если сможем экспериментально показать, что указанное отношение выполняется для каждой тройки различных по жесткости предметов: алмаз жестче стекла, стекло жестче древесины сосны, алмаз жестче древесины сосны. Таким образом, демонстрируется, что отношение «быть жестче, чем» является асимметричным (если жестче, чем  $B_2$ , то  $B_2$  не жестче, чем  $B_1$ ) и транзитивным (если  $B_1$  жестче, чем  $B_2$ , и  $B_2$  жестче, чем  $B_3$ , то  $B_1$  жестче, чем  $B_3$ ). Так, мы получаем возможность расставить предметы в линейной последовательности по их жесткости и, тем самым, получить шкалу или схему данного качества.

Теперь представим, что у нас 100 различных по жесткости предметов  $B_1, B_2, \dots, B_{100}$  расставленных в согласии со сформулированными выше условиями, так что  $B_1$  является самым

жестким, а  $B_{100}$  — самым мягким. Мы можем захотеть приписать им числа для обозначения их относительной жесткости, так чтобы получившийся порядок численного увеличения был таким же, как и порядок увеличения относительной степени жесткости. (Это можно сделать, поскольку отношение увеличения чисел является асимметричным и транзитивным.) Однако какое число приписать предмету  $B_1$ ? Мы можем решить приписать ему число 0, или 1, или 25, или же любое другое число по нашему желанию. Допустим, мы решили приписать число 1 для  $B_1$ , а  $B_{100}$  — число 100, а также согласились обозначать жесткость  $B_2$  числом 2, а жесткость  $B_3$  — числом 3 и т.д.

Данный выбор не был вынужденным. Мы вполне могли решить обозначать числом 1  $B_1$ , числом 5 —  $B_2$ , числом 10 —  $B_3$  и т.д. Поэтому в терминах процедуры, которой мы следовали, расставляя предметы по шкале жесткости, нет никакого значения, которое можно было бы приписать утверждению о том, что  $B_{50}$  в два раза мягче, чем  $B_{25}$ . Данное утверждение не обладает значением, поскольку при расстановке предметов по шкале единственными определяемыми отношениями являются отношения транзитивности и асимметричности применительно к возможности поцарапать один предмет другим. В приведенном утверждении неверно предполагается, что, поскольку один предмет располагается «выше» по шкале, чем другой предмет, он «содержит» больше того, что мы называем «жесткостью». Также в приведенном утверждении на том основании, что один предмет якобы содержит больше этого свойства, неверно предполагается, что он содержит определенное количество единиц этого свойства. Оба эти предположения должны беспощадно элиминироваться, ибо они происходят из ошибочной идеи о том, что жесткость является чем-то, что можно складывать. Однако ничто в процессе создания шкалы не подтверждает данной идеи. Жесткость и мягкость, так же как и температура, форма, плотность, ум, вежливость, являются несуммируемыми качествами. Такие качества зачастую называются интенсивными. Их можно измерить только в смысле выстраивания различных степеней данного качества в некоторой последовательности. Относительно подобных качеств вопросы о том, насколько больше или во сколько раз больше, являются бессмысленными.

#### § 4. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКСТЕНСИВНЫХ КАЧЕСТВ

Обратимся к третьему способу использования чисел. Иногда числа применяются для измерения количественных отношений в строгом смысле, т.е. так, что на вопросы «сколько» и «на сколько» могут быть даны ответы. Предположим, что мы рассматриваем набор предметов и хотим измерить их вес. Для того чтобы это сделать, мы должны, во-первых, построить шкалу или схему весов, похожую на ту, которую мы строили для измерения жесткости. Мы можем, к примеру, согласиться с тем, что предмет  $R$  тяжелее, чем какой-то другой предмет  $S$ , если при размещении  $R$  и  $S$  на разных сторонах рычажных весов сторона, на которой находится предмет  $R$ , оказывается ниже противоположной. Далее мы должны экспериментально установить, что отношение «быть тяжелее, чем» является транзитивным и асимметричным. Мы также оговорим, что предмет  $R$  имеет *тот же вес*, что и предмет  $R'$ , если  $R$  не тяжелее  $R'$  и  $R'$  не тяжелее  $R$ ; это значит, что ни одна сторона весов не оказывается ниже противоположной, когда на них кладутся  $R$  и  $R'$ .

Мы можем построить не только шкалу степеней веса. Мы также можем отыскать интерпретацию *в терминах некоторой операции с предметами* для утверждения, в котором говорится, например, о том, что один предмет весит в три раза больше другого. Такая интерпретация возможна, поскольку веса можно *складывать*. Физический процесс сложения заключается в помещении двух или более весов вместе на одну из сторон взвешивающего устройства. Теперь рассмотрим три предмета  $B, B', B''$ , которые являются одинаково тяжелыми, и положим их на одну сторону весов; на другую сторону мы положим предмет  $C$  так, чтобы было установлено равновесие. Тогда предмет  $C$  будет таким же тяжелым, как три предмета  $B, B', B''$ , взятые вместе, и его вес будет *в три раза больше*, чем вес каждого из трех предметов. Данная процедура может быть расширена для определения последовательности стандартных весов. В терминах данной процедуры можно осмысленно говорить, что один объект в  $n$  раз тяжелее или  $1/n$  раз тяжелее другого объекта.

Однако мы пока еще недостаточно убедились в том, что числа, приписываемые подобным образом предметам, обладают всеми своими известными значениями. Мы показали, что вес, в отличие от тяжести, является суммируемым свойством. Нам

нужно также показать, что числа, приписываемые весам, совместимы с самими собой, и сделать это придется опять с помощью эксперимента. Мы должны убедиться в том, что мы не допускаем ситуации, когда *различные* числа приписываются одним и тем же весам. Так, предположим, вес определенного объекта  $A$  рассматривается как определенная единица измерения или  $1$ , и что мы с помощью этого процесса можем приписывать веса другим объектам так, что  $A_2$  будет обладать весом  $2$ ,  $A_4$  — весом  $4$ , а  $A_6$  — весом  $6$ . Можем ли мы быть уверены в том, что  $A_2$  и  $A_4$ , будучи размещенными на одной стороне весов, окажутся на том же уровне, что и  $A_6$ , если его поместить на противоположную сторону? Очень важно отметить, что мы не можем быть уверены в этом до тех пор, пока мы не проведем соответствующего эксперимента. Суждение о том, что  $2 + 4 = 6$ , может быть доказано *чисто арифметически* без какого-либо эксперимента. Однако до тех пор, пока мы не проведем соответствующих экспериментов, мы не можем быть уверены в том, что *физическая операция* сложения весов согласуется с известными свойствами *чисто арифметического сложения*. Физическая операция сложения весов обладает обычными формальными свойствами арифметического сложения только в *некоторых* случаях, а не во *всех*: рычажные весы должны быть правильно сконструированы, стороны рычага должны быть одинаковой длины и т.д.

Метод измерения весов может использоваться также и для измерения других свойств. Длины, временные интервалы, площади, углы, электрический ток, электрическое сопротивление — все это может быть измерено сходным образом. Эти свойства являются суммируемыми: совмещая два объекта, обладающих одним и тем же свойством, мы получаем объект с увеличенной степенью этого свойства. Суммируемые свойства часто называются *экстенсивными*. Их можно измерять в соответствии с процессами, рассмотренными в данном параграфе. Такое измерение мы будем называть *фундаментальным*.

## § 5. ФОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

На данном этапе мы можем абстрактно сформулировать условия для измерения. Минимальные требования для использова-

ния чисел для измерения (в самом широком смысле этого слова) качественных различий представлены в первых двух условиях:

1. Если дан набор из  $n$  предметов,  $B_1, B_2, \dots, B_n$ , то мы должны расставить их в последовательность относительно данного качества так, чтобы между любыми двумя предметами имело место одно, и только одно, из следующих отношений: (а)  $B_i > B_j$ ; (б)  $B_i < B_j$ ; (в)  $B_i = B_j$ . Знак « $>$ » и обратный ему знак « $<$ » обозначают отношение, на основе которого предметы могут выделяться как отличающиеся по степени изучаемого качества. Отношение  $>$  должно быть асимметричным.
2. Если  $B_i > B_j$  и  $B_j > B_k$ , то  $B_i > B_k$ . Это условие выражает транзитивность рассматриваемого отношения.

Данные два условия достаточны для измерения интенсивных качеств, таких, как температура или плотность. Они являются необходимыми, однако недостаточными для экстенсивного измерения. Для экстенсивного измерения нам нужен некоторый физический процесс сложения, обозначаемый знаком « $+$ ». Необходимо также экспериментально показать, что этот процесс обладает следующими формальными свойствами:

3. Если  $B_e + B_f = B_g$ , то  $B_f + B_e = B_g$ .
4. Если  $B_i = B'_i$ , то  $B_i + B_j = B'_i + B_j$ .
5. Если  $B_i = B'_i$  и  $B_j = B'_j$ , то  $B_i + B_j = B'_i + B'_j$ .
6.  $(B_i + B_j) + B_k = B_i + (B_j + B_k)$ .

Измерение в строгом смысле возможно, только если выполнены все эти условия. Когда выполнены только первые два условия, бессмысленно делать утверждения, имплицитно предполагающие соблюдение всех шести условий. Когда мы утверждаем, что IQ одного человека равняется 150, а другого — 75, то все, что мы можем иметь в виду, — только то, что на *определенной* шкале для измерения интеллекта (требующей наличия специализированных способностей) один человек располагается «выше» другого. Бессмысленно говорить, что первый человек в два раза умнее или в два раза более развитый, чем другой, потому что не было открыто ни одной операции по сложению ума или развития, которая бы согласовывалась с последними четырьмя условиями, необходимыми для того, чтобы соответствующее утверждение было осмысленным.

## § 6. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ЗАКОНЫ И ПРОИЗВОДНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Когда мы устанавливаем стандартную последовательность измерений для какого-либо качества, присущего предметам, мы измеряем любой другой пример данного качества, сравнивая его с каким-либо членом стандартной последовательности. Например, стандартная последовательность длин воплощена в платиновом метре, хранящемся в Париже при определенных физических условиях. Его более или менее точные дубликаты распространены по всему миру. Если кто-то захочет узнать длину некоего куска материи, он сопоставит этот кусок с мерой длиной в один метр или с измерительной линейкой. Таким образом, для оценки длины куска материи требуется непосредственное вынесение суждения о проведенном сравнении. Сходные процессы измерения имеют место и в случае других измеряемых качеств.

Однако измерения качеств редко осуществляются для измерения как такового. Их проводят для установления точных отношений между различными свойствами предметов. В лаборатории измерения проводятся для единственной цели — открытия количественных законов, связывающих физические свойства.

Рассмотрим один такой количественный закон. Большинство людей знакомо со свойством жидкостей и твердых тел, именуемым «плотностью». В общем, известно также и то, что именно плотность определяет их плавучесть в воде. Однако не всегда известно, каково отношение плотности к другим свойствам тела. Предположим, мы хотели бы измерить плотность следующих пяти жидкостей: бензина, спирта, воды, соляной кислоты, ртути. Мы можем считать одну жидкость, скажем, ртуть, более плотной, чем вода, если мы можем найти такое твердое тело, которое будет плавать на поверхности ртути и тонуть в воде. С помощью эксперимента мы можем показать, что плотность, определяемая таким образом, является асимметричным, транзитивным свойством и что поэтому жидкости могут быть расставлены в последовательность по увеличению плотности. В действительности порядок жидкостей будет таким же, как мы его записали выше. При этом мы обнаруживаем, что плотность не является суммируемым свойством

жидкостей и что мы можем измерять ее только как интенсивное качество. Мы можем приписать числа 1, 2, 3, 4, 5 для обозначения положений жидкостей на шкале плотности. Как мы уже ОТМЕЧАЛИ, данные числа являются случайными.

Однако читателю может быть ИЗВЕСТНО, что плотностям разных жидкостей приписываются различные числа, которые при этом не являются случайными. Причина этого заключается в том, что многие интенсивные качества могут измеряться иными способами, а не только посредством расстановки, согласно некоторой последовательности. Плотность является одним из таких качеств.

Этот иной способ является довольно известным. Он зависит от существования численного закона между другими свойствами жидкостей, с которыми их плотность связана неизменным отношением. Когда мы взвешиваем различные объемы некоторой жидкости, скажем, воды, мы экспериментально обнаруживаем, что *отношение* чисел, измеряющих вес и объем жидкости, остается *одним и тем же*, безотносительно того, насколько большой или малый объем мы измеряем. Таким образом, мы устанавливаем *количественный закон* между свойствами веса и объема жидкости. Этот закон гласит:  $W = cV$ , где  $W$  является мерой веса,  $V$  — мерой соответствующего объема, а  $c$  — постоянной величиной для *всех* примеров одной и той же жидкости; для других же жидкостей величина  $c$  будет иной. Проведя правильный подбор единиц веса и объема, мы обнаруживаем, что  $c$  обладает значением 0,75 для бензина, 0,79 — для спирта, 1 — для воды, 1,27 для серной кислоты и 13,6 для ртути. Мы также делаем важное открытие того, что *порядок* этих отношений тот же самый, что и порядок плотности жидкостей, когда он устанавливается способом, использованным нами выше. Это отношение, являющееся постоянным для всех примеров однородной жидкости, может рассматриваться как мера ее плотности. Однако нам следует быть внимательными, чтобы не сказать, что плотность ртути в 13,6 раза «больше» плотности воды, поскольку плотность, безотносительно способа ее измерения, является несуммируемым свойством. Плотность можно с точностью Измерить и приписать числа различным ее степеням не случайным образом только в силу существования связи между весом и объемом. Данная связь может быть выражена в виде

количественных законов между отношениями, измеряемыми фундаментальными способами измерения. Плотность же может измеряться только производным методом.

Количественные законы играют очень важную роль в научных исследованиях. Открытие количественных законов между качествами, измеряемыми в строгом смысле слова, т.е. с помощью фундаментального измерения, позволяет нам точно измерять множество интенсивных качеств, таких как температура, плотность, плавучесть, эластичность или эффективность агрегатов. Только с помощью количественных законов мы можем измерять температуры отдаленных звезд или кровяное давление в артериях живых существ. Однако важно отметить, что без наличия свойств, измеряемых с помощью фундаментального процесса, количественные законы были бы невозможны, а производные измерения интенсивных свойств были бы неосуществимы. (Однако свойства, измеряемые с помощью фундаментального процесса, также могут измеряться и производным методом.) Это отчасти объясняет некоторые сложности в развитии социальных наук. Точные расчеты интенсивных свойств являются неосуществимыми, поскольку фундаментальные измерения в социальной сфере сложны, а также потому что можно отыскать лишь часть количественных законов, соединяющих такие интенсивные свойства с экстенсивными свойствами.

Количественные законы представляют определенные неизменные отношения между физическими свойствами. Наука направлена не только на установление таких законов по отдельности, но также на отыскание того, как различные количественные законы связаны друг с другом.

Предположим, к примеру, что мы позволяем двум круговым цилиндрам катиться вниз по двум различным наклонным плоскостям. Цилиндры имеют различные радиусы прямого сечения, а плоскости наклонены к горизонту под разными углами. Если мы хотим отыскать закон, соединяющий расстояние, пройденное каждым цилиндром, и время, то мы можем установить, что для первого цилиндра данный закон будет выглядеть так:  $d = 0,20t^2$ , а для второго — так:  $d = 0,35t^2$ . Эти законы обладают одной и той же формой. Однако количественные константы в них разные и, похоже, не связаны друг с другом.

Физика как научная дисциплина стремится открыть другие количественные ЗАКОНЫ, которые будут объяснять различие в этих количественных постоянных, и мы для этого используем другие цилиндры и другие наклонные плоскости. И это предприятие имеет успех. Физическое исследование показывает, что количественный закон поведения катящегося цилиндра может быть выражен в форме  $d = ft^2$ , где величина  $f$  сама по себе является связанной с гравитационной постоянной, наклоном плоскости, коэффициентом движения, радиусом сечения цилиндра и распределением вещества в цилиндре. Таким образом, науки отыскивают все более общие неизменные законы, объясняющие многие специальные свойства составного явления. Однако подобное исследование может быть успешным только в том случае, если различные свойства тел были отделены друг от друга посредством процессов измерения.

# Глава XVI

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

### § 1. ПОТРЕБНОСТЬ В СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДАХ

В предыдущей главе мы обсуждали пересчет и измерение как способы уточнения наших идей о предметах. Однако в результате этих двух процессов производятся большие совокупности численных данных, и очень скоро мы можем оказаться сбитыми с толку таким изобилием. Тогда нам потребуется некоторый метод обращения с множеством численных результатов так, чтобы мы могли осознать и ясно выразить значимые отношения между исследуемыми свойствами. Метод сопутствующего изменения, будучи примененным к большим совокупностям примеров, с очевидностью требует применения статистических методов.

Нас, к примеру, может заинтересовать рост мужчин в Соединенных Штатах, поскольку мы считаем, что рост зависит от окружающей среды. Мы можем измерить рост нескольких миллионов мужчин. Однако мы не сможем сравнить несколько миллионов чисел с такой же совокупностью данных, полученных в результате исследований окружающей среды, если мы не отыщем какой-либо способ сжатия этих наборов. Мы все имеем определенные психологические ограничения и можем одновременно удерживать в сознании лишь относительно небольшое число вещей.

Физик может столкнуться со сходной сложностью в результате многочисленных измерений длины волны определенной линии солнечного спектра. Он может использовать различные методы и пробовать каждый из них по нескольку раз. Однако в общем он не получит в точности того же самого значения при каждом измерении, и, следовательно, ему придется отыскать какой-нибудь способ суммирования результатов, если он намеревается сравнить длины волн различных спектральных линий.

Несмотря на то что во многих областях измерения могут осуществляться с определенной степенью единообразия, чис-

до независимо изменяющихся факторов, тем не менее, может быть очень большим. Поэтому может оказаться крайне сложно установить постоянные отношения между ними. Однако в тех случаях, когда имеются очень большие совокупности таких данных, можно усмотреть некоторые общие тенденции. Например, повсеместно считается, что погода переменчива. Она зависит от большой группы факторов, которые не могут быть изолированы одновременно. Тем не менее, несмотря на то что погоду нельзя предсказывать с точностью, сравнение больших совокупностей метеорологических данных позволяет нам отыскать несколько полезных соотношений. Поэтому важно исследовать те способы, которые используются для сжатия и сравнения данных, полученных при перечислении и измерении. Методы, использующиеся для оценки *групповых явлений* посредством анализа данных, полученных в результате перечисления и измерения, составляют науку, именуемую *статистикой*.

Первый шаг к упрощению численных данных заключается в классификации информации под соответствующими заголовками. Природа классификации зависит от цели исследования. Очень часто *таблицы частот* позволяют нам получить общий обзор материала. Так, мы можем измерить рост школьников и обнаружить, что он колеблется между 2 футами 6 дюймами и 5 футами 6 дюймами. Для большинства целей не важно знать точный рост каждого ребенка с точностью более чем дюйм. Итак, мы можем установить число детей с ростом между 2 футами 6 дюймами и 2 футами 7 дюймами, ростом между 2 футами 7 дюймами и 2 футами 8 дюймами и т.д. Нельзя дать каких-либо общих указаний относительно того, какой величины должны быть выбираемые нами интервалы при построении таблиц частот.

Распределение частот между различными интервалами всегда должно выражаться суммарным образом. Для этого используются два типа статистических чисел. Один тип обозначается как *среднее статистическое число*. Вообще статистическое среднее обозначает то, что может быть названо «положением при распределении», т.е. численным значением, вокруг которого центрируются различные предметы. Второй тип чисел обозначается как *дисперсные*, или *девиантные числа*. Они указывают степень изменения предметов

относительно статистического среднего. Два набора предметов могут обладать общей центральной тенденцией, хотя величина отклонений (девиаций) в этих наборах может быть разной. Так, в двух наборах чисел 3, 4, 5, 6, 7 и 1, 3, 5, 7, 11 величина дисперсии (рассеивания) является разной. Другие типы статистических чисел могут также использоваться для описания распределения вокруг центра, однако мы не будем на них останавливаться.

## §2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ СРЕДНЕЕ

Каким образом выбирается число, представляющее центральную тенденцию, присущую группе качеств? Какие условия нужно наложить на статистическое среднее и какой значимостью оно обладает? Существует несколько видов средних чисел, каждое из которых обладает своими преимуществами и имеет свои ограничения. Ни одно среднее число не является подходящим для всех возможных целей, т.к. каждое применяется для определенной цели. Однако, в общем, средние числа используются по следующим причинам: 1) они требуются для сводной репрезентации какой-либо группы, 2) они используются как способы *сравнения* различных групп, 3) они используются для характеристики целой группы на основе взятых из нее образцов. Следовательно, существуют некоторые очевидные качества, которыми должны обладать средние числа.

1. Средние числа должны определяться настолько недвусмысленно, чтобы их численное значение не зависело от прихотей индивида, высчитывающего их.
2. Средние числа должны быть функцией всех предметов группы; в противном случае они не будут представлять то или иное распределение в его цельности.
3. Средние числа должны обладать сравнительно простой математической природой, чтобы их можно было без труда высчитывать.
4. Средние числа должны допускать проведение над ними алгебраических манипуляций. Если нам известна, к примеру, средняя высота для каждой из двух последовательностей высот, то мы на этом основании можем высчитать

среднюю высоту большей последовательности, полученной в результате объединения двух исходных последовательностей.

5. Средние числа должны быть относительно стабильными. Если мы выберем из группы несколько подходящих образцов, то средние числа для разных примеров будут разными. Мы редко нуждаемся в среднем числе, в котором такие различия будут как можно меньшими.

### *Среднее арифметическое*

Самое известное среднее число — это *среднее арифметическое*. Оно получается в результате сложения набора качеств и деления полученной суммы на количество членов. Если число часов сна для некоторого студента в течение недели равно 7, 6, 6, 5, 8, 7, 9, то среднее арифметическое этой суммы будет равняться  $\frac{48}{7}$ , или  $6\frac{6}{7}$ , часа. Читатель может обратить внимание, что среднее арифметическое не равняется числу часов, которые студент просыпает в какой-либо конкретный день. Это обстоятельство с ясностью указывает на то, что средние числа представляют свойства *группы* и не дают никакой информации о каком-либо *индивиде* из группы.

Среднее арифметическое выполняет первое, второе и третье из сформулированных выше условий для средних чисел. Ниже мы увидим, что четвертое условие им также выполняется. Однако читателю не следует заблуждаться относительно кажущейся точности, якобы получаемой в результате таких арифметических манипуляций. Мы можем выразить среднее число часов, которые проспал студент, десятичной дробью и получить 6,85914 часа, или 6 часов 51 минуту и 25,7 секунды. *Арифметический расчет* здесь вполне точный. Однако неверно считать, что данный результат говорит о том, что время, проведенное во сне, в точности соответствует среднему арифметическому. Студент мог сообщить о времени, проведенном во сне, лишь приблизительно с точностью до часа. Он вполне мог бы посчитать 6 часов 15 минут реального времени сна как просто 6 часов. Следовательно, нам следует признать, что точность вычисления в приведенном примере будет кажущейся, если исходные наблюдения не были проведены с такой же долей точности.

Является ли среднее арифметическое удовлетворительной основой для сравнения двух групп? Если средний доход некоторой общины равен \$1500, а другой — \$1100, то правильно ли на основании этого умозаключать, что члены первой общины состоятельнее членов второй? Нижеследующий пример призван показать, что подобное умозаключение может оказаться ложным, если среднему арифметическому не сопутствует дополнительная информация. Предположим, что в некотором классе студенты имеют в кармане следующие суммы денег: 8 студентов имеют по 50 центов, 4 — по 75 центов, 2 — по \$1,50, 1 имеет \$11 и 1 имеет \$27. Среднее арифметическое для всего класса равняется \$3. Предположим также, что в другом классе 9 студентов имеют по 1 доллару, 4 — по \$1,50, 1 студент имеет \$2 и 1 — \$3. Среднее арифметическое для всего класса равняется  $\$1,66\frac{2}{3}$ . Несмотря на то что среднее арифметическое первого класса выше, в нем у 12 студентов (т.е. у % всего класса) *меньше* денег, чем у *любого* студента из второго класса. Если мы проанализируем способ высчитывания среднего арифметического, то мы поймем, почему оно так часто является ненадежной основой для сравнений. Дело в том, что значение среднего арифметического подвержено серьезному влиянию сильных изменений в значениях отдельных членов рассматриваемого множества. В приведенном примере наличие в группе относительно небольшого числа очень богатых студентов может существенно повысить среднее арифметическое. Иными словами, две группы могут обладать одним и тем же средним арифметическим, но область изменения внутри этих групп может быть очень разной. Среднее арифметическое не сообщает ничего относительно однородности группы. Поэтому в статистике также требуется и измерение дисперсии.

Несмотря на этот недостаток, среднее арифметическое является важным средним числом в силу его математических свойств и простоты получения. Над ним можно проводить алгебраические манипуляции. Так, предположим, что некий студент получает в течение года следующие оценки по некоторому предмету: 80, 75, 95, 60, 70; среднее арифметическое равняется 74. Во второй год он получает 80, 70, 60, 75, 65, и среднее арифметическое равно 70. Каково среднее арифметическое его оценок за два года? Мы можем сложить десять полученных оценок и разделить результат на 10. Но мы так-

же можем сложить и два средних арифметических и разделить их на 2. В результате мы получим среднюю оценку за два года, равную 72. Данное алгебраическое свойство среднего арифметического очень удобно.

Среднее арифметическое также связано с математической теорией вероятности. Предположим, некий химик проводит несколько сотен измерений веса кислорода. Каждое измерение дает разный результат. Каково «истинное значение» веса кислорода? Если мы примем ряд допущений о том, каким способом могут изменяться значения измерений, например, если мы допустим, что все измерения были проведены с одинаковой точностью, то *наиболее вероятное значение* веса кислорода будет представлять именно среднее арифметическое.

### *Среднее взвешенное*

Во многих примерах использование среднего арифметического не поможет. Так, преподаватель может разделить на две части работу, рассчитанную на семестр. Он может вызывать некоторого студента к доске пять раз в течение первой половины семестра и поставить ему следующие оценки: 10, 9, 8, 10, 8. Во второй половине семестра он может вызвать его всего лишь дважды и поставить ему 0 и 4. Теперь предположим, что преподавателю нужно высчитать *итоговую* оценку, и для этого он высчитывает среднее арифметическое за первую половину семестра, которое равно 9, среднее арифметическое за вторую половину семестра, равное 2, а затем находит среднее арифметическое для двух половин. Итоговая оценка студента в таком случае будет равняться 5,5. Справедливо ли это? Если предположить, что работа, проделанная в первой половине семестра, является такой же важной и сложной, как работа, проделанная во второй половине, то студент будет прав, если посчитает такую оценку несправедливой. Он сможет требовать, чтобы средние оценки за каждую половину семестра *взвешивались* соответственно тому количеству раз, которые он выходил к доске. Тогда *истинная итоговая оценка* будет высчитываться следующим образом:

$$5 \times 9 + 2 \times 2 \quad \neg$$

и тогда она будет удовлетворительной. Числа 5 и 2, на которые умножаются средние арифметические, называются *весами*.

Однако очевидно, что в данном примере использование весов не было необходимым, поскольку студент мог высчитать итоговую оценку, отыскав среднее арифметическое всех полученных оценок. В подобных примерах взвешивание используется только из соображений арифметического удобства. Более показательным применением среднего взвешенного будет установление изменения прожиточного минимума на протяжении периода в несколько лет. Рассмотрим несколько абсурдный пример. Предположим, что для следующих 5 пунктов цена в 1910 году была номинальной или равной 100, а в 1920 году пшеница стоила 120, говядина — 110, железо — 105, ювелирные изделия — 50, средство для волос — 40. Среднее арифметическое этих предметов для 1920 года равнялось 85. Мы не можем заключить, что прожиточный минимум снизился, поскольку перечисленные предметы обычно не рассматриваются как равнозначные. Поэтому мы можем приписать им различные веса для обозначения того, что мы понимаем под *относительной важностью*. Предположим, мы решим, что следующие числа означают важность указанных пунктов в том порядке, в котором они были перечислены: 10, 9, 7, 2, 1. Среднее взвешенное высчитывается следующим образом:

$$\frac{10 \times 120 + 9 \times 110 + 7 \times 105 + 2 \times 50 + 1 \times 40}{10 + 9 + 7 + 2 + 1}$$

и будет равняться 105,7, что указывает на рост уровня прожиточного минимума. Определение весов в подобных случаях — крайне сложная задача; в их установление с неизбежностью включается случайный элемент. Относительная важность является несуммируемым свойством, и если нам удастся расставить предметы в *порядке* их относительной важности (что само по себе непросто), то приписывание числовых значений тем или иным пунктам осуществляется исключительно под влиянием конвенциональных и субъективных факторов. Однако при использовании различных систем придания весов среднее взвешенное все равно изменяется лишь незначительно, если, конечно, мы не имеем дела с какой-то необычной системой установления весов.

## Мода

*Мода* — это предмет группы, встречающийся наиболее часто. Поэтому мода нередко считается «типичным» представителем группы. Когда говорят о среднестатистическом человеке, указывают именно на такого, который является модой. По количеству денег в кармане студентов из примера на с. 416 модой будет 50 центов.

Каковы отличительные преимущества моды? Как и все средние показатели, она представляет распределение свойств внутри группы. Однако она также может представлять природу группы даже лучше, чем среднее арифметическое, поскольку она указывает на самую большую подгруппу некоторой совокупности и, таким образом, указывает на то, какое свойство будет встречаться наиболее часто. Когда офицер, ответственный за снабжение полка, заказывает форму, он исходит из измерений, являющихся модой для роста и талии людей, которые будут эту форму носить. Значение моды не подвержено влиянию резких флуктуаций внутри группы и поэтому может служить справедливой основой для сравнения различных групп. Если природа совокупности определяется через верно сделанную выборку, то использование моды может быть более результативным, чем использование среднего арифметического, поскольку мода является более стабильным средним показателем.

Однако мода не выполняет большинства условий, сформулированных нами для средних показателей (см. с. 412—415). Во-первых, мода недвусмысленно определяется как наиболее часто присутствующий предмет, а положение наиболее частого присутствия может изменяться в зависимости от типа классификации предметов данной группы. Так, предположим, что при рассмотрении успеваемости 47 студентов оценки распределились следующим образом:

---



---

Оценки между интервалами...	0—20	20—40	40—60	60—80	80—100
Число студентов, получивших данные оценки...	4	7	11	15	10

---

Мода находится между 60 и 80, т.е. является больше 60 и меньше или равной 80. Однако интервалы могли бы быть выбраны и иначе. Предположим, что классификация была следующей:

Оценки между интервалами...	10—30	30—50	50—70	70—90	90—100
Число студентов, получивших данные оценки...	8	8	13	14	4

Теперь мода находится между 70 и 90, т.е. больше 70 и меньше или равна 90. Если бы порог удовлетворительной оценки был бы ниже, чем интервал моды, то большее число студентов не получило бы моду при втором методе, чем при первом.

Очень часто бывает так, что в группе нет какого-либо единственного хорошо определенного типа. Это может произойти либо потому, что частота, с которой присутствуют те или иные предметы, примерно одна и та же, либо потому, что в данной группе можно усмотреть несколько различных частотных тенденций. Например, если мы изучаем статистику зарплат, то мы можем отыскать два или более перечня ставок зарплаты, имеющих относительно высокую частоту. В подобных случаях мы не можем говорить о какой-либо *единственной моде*. Существование нескольких «тенденций» (peaks) в распределении зарплаты указывает на отсутствие однородности в исследуемой группе. Может случиться и так, что будут иметь место несколько различных видов оценки труда, для каждого из которых будет существовать своя мода; однако когда эти различные виды объединяются, то распределение зарплат проявит несколько тенденций.

Более того, мода может оказаться не типичной, даже если она, действительно, соответствует наиболее часто присутствующему предмету в группе. Так, допустим, что в некой общине доход ее членов существенно разнится. Может случиться так, что двенадцать человек получают \$1500, тогда как зарплата всех остальных членов, исчисляемых несколькими сотнями, не совпадает ни для кого из них. Тогда зарплата в \$1500 будет модой, но при этом вовсе не будет типичной.

Нам следует также отметить, что мода не является функцией *всех* членов группы, т.к. элиминация нескольких членов

может никак не отразиться на моде. Несмотря на то что зачастую данное свойство является преимуществом, тем не менее случается и так, что требуется значение, которое будет зависеть от значений *всех* членов группы. Более того, не существует какого-либо простого арифметического процесса, описывающего вычисление моды, поэтому на практике детерминация моды зачастую оказывается сложной и неточной. Наконец, мода составной группы не может высчитываться на основании мод тех групп, которые составляют общую группу. Для теоретических исследований данное свойство представляет серьезный недостаток. Главное же достоинство моды заключается в ее относительной стабильности при повторяющихся выборках. Однако данное преимущество является несущественным, когда о группе известно, что она является однородной. Поэтому в таких случаях применяются другие средние показатели.

### *Медиана*

*Медиана* — это средний термин в последовательности терминов, расставленных по мере их увеличения. Из сказанного следует, что нечетная совокупность предметов всегда будет обладать медианой. Медианой чисел 3, 4, 4, 5, 5, 5, 6 является число 5. Когда же число членов является четным, то медиана обычно определяется как среднее арифметическое двух средних терминов. Медианой группы 40, 50, 50, 60, 70, 90 является 55. Таким образом, медиана — это тот термин в некоторой последовательности терминов, упорядоченных по мере увеличения, которому предшествует столько же терминов, сколько и следует после.

В отличие от среднего арифметического, медиана не подвержена сильному влиянию значительных флуктуаций внутри группы. Поэтому она является относительно стабильным средним показателем и может использоваться для сравнения упорядоченных групп относительно положения их среднего термина. А, в отличие от моды, медиана может определяться с точностью и без труда. Однако медиана, в основном, используется в тех областях, где теоретические или систематические соображения обладают наименьшей

значимостью. У нее нет алгебраических СВОЙСТВ, которые позволяли бы высчитывать медиану для некоторой группы на основании медиан составляющих ее подгрупп. Она получила популярность в измерениях в области социологии и психологии, поскольку в этих областях не всегда возможно осуществить *фундаментальные* измерения, но зато довольно часто можно установить порядок последовательности или шкалу свойств. Это объясняется тем, что медиана определяется по *положению* соответствующего термина в данной последовательности, а не в силу суммируемых свойств всех терминов. Таким образом, среднее арифметическое IQ некоторой группы детей ничего не говорит об этой группе и совершенно бесполезно для определения уровня интеллекта группы в целом. Однако медиана может использоваться в таких случаях в качестве основы для сравнения; возможность расположения детей по мере увеличения их способностей представляет достаточную значимость. Таким образом, если медианой IQ одного класса является число 95, а другого класса — 105, то при обычных условиях мы можем сказать, что во втором классе больше детей, способных соответствовать некоторому специальному стандарту, чем в первом.

Иногда считается, что числа, большие и меньшие, чем медиана, встречаются в группе с одинаковой частотой. Это не всегда так, особенно в тех случаях, где исследуемые свойства не представляют *непрерывной* последовательности. Таким образом, когда было рассмотрено 337 лютиков на предмет количества находящихся на них лепестков, было обнаружено, что 312 из них имеют 5 лепестков, 17 — 6 лепестков, 4 — 7, 2 — 8 и 2 — 9 лепестков. Медиана равнялась 5. Однако очевидно, что количество членов группы, содержащей по 5 лепестков, не равно количеству членов группы, содержащей большее количество лепестков.

### § 3. ВИДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДИСПЕРСИИ

Мы видели, что группы могут отличаться друг от друга не только своими центральными тенденциями, но также и степенью разброса составляющих их значений.

### Амплитуда вариации

Простой способ указать степень разброса значений в группе — это установить *амплитуду вариации*. Она представляет собой численную разность между максимальными и минимальными значениями признака в рассматриваемой группе. Если доходы в Соединенных Штатах варьируются от \$500 до \$10 000 000, то амплитуда вариации будет равна \$9 999 500. Однако этот метод не является удовлетворительным, поскольку, во-первых, крайние значения вариации могут быть неизвестны, а во-вторых, поскольку добавление или элиминация нескольких зарплат на краях совокупности могут существенно изменить амплитуду вариации. Более того, амплитуда вариации не говорит нам о том, как именно *распределяются* различные доходы внутри группы. Две группы чисел 1, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 10 и 1, 2, 2, 2, 2, 10 имеют одинаковую амплитуду вариации, хотя форма распределения в каждой из этих совокупностей является разной.

### Среднее отклонение

Можно найти и более точные методы для обозначения степени вариации. Предположим, рост мужчин в определенной группе, измеренный в дюймах, таков: 61, 63, 64, 65, 65, 66, 67, 68, 69, 72. Средний рост равен 66 дюймам. Теперь высчитаем *отклонение* каждого роста от среднего роста путем вычитания последнего из каждого отдельного роста. (Можно взять любой средний показатель в качестве основы для высчитывания отклонений. Мы же для простоты ограничимся средним арифметическим.) Отклонения таковы: -5, -3, -2, -1, -1, 0, 1, 2, 3, 6. У нас может возникнуть желание высчитать среднее арифметическое этих чисел. Однако это бесполезно, поскольку сумма отклонений от среднего значения всегда равна нулю. Однако мы можем пренебречь отрицательными знаками в отклонениях и высчитать среднее арифметическое. Полученный результат будет называться *средним отклонением*, или *средней ошибкой*. Среднее отклонение в нашем случае равняется  $24/10$ , или 2,4.

Среднее отклонение приписывает одинаковую значимость как большим, так и малым отклонениям. Вообще, чем меньше

среднее отклонение, тем более сконцентрированы исследуемые предметы вокруг среднего значения. Все факторы, упоминавшиеся при обсуждении среднего арифметического, также релевантны и в случае со средним отклонением.

Однако нам следует обратить внимание на то, что большое среднее отклонение не является необходимым признаком большой флуктуации в значениях группы. Быть большим можно только относительно некоторого стандарта. Если мы многократно измерим высоту горы, то среднее арифметическое наших измерений может равняться 5000 футов, а среднее отклонение — 10 футам. По сравнению со средним арифметическим среднее отклонение является маленьким числом. Однако если бы мы измеряли длину квартала в городе, то среднее отклонение в 10 футов было бы существенным. По этой причине среднее отклонение иногда делится на средний показатель, относительно которого измеряются отклонения. Получившийся результат называется «коэффициент дисперсии». В предыдущем примере об измерении роста людей этот коэффициент равнялся  $2,4/66$ , или  $0,036+$ .

### *Стандартное отклонение*

Для многих целей, особенно тех, в которых преобладают элементы теории вероятности, в качестве меры дисперсии рассматривается стандартное отклонение. Оно вычисляется путем деления суммы квадратов отклонений от среднего показателя на количество предметов в группе и извлечения из получившегося результата квадратного корня. В примере с измерением роста мы получаем

$$\frac{25+9+4+1+1+0+1+4+9+36}{10},$$

что равняется 9 и является средним арифметическим суммы квадратов отклонений. Стандартное отклонение равняется  $\sqrt{9}$ , или 3. Если  $x_1, x_2, \dots, x_n$  являются отклонениями от среднего арифметического из  $n$  значений, то  $\sigma_x$ , т.е. стандартное отклонение, равно

$$\sigma_x^2 = \left( \frac{\sum x^2}{n} \right).$$

Стандартное отклонение, построенное указанным образом, демонстрирует экстремальные значения отклонений. При возведении отклонений в квадрат наибольшие из них обретают больший вес в общей сумме по сравнению с меньшими отклонениями. Относительно полезности стандартного отклонения нельзя сказать ничего до тех пор, пока не станут известными предположения, сделанные относительно группы значений, для которых оно высчитывается. Однако в целом стандартное отклонение является измерением дисперсии, которое в наименьшей степени подвержено влиянию флуктуаций в выборке по сравнению с другими измерениями. Если распределение в группе является примерно симметричным и если расстояние, равное стандартному отклонению, отграничено с каждой стороны среднего показателя, то около  $\frac{2}{3}$  всех предметов группы будут находиться внутри отграниченной области. В нашем примере с измерением роста эти отграничения выражаются записью:  $66 \pm 3$ . И действительно, около  $\frac{2}{3}$  величин находится между 63 и 69.

### Квартильное отклонение

Еще один способ измерения отклонения можно получить в результате расстановки предметов по мере их увеличения и отыскания тех трех значений (item), которые делят общую последовательность на четыре равные части. Эти значения называются «*первый квартиль*», «*второй квартиль*» (или медиана) и «*третий квартиль*». Если  $Q_1$  — это первый квартиль, а  $Q_3$  — третий, то квартильное отклонение определяется как  $(Q_3 - Q_1) / 2$ . Очевидно, что половина значений группы должна лежать между первым и третьим квартилями. По этой причине квартильное отклонение иногда также называется «*вероятностной ошибкой*». Если мы используем запись  $65,5 \pm 2$  (где 65,5 является термином, находящимся посередине между первым и третьим квартилем, а 2 — квартильным отклонением), то *внутри* указанных границ (63,5 и 67,5) будет столько же значений, сколько и *снаружи*. Иными словами, предполагается, что когда мы произвольно выбираем какие-либо значения группы, то вероятность того, что мы выберем значение, находящееся внутри указанных границ,

равна вероятности того, что мы выберем значение за их пределами. Однако выбор термина «вероятностная ошибка» здесь не вполне удачен и сбивает с толку, т.к. в литературе по данной теме этим термином принято обозначать и другие вещи.

#### § 4. ИЗМЕРЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ

Целью всех научных исследований является отыскание значимых отношений внутри изучаемой предметной области. Цель же статистических исследований заключается в том, чтобы облегчить процесс данного открытия и дать возможность выразить отношения между различными группами признаков. Мы собираем статистические данные относительно вопросов, связанных с жизнью, для того чтобы *сравнивать* такие вещи, как рождаемость, смертность, бедность и т.д., за два различных года. Мы собираем данные о числе несчастных случаев и количестве часов нахождения на рабочем месте на нескольких промышленных предприятиях для того, чтобы установить отношение (если таковое имеется) между этими двумя наборами явлений. Это делается для того, чтобы установить, связаны ли эти обстоятельства причинно-следственной связью или же являются частично или полностью независимыми друг от друга.

Мы уже рассмотрели средние показатели и меры дисперсии, которые обуславливают возможность более или менее точного сравнения групп. Для многих целей рассмотренные статистические числа — это все, что нам нужно. Так, мы можем сравнить доход некоторой общины на протяжении различных лет, используя один из средних показателей и измерения разброса. Иногда становятся полезными процентные отношения. Росла ли численность населения Германии быстрее, чем численность населения Франции между 1900-м и 1910 г.? Увеличение численности населения в *процентах* в большинстве случаев будет служить мерой такого роста. Существует ли отношение между орлиной формой носа и еврейским происхождением? Недвусмысленный ответ на этот вопрос был получен из данных, согласно которым в достаточно представительных выборках евреев лишь 14% обладало «характерным еврейским носом».

Однако бывают ситуации, когда никакой из рассмотренных статистических методов не является удовлетворительным. Предположим, мы исследовали несколько сотен листьев с деревьев на предмет соответствия их длины и ширины. Существует ли связь между длиной и шириной листа? На основании наших общих впечатлений мы можем сформировать убеждение о том, что чем длиннее лист, тем он и шире. Однако когда нам приходится рассмотреть множество листьев, то мы уже не можем опираться на поверхностные впечатления, поскольку мы не можем ни запомнить все рассмотренные листья, ни установить между ними значимые отношения. В таком случае мы можем попробовать разложить листья в порядке увеличения их длины, для того чтобы посмотреть, увеличивается ли при этом их ширина. Если две последовательности совпадают, то мы, без сомнения, сможем заключить, что существует определенное отношение между длиной и шириной листа. Если две последовательности совпадают не полностью, а лишь частично, то мы все равно можем подозревать наличие некоторого отношения. Однако нам потребуется некоторая *численная мера* для соотнесения длин и ширин листьев. Считается, что переменные являются *коррелированными*, если в последовательности соответствующих примеров этих переменных увеличению или уменьшению в значениях одной из них сопутствует увеличение или уменьшение в значениях другой, будь то в едином направлении или в разных направлениях. Когда значения переменных изменяются в одном направлении (вместе увеличиваются или вместе уменьшаются), корреляция является *положительной*; когда значения переменных изменяются в противоположных направлениях (одни увеличиваются, а другие уменьшаются), то корреляция является *отрицательной*.

Существует несколько видов измерения корреляции. Мы рассмотрим только один такой вид, называемый *коэффициентом Пирсона*. Однако мы не будем рассматривать способ получения этого коэффициента, в силу того что используемый для этих целей аргумент является техническим. Мы просто приведем его определение и продемонстрируем, как он используется. Пусть  $h_1, h_2, \dots, h_n$  будут значениями переменной  $h$ , а  $w_1, w_2, \dots, w_n$  будут соответствующими значениями переменной  $w$ . Это означает, что когда  $h$  стоит в значении  $h_1$ ,  $w$  стоит в значении  $w_1$  и т.д. Далее пусть  $x_1, x_2, \dots, x_n$  представляют отклонения

Возраст мужа	Возраст жены	Отклонение возраста мужа от среднего арифметического	Отклонение возраста жены от среднего арифметического			
$h$	$w$	$x$	$y$		$y'$	
22	18	- 8	- 8	64	64	+ 64
24	20	- 6	- 6	36	36	+ 36
26	20	- 4	- 6	16	36	+ 24
26	24	- 4	- 2	16	4	+ 8
27	22	- 3	- 4	9	16	+ 12
27	24	- 3	- 2	9	4	+ 6
28	27	- 2	+ 1	4	1	- 2
28	24	- 2	- 2	4	4	+ 4
29	21	- 1	- 5	1	25	+ 5
30	25	0	- 1	0	1	0
30	29	0	+ 3	0	9	0
30	32	0	+ 6	0	36	0
31	27	+ 1	+ 1	1	1	+ 1
32	27	+ 2	+ 1	4	1	+ 2
33	30	+ 3	+ 4	9	16	+ 12
34	27	+ 4	+ 1	16	1	+ 4
35	30	+ 5	+ 4	25	16	+ 20
35	31	+ 5	+ 5	25	25	+ 25
36	30	+ 6	+ 4	36	16	+ 24
37	32	+ 7	+ 6	49	36	+ 42
				$\sum x^2$ 324	$\sum y^2$ 348	$\sum xy$ 287
30				$n$ 20	$n$ 20	$n$ 20
л				или $\sigma_x = 4,02$	или $\sigma_y = 4,17$	
		$\sum_{\text{л}} w = 26$				

значений первой переменной от среднего арифметического в  $n$  примерах, а  $y_1, y_2, \dots, y_n$  представляют соответствующие отклонения значений второй переменной. Символы  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  будут, как обычно, представлять *стандартное отклонение* для двух последовательностей. В таком случае коэффициент Пирсона будет обозначаться как

$$r = \frac{\sum(xy)}{n_{\sigma_x \sigma_y}},$$

где  $\sum(xy)$  обозначает сумму всех произведений соответствующих отклонений, и данная формула читается так: среднее арифметическое произведений отклонений, деленное на произведение двух стандартных отклонений.

Вычисляем данный коэффициент для определения меры корреляции между возрастами мужей и жен в группе из двадцати пар. Таблица на с. 429 представляет необходимую информацию. Следовательно,

$$r = \frac{\sum xy}{n_{\sigma_x \sigma_y}} = \frac{287}{20 \times 4,02 \times 4,17} = 0,856.$$

Коэффициент Пирсона построен таким образом, что его численное значение положительно, когда корреляция положительна, и отрицательно, когда корреляция отрицательна. Более того, его значение всегда лежит между +1 и -1, где «+» обозначает прямолинейную положительную корреляцию, а «-» — прямолинейную отрицательную корреляцию. Коэффициент 0 указывает на отсутствие корреляции; в таком случае на основании имеющегося знания о том, как происходят изменения значений одной переменной, мы не можем ничего вывести о том, как происходят изменения значений второй переменной.

## § 5. ОПАСНОСТИ И ОШИБКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Несмотря на свою большую ценность, статистические данные могут быть неправильно использованы и неверно проинтерпретированы, если не учтены допущения, требующиеся для

их использования. Поэтому мы должны предостеречь читателя от приведенных ниже элементарных, но часто встречающихся ошибок.

1. Статистические данные предлагают в суммарном виде информацию о признаках некоторой *группы* значений. Они не предлагают никакой информации ни об *одном* конкретном элементе группы. Из знания о том, что рождаемость мужчин примерно равна половине от общего показателя рождаемости, мы не можем ничего вывести относительно пола ребенка, который родится следующим.

2. Средние статистические показатели не могут без дополнительного изучения интерпретироваться как представляющие *строго неизменные* отношения внутри конкретной группы. Бокль в своей работе «История цивилизации в Англии» из статистических данных об убийствах, самоубийствах, браках и письмах, находящихся в Бюро невестребованных писем выводил заключение о том, что «убийства совершаются с такой же регулярностью и связаны таким же единообразным отношением с некоторыми известными обстоятельствами, как приливы и отливы и смена времен года... Убийство является всего лишь следствием общего состояния общества, и... каждый отдельный преступник является лишь исполнителем того, что на самом деле является необходимым следствием предшествующих обстоятельств. В данном состоянии общества определенное число людей должны совершить самоубийство. Это является общим законом, а вопрос о том, кто именно совершит преступление, является специальным и поэтому зависит от специальных законов, которые, однако, в своей совокупности должны подчиняться большому социальному закону, которому все они подчинены. Моущество большого закона столь неотразимо, что ни любовь к жизни, ни страх иного мира не способны никак повлиять на его осуществление... Даже число браков, заключаемых ежегодно, определяется не чувствами или желаниями индивидов, а большими общими фактами, неподчиненными отдельным индивидам... Теперь мы можем даже доказать то, что провалы в памяти также являются следствиями этого общего признака необходимого и неизбежного порядка» •  
Заклучения Бокля не подтверждаются основаниями, которые

он приводит. Число ежегодных самоубийств может оставаться неизменным на протяжении лет, однако из этого не следует, что определенное число самоубийств *должно* происходить каждый год, поскольку, во-первых, нам не известны точные факторы (если таковые вообще существуют), обуславливающие самоубийство, а во-вторых, мы не знаем, проявятся ли данные факторы и в последующие годы.

3. Коэффициенты корреляции можно подвергнуть сходной критике. К примеру, коэффициент Пирсона определяется настолько общим образом, что на предмет степени корреляции можно рассмотреть *любые* две группы, даже если нам известно из других источников, что данные группы на самом деле независимы друг от друга. Таким образом, в использованной нами записи  $x$  может обозначать отклонения в возрасте мужчин, перечисленных в биографическом словаре, а  $y$  может обозначать число страниц в книгах из каталога Библиотеки Конгресса так, чтобы первое имя из словаря сопоставлялось с первой книгой каталога, и т.д. Коэффициент при этом может иметь большое численное значение. Однако это обстоятельство не будет означать наличия какой-либо значимой связи между двумя группами. Нет сомнения в том, что при достаточном терпении можно высчитать очень много корреляций. Было показано, что расходы на Британские ВМС существенным образом коррелировали с ростом в потреблении бананов, а распространение рака в Англии — с увеличением импорта яблок. Однако известно или, по крайней мере, предполагается, что большинство подобных корреляций являются случайными и не имеющими никакой причинно-следственной значимости.

Высокие коэффициенты корреляции не представляют достаточных оснований для установления неизменных связей, поскольку зачастую оказывается нелегко проинтерпретировать некоторый коэффициент, поскольку его значение может согласовываться более чем с одной интерпретирующей гипотезой. Предположим, мы установили, что в течение нескольких лет имеет место увеличение числа арестов. Можем ли мы на основании этого заключить, что увеличилось число преступлений? Разве не может данный результат быть следствием ужесточения мер по обеспечению законности? Отклонения в численности людей, классифицируемых как бедняки

(в силу того, что они получают общественную помощь), могут быть соотнесены либо с изменениями в правилах выдачи общественной помощи, либо с изменениями в возрастном распределении бедняков, либо с изменениями в заработной плате, ценах или трудовой занятости. Какая из этих возможных корреляций главная? Можно ли достоверно утверждать наличие причинно-следственной связи между климатом и характером цивилизации на том лишь основании, что цивилизации определенного вида располагаются в регионах с определенным климатом? Разве не может природа цивилизации также быть сопоставлена с относительной свободой для доступа иностранных торговцев на рынки данного региона?

4. Совсем несложно совершить ошибку, заключающуюся в вере в существование значимой связи между двумя типами событий на основании наблюдения, согласно которому два события часто ассоциируются друг с другом. Так, предположим, мы обнаружили, что 90 из 100 рыжеволосых людей свойственно переменчивое настроение. Можем ли мы из этого вывести утверждение о том, что рыжие волосы и переменчивое настроение связаны каким-либо особым образом? Разумеется, нет, до тех пор пока мы не получим информацию об относительном числе людей, не имеющих рыжих волос, но обладающих при этом переменчивым настроением. Ведь может случиться так, что 90 из 100 людей с другим цветом волос также будут обладать переменчивым настроением. Следовательно, если мы захотим открыть связь между признаком *A* и признаком *B*, то нам нужно будет обнаружить не только пропорцию тех *A*, которые являются *B*, но также и суждение об индивидах *A* (не обладающих свойством *A*), которые также являются *B*. Из знания о том, что из тысячи глухонемых 29,6 являются слабоумными, мы не можем обоснованно вывести заключение о том, что слабоумие и свойство быть глухонемым являются взаимозависимыми признаками, если у нас при этом нет знания о том, что отношение слабоумных к общему числу населения меньше, чем 29,6, т.е., скажем, 1,5 на тысячу. Было замечено, что полнолуние и ясная погода зачастую сопутствуют друг другу; однако если мы заметим, что отсутствие полнолуния и хорошая погода ассоциируются друг с другом столь же часто, то мы не сможем проинтерпретировать любую из этих двух пар событий как значащую что-либо конкретное.

5. Существенные корреляции иногда получаются просто в силу смещения двух наборов данных, относительно которых не было установлено никакой корреляции. Если, к примеру, в какой-либо из двух общин отсутствует корреляция в возрастах мужей и жен, то строго доказать то, что при смещении списков в получившейся совокупности можно будет отыскать *некоторую* корреляцию, можно будет только в том случае, если среднее арифметическое возрастов мужей и жен не является одним и тем же в обеих общинах. Данная корреляция является следствием чисто *математических* свойств двух групп и не может рассматриваться в качестве основания для существования неизменной связи.

Здесь возникают сложности, происходящие из проведения *выборки*. Все корреляции могут высчитываться только для групп с конечным числом значений. Однако мы почти всегда стремимся использовать значение коэффициента для обозначения уровня корреляции между группами, которые являются более объемлющими, чем те, которые изначально были рассмотрены. Однако очевидно, что из коэффициента в 0,856 для корреляции между возрастными мужей и жен в одной общине вовсе не следует того, что данная корреляция сохраняется в более многочисленной общине или же в общине с иными социальными обычаями. Как и все статистические показатели, коэффициент подвержен воздействию *флуктуаций* значений выборки. В некоторых случаях относительно высокая корреляция может в целом оказаться случайной. Так, если пара костей бросается 100 раз и коэффициент корреляции высчитывается относительно числа выпавших значений, то  $r$  может обладать значением, которое будет существенно больше 0, хотя если кости являются независимыми друг от друга, то  $r$  должен строго равняться нулю. Только из одного  $r$  нельзя установить, указывает ли такое отличное от 0 значение  $r$  на наличие какой-либо зависимости.

6. Много ошибок совершается при построении умозаключений на основе значений выборки, поскольку сознательно или нет, но эти значения могли бы быть отобраны так, чтобы не являться значимыми репрезентантами всей совокупности. Этот источник ошибки особенно часто встречается в тех случаях, где были взяты лишь несколько значений или где наше знание предмета и его релевантных факторов является недостаточным.

При сравнении различных групп всегда существует опасность получения нерепрезентативной выборки. Ответственный за набор рекрутов в армию убедит большинство людей в правоте следующего аргумента: уровень смертности в американских ВМС во время Испано-американской войны равнялся 9 из 1000, тогда как уровень смертности за то же самое время в Нью-Йорке равнялся 16 из 100; следовательно, безопаснее быть служащим ВМС во время войны, чем мирным жителем Нью-Йорка. Однако внимательное рассмотрение оснований для данного заключения демонстрирует, что в двух указанных уровнях смертности нет той кажущейся большой значимости. Уровень смертности в Нью-Йорке включает в себя смертность младенцев, стариков, людей, находящихся в больницах и приютах; при этом известно, что среди стариков, младенцев и больных уровень смертности сравнительно велик. ВМС, с другой стороны, укомплектованы мужчинами в возрасте от 18 до 35 лет, каждый из которых был освидетельствован на медицинском осмотре как здоровый. Из этого следует, что упомянутые два уровня смертности не приводят к заключению о том, что ВМС безопаснее Нью-Йорка. Для адекватного обоснования подобного заключения потребовалось бы сравнение двух групп, которые были бы однородными по возрасту, полу и состоянию здоровья.

Можно привести множество других примеров, содержащих данную ошибку. В одном из университетов было обнаружено, что студенты одного цвета кожи получали более высокие оценки, чем студенты другого цвета кожи. Можем ли мы из этого заключить, что одна раса более способна к обучению, чем другие расы? Подобное умозаключение было бы крайне необоснованным, особенно если при этом предполагается существование барьеров между расами. Различия в оценках могут с легкостью объясняться повышенными требованиями при поступлении, выдвигаемыми к представителям одной расы. Следовательно, студенты такой расы будут представлять более избранную группу и поэтому будут получать более высокие оценки. Сходным образом открытие того, что женатые мужчины в Италии требуют меньше медицинского внимания, чем неженатые, не доказывает того, что брак содержит какую-либо гигиеническую ценность. Указанное различие может происходить из нежелания хронически больных мужчин жениться, и в таком случае лучшее здоровье женатых

мужчин будет объясняться именно способом отбора исследуемого материала.

7. Распространенной ошибкой при сравнении групп является использование конкретных чисел вместо процентов. В одной известной книге по теории социализма автор пытался показать, что предсказания Маркса относительно прогрессивной элиминации малых коммерческих предприятий и распространения больших предприятий не соответствовали фактам. Для сравнения числа коммерческих предприятий в Германии за два отрезка времени автор использовал данные, приведенные в нижеследующей таблице, без высчитывания процентного отношения.

Коммерческие предприятия	1882		1895	
	Число	Г. %	Число	Г. %
Без наемных работников	429 825	61	454 540	47,6
От 1 до 5 наемных работников	246 413	35	450 913	47,0
От 6 до 50 наемных работников	26 531	3,8	49 271	5,2
Более 50 наемных работников	463	0,06	960	0,1

Автор пришел к заключению о том, что, вопреки утверждениям Маркса, число малых предприятий увеличивалось. Однако если мы высчитаем процентную долю каждого предприятия, то данная таблица покажет нам нечто совершенно иное. Числа в правой части каждой из колонок означают долю в процентах каждого типа предприятий в общем числе всех предприятий; эти числа не приводятся автором книги. Очевидно, что данная таблица не доказывает мысли автора, поскольку если в 1882 году малые мастерские составляли 61% общего числа предприятий, то в 1895-м они составляли уже 47,6%. Более того, несмотря на то что число малых предприятий увеличилось на 6%, число средних предприятий увеличилось на 83%, больших — на 90, а очень больших — на 107%.

8. Очевидные сложности возникают и в тех случаях, когда мы осуществляем сравнение на основе единиц или классификаций, которые не обладают одним и тем же значением для каждой из сравниваемых групп. Бесполезно сравнивать число осуждений за кражу в разных странах, если нам не известно, что основа классификации действия как кражи и принципы

работы судов являются одинаковыми в сравниваемых странах. Только из того, что в XX веке демократических стран стало больше, чем в XIX, с необходимостью вовсе не следует то, что в XX веке люди обрели больше свободы, поскольку несмотря на то, как именно классифицируются те или иные правительства, по своей сути они все равно могут мало чем отличаться от своих предшественников.

При сравнении доходов, полученных на протяжении нескольких лет, следует учитывать изменения в реальной стоимости денежной единицы. Из того обстоятельства, что в 1853 году 0,263% населения Германии платили налоги на прибыль свыше 3 000 марок, а в 1902 году таким налогом облагались уже 1,301% населения, нельзя заключить, что экономическое состояние немцев за указанный период улучшилось. Вполне возможно, что в 1902 году человек мог купить на 3000 марок примерно столько же, сколько он мог бы купить в 1853 году на 2000 марок, поскольку за это время произошли важные изменения прожиточного минимума.

Сходное затруднение происходит при сравнении уровня благосостояния внутри некоторой страны на основании увеличения числа приобретаемых акций. Так, за два отдельно взятых периода в Соединенных Штатах количество акционеров нескольких железных дорог соответствовало данным следующей таблицы:

Железная дорога	1904 г.	1908 г.
«Пенсильвания»	42 100	59 600
«Нью-Йорк Централ»	11 700	22 000
«Юнион Пасифик»	14 200	15 000
«Сазерн Пасифик»	4 400	15 000
«Эри»	4 300	10 000
«Чесапик и Огайо»	1 500	2 600

Что доказывают приведенные данные относительно *общего* числа людей, владеющих акциями? Если мы не можем быть уверены в том, что один человек не может быть одновременно акционером нескольких компаний, то мы не можем заключить и того, что большее число людей являлось акционерами в 1908 году по сравнению с 1904-м. Однако мы знаем, что

многие финансисты хранят деньги в ценных бумагах более чем сотни различных корпораций. Более того, даже если бы имело место реальное увеличение числа акционеров, то концентрация акций, а вместе с ней концентрация богатства и власти могли бы быть большими во второй период, чем в первый.

9. Коварным источником ошибок является неспособность отличить изменения в предметной области от изменений в методах сбора статистических данных. Учащаются ли заболевания раком или же мы всего лишь точнее стали их отслеживать? Увеличивается ли уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, или, быть может, фиксируемые изменения являются лишь следствиями того, что сообщения о смертях от этих заболеваний неверны, и эти смерти вызываются некоторой другой болезнью, например, острым кишечным расстройством, которому следует придать отдельную классификацию? Уровень смертности среди младенцев определяется следующим образом:  $(\text{число умерших младенцев до года}) / (\text{число новорожденных}) \times 1000$ . Однако, в силу того что чем меньше знаменатель, тем больше дробь, можно уменьшить уровень смертности среди младенцев, не спасая при этом ни одного ребенка, посредством улучшения подсчета новорожденных<sup>1</sup>. Можно ли из того обстоятельства, что, согласно результатам переписи 1900 года, в Соединенных Штатах увеличился процент малых коммерческих предприятий по сравнению с 1890 годом, вывести заключение о том, что относительное число малых предприятий увеличивается? Разумеется, нет! Даже в самой переписи 1900 года читатель предостерегается от подобного заключения, поскольку в 1900 году перечисление предприятий было более подробным, чем в 1890-м.

10. Использование различных единиц при сравнении нередко приводит к различным описаниям имеющей место социальной ситуации. Зачастую нелегко узнать, как именно следует измерять те или иные признаки. Имеет ли место растущая концентрация промышленности, прогрессивное исчезновение малых предприятий и появление нескольких больших корпораций? Однако как именно нам следует измерять подобную концентрацию: в терминах численности наемных работников или же в терминах количества продукции,

<sup>1</sup> *Falk I. S. The Principles of Vital Statistics. 1923. P. 74.*

производимой предприятием? По мере развития сложного производственного оборудования последний показатель может становиться более корректным. Так, например, было показано, что в то время как между 1904-м и 1909 годами в Соединенных Штатах имело место увеличение *числа* предприятий, ежегодно производящих товары на \$20 000 или меньше, то в 1904 году на долю таких предприятий приходилось лишь 6,3% *общей стоимости* всех производимых товаров, а в 1909 году — только 5,5%.

11. Мы уже отмечали, что точность, которая привносится в статистику использованием математических методов, является кажущейся. Точность измерительного прибора не увеличится, если мы увеличим точность среднего арифметического нескольких измерений до мельчайших дробей. Тем не менее, статистические методы могут показать, что исходное расположение значений по таблице является неточным, указав на их несовместимость друг с другом. Если, к примеру, мы изучаем 1000 индивидов и обнаруживаем, что 550 из них являются мужчинами и 500 — женщинами, то мы *навверняка* знаем, что была допущена ошибка. Однако иногда несовместимость данных не столь очевидна, и требуются более сложные методы для проверки совместимости данных. Так, рассмотрим следующую таблицу для группы из 1000 студентов:

Первокурсники	525
Мужчины	312
Состоящие в браке	470
Мужчины-первокурсники	42
Состоящие в браке первокурсники	147
Женатые мужчины	86
Женатые первокурсники мужчины	25

Хотя, *на первый взгляд*, в этих цифрах нет ничего неверного, можно показать, что они являются несовместимыми. Дело в том, что эти данные имплицитно, что число незамужних студенток, не являющихся первокурсницами, должно равняться 57, что абсурдно. Однако обсуждение вопроса о проверке на совместимость является слишком техническим для первоначального знакомства.

## Глава XVII

# ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД В ИСТОРИИ И СМЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

### § 1. ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЛИ НАУЧНЫЙ МЕТОД В ИСТОРИИ?

Часто утверждается, что настоящее может быть понято только в терминах прошлого, а исследование прошлого объявляется ключом ко всякому рациональному поведению. Данному афоризму нередко сопутствует и еще один. Историю часто противопоставляют естественным наукам. Последние стремятся обнаружить абстрактный закон или теорию без какой-либо специальной временной привязки, тогда как история является изучением индивидуальных вещей и событий, обладающих неотъемлемыми временными координатами. Из этого делается вывод о том, что история не может использовать логические методы так же успешно, как это делают естественные науки, и должна развивать собственные уникальные методы исследования. Если данные афоризмы верны, то верен и вывод о том, что общие логические методы, которые мы обсуждали, не могут расширить нашего понимания настоящего.

Поэтому мы должны исследовать научный метод на предмет его ограниченности. Истинно ли утверждение о том, что изучение прошлого никак не использует научный метод? Правда ли то, что в истории не нужны гипотезы, их дедуктивная разработка, подтверждение и опровержение их логических следствий?

Изначально термин «historia» обозначал любой навык или знание, полученные в результате исследования, и термин «естественная история» до сих пор употребляется в этом смысле. Однако, в общем, термином «история» обозначается изучение прошедших событий. Так, мы можем говорить об истории звезд, Земли, живых организмов, или об истории различных видов искусства, науки, или об истории общественных институтов.

Однако, несмотря на то что под термином «историческое знание» мы будем понимать знание о любой существующей во времени предметной области, наши примеры, тем не менее, будут ограничены лишь человеческой историей.

Теперь нам предстоит рассмотреть афоризм о том, что знание прошлого является предварительным условием для знания настоящего. В чем в действительности заключается относительный временной порядок нашего знания о настоящем и о прошлом? Если читатель задумается над этим вопросом, то он увидит, что прошлое не является *подлинно данным* т.к. оно не дано историку *непосредственно*. Каждое исследование прошлого должно начинаться с изучения вещей, существующих *одновременно* с самим исследованием. Поэтому исследование прошлого начинается с настоящего. Здесь нет умышленного парадокса. События прошлого, описываемые и интерпретируемые историком, не могут наблюдаться им непосредственно; этих событий уже нет, и их нельзя наблюдать, проводить над ними эксперименты или физически разделять. Поэтому прошлого можно достигнуть двумя способами: либо 1) посредством собственной памяти историка, и в таком случае он начинает со своей *существующей в данный момент* памяти, и ему предстоит оценить ее точность, либо 2) посредством интерпретации объектов, оставшихся от прошедших событий. Подобные остатки прошлого, существующие в настоящем, могут быть письменными свидетельствами (например, хрониками, биографиями, мемуарами, общественными документами), устной традицией (например, песнями и сказаниями) или же остатками былых зданий, утвари, памятников и фрагментами давно усопших живых существ.

Из этого следует, что утверждение о том, что настоящее может быть понято только в терминах прошлого, не является вполне истинным. Прежде чем сможет начаться исследование прошлого, должна быть известна природа некоторых вещей в настоящем. Но мы можем утверждать даже больше. История как знание о прошлом и все знание вообще может быть получено только посредством умозаключения. Посылки умозаключений относительно прошлого обретаются в результате внимательного изучения существующего в настоящем материала, который расценивается как остаток от прошлого. Ценность этого материала как посылки определяется на

основании принципов его интерпретации или гипотез, которые, в свою очередь, должны быть также проверены на текущих событиях. Следовательно, признание того, что знание о прошлом должно начинаться с вещей, существующих в настоящем, проясняет не только то, что знание о прошлом не обладает исключительным приоритетом относительно знания о настоящем, но также и то, что обычные принципы научного метода требуются в истории так же, как и в других естественных науках.

Задача историка состоит в том, чтобы изучить сохранившиеся (или дошедшие до нас) следы прошлого и свидетельства их ценности как основания для выводов относительно прошлого. Логик изучает такие типы выводов, а историк их использует. Мы остановимся на рассмотрении логических методов, используемых историками, более подробно, однако, прежде чем мы приступим, попробуем в общем охарактеризовать нашу идею: основания, собираемые историком, относительно прошлого никогда не являются полными и окончательными, хотя они могут иметь характер «доказательства, простирающегося за пределы разумного сомнения». Иными словами, эти основания, отыскиваемые историком, таковы, что относительно них заключения историка являются лишь *вероятностными*.

Таким образом, тема, которую мы рассматривали в предыдущих главах, получает свое продолжение в данной главе. При этом следует проявлять крайнюю осторожность, применяя некоторые из идей теории вероятности к вопросам истории. Нередко некритическое использование математической теории вероятности приводило к нелепым результатам. Например, в конце XVII века Джон Крейг посчитал, что если бы основания для христианства были исключительно устными, то оно утратило бы свою ценность к 800 году н.э., однако поскольку христианская вера также записана, то она продлится до 3150 года н.э., когда второе пришествие Христа обогатит христианство свежими основаниями. Сходные замечания делались и сторонниками мусульманства. Их аргумент заключался в том, что в Коране не было ни одного основания, опирающегося на чудеса. «Они утверждали, что поскольку основания для веры в чудеса, описываемые в христианстве, день ото дня становятся все слабее, то рано или поздно должно прийти время, когда

христианство уже не сможет внушать уверенности в ТО, что описываемые им события действительно были чудесами. Из этого возникнет необходимость в новом пророке и новых чудесах»<sup>1</sup>. Мы увидим, что вероятностная теория частоты истинности, сформулированная нами ранее, найдет разумное и интересное в предметной области данной главы.

Поскольку методы историографии не всегда формулируются в явной форме, легко не заметить ту роль, которую играют гипотезы в истории. При этом то, что гипотезы в данной области являются имплицитными и применяются в неявном виде, отнюдь не делает их функцию менее важной. На каком этапе в работе историка возникает потребность в гипотезах? В первую очередь историк должен *выбрать* определенный период прошлого, который он будет изучать. Далее внутри этого периода он должен отобрать те события, которые он считает значимыми. Так, он может решить изучать американские колонии между 1700-ми и 1765 годами, но при этом не учитывать то, что Джон Адамс ел на завтрак 1 января 1763 года. То, что события *внутри* определенной географической области *в течение* определенного периода времени могут исследоваться без особого учета событий за пределами указанных границ, с очевидностью является лишь *допущением*. Также *допущением* является и то, что внутри такого ограниченного поля некоторыми событиями можно пренебречь как неважными. Каждое из этих допущений зависит от теорий причинно-следственных связей в обществе и человеческого поведения, т.е. теорий, обуславливающих основные результаты, получаемые историком.

Существует и еще один способ, которым теории детерминируют выбор историка. Материал, который служит ему исходными данными, может быть фрагментарным и не позволяющим получить полного представления относительно исследуемого предмета; так обстоит дело в исследованиях древних людей, таких как египтяне. С другой стороны, материал может быть столь обильным, что историк может в нем потонуть; примером тому являются события Первой мировой войны. В любом случае требуются гипотезы, которые позволят историку либо предположить наличие тех или иных отношений для уя-

звания слишком скудных элементов, либо отобрать то, что является значимым, из чрезмерного количества материала.

Повсеместность гипотез в историческом исследовании станет более явной, если мы будем рассматривать задачу историка как систематическую попытку ответить на следующие вопросы. (Эти вопросы, в общем, не получают ответа в том порядке, в котором они предложены, равно как ни на один из них нельзя ответить, не дав ответов и на другие вопросы.)

1. *Допустимы ли* в качестве оснований рассматриваемые в исследовании данные; являются ли источники *подлинными*? Данный вопрос можно также сформулировать в виде исследования происхождения и последующего развития данных. К нему относятся такие темы, как подлинное авторство тех или иных документов, характер и компетентность самого автора.

2. Каково *значение* утверждений, содержащихся в источниках; что *означают* конкретные сохранившиеся следы прошлого? В таком исследовании должен рассматриваться язык, цель, социальные условия, в которых зародился источник.

3. Являются ли истинными утверждения, содержащиеся в данных; можем ли мы полагаться на источники информации относительно прошлого? Ответы на данный вопрос тесно связаны с ответами на первый вопрос, поскольку аутентичность, например, какого-либо документа зачастую определяется по той информации, которую он содержит, и наоборот.

4. Каковы *объяснения* событий прошлого; каковы те систематические связи между различными истинными утверждениями, в терминах которых мы достигаем *понимания* прошлого?

## § 2. АУТЕНТИЧНОСТЬ ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Рассмотрим некоторые типичные примеры каждого из перечисленных видов исследований и проанализируем используемый в них тип умозаключения.

Поскольку в большинстве случаев оригиналы старинных документов разрушились, важно знать, аутентично ли они воспроизведены в тех копиях, которыми мы обладаем (и которые сами, в свою очередь, являются копиями копий). Если существует всего лишь одна копия, то очень сложно определить, были ли изменены переписчиками какие-либо ее части, будь

то в силу случайности или намеренно. Так, если содержание рукописи согласованно и понятно, то считается, что тот или иной неясный пассаж появился вследствие ошибки, допущенной переписчиком. В таком случае аргумент может быть сформулирован следующим образом: примеры несообразностей и туманностей в большинстве документов, которые в своей целостности последовательны и ясны, обычно являются следствиями ошибки. Данный документ, в целом ясный, содержит такие-то неясные пассажи. Следовательно, *вероятно*, данные пассажи являются ошибочными. Основанием для принятия первой посылки является наш опыт работы с современными переписчиками, который подтверждает эту посылку. Конкретная форма исправления, осуществляемого в таком случае, зависит от дальнейших допущений, основывающихся на характере самого документа. Анахронизмы в источнике, установленные на основании другой информации относительно того периода, когда этот документ якобы был написан, также обуславливают возможность установления ошибок и подделок. Можно показать, что документ, относительно которого утверждается, что он был напечатан на писчей машинке в 1895 году, является ложным, если оказывается, что бумага или шрифт имеют более позднее происхождение.

Если существует более чем одна копия, то все их следует сравнить на предмет обнаружения различий. Обычно подразумевается, что копии, содержащие одни и те же ошибки (например, орфографические ошибки, анахронизмы, несообразности) в одних и тех же местах, были сняты либо друг с друга, либо с общего источника. Повторим, что данное допущение базируется на нашем общем опыте, подтверждающемся (в непосредственном прошлом и настоящем) в поведении переписчиков, школьников и т.д. Такие копии не могут рассматриваться как независимые, точно так же как независимыми свидетельствами того, что авторский манускрипт содержал определенные ошибки, могут не считаться несколько сотен книг, напечатанные в одном и том же издательстве и содержащие одинаковые опечатки. Так, если несколько книг не были составлены независимо друг от друга, они не могут вместе подкреплять друг друга в подтверждении описываемых в них чудесных событий. При сравнении *независимых копий* и при попытке «восстановить» на их основе оригинал используется наше знание, полу-

ЧЕННОЕ из *других* источников, принадлежащих перу предполагаемого автора, а также наши предположения относительно непротиворечивости, стиля и достоверности его мысли.

При оценке подлинности *следов прошлого*, таких как утварь, используются те же соображения. Так, имеет место общее предположение о том, что вещи, найденные на поверхности земли, являются современными, равно как и объекты, обнаруженные в пещерах определенной геологической структуры. Эти предположения основываются на нашем знании физических процессов, таких, как поведение ледников, ветров, приливов и ОТЛИВОВ и т.д.

Обнаружение несообразностей в исследуемом документе нередко проявляет тот факт, что он был написан не одним человеком, а несколькими. Так, традиционно считалось, что первые пять книг Ветхого Завета были написаны Моисеем, хотя в самом тексте об этом не сообщается. Однако внимательное исследование текста проявляет большое количество несообразностей. Например, в первых двух главах книги Бытия имеют место два объяснения сотворения мира, два объяснения Великого потопа и т.д. Ортодоксальными верующими было осуществлено множество попыток по-иному объяснить происхождение этих противоречий; к словам текста применялись всевозможные метафорические конструкции, единственное обоснование которых сводилось к тому, что они спасали традиционный подход от противоречий. Однако был открыт альтернативный метод, который, в конце концов, был принят критически настроенными исследователями. Так, в одних частях Ветхого Завета автор называет Бога «Яхве», в других — «ЭЛОХИМ». Разделение текста по принципу использующегося имени для Бога показало, что каждое из описаний было относительно полным и непротиворечивым, тогда как в то же самое время между ними имелись и различия по стилю, идиомам и общей перспективе. Постепенно предположение о том, что Пятикнижие было написано одним автором, было отброшено. Библия также подверглась внимательному изучению на основе предположения о том, что различные ее части были написаны различными людьми в разное время, а общий текст был сведен спустя столетия после предполагаемой эры Моисея. Данное альтернативное предположение относительно автора Библии обладает не только тем преимуществом, что

насильно не привносит в текст каких-либо значений, но также и тем, что лучше согласуется с нашим знанием общей истории и формирования древних семитских эпосов.

Определение автора документа крайне важно для понимания того, был ли он склонен описывать свои собственные поступки или же намеревался предложить честное и компетентное описание событий. Существует множество способов установления личности автора, но мы проиллюстрируем лишь один из них. Когда в 1894 году был впервые опубликован «Журнал Адриена Дюкенуа», состоящий из писем, предположительно написанных из Версаля и Парижа в период между 1789-м и 1790 годом, не было никаких свидетельств относительно того, кто их написал. Однако в некоторых письмах самого Дюкенуа упоминались некие «бюллетени», которые можно было истолковать как обозначающие сам журнал, хотя ни один из двух существующих манускриптов журнала не был написан почерком Дюкенуа. Однако исследование содержания текста журнала показало, что он весь должен был быть написан одним человеком, поскольку внутренние перекрестные ссылки и использование сходных выражений в разных частях текста делали теорию множественности авторов крайне маловероятной. Более того, содержание текста показывало, что он был написан представителем третьего сословия из Барруа, знакомого с депутатами из Нанси, что он был членом Продовольственного комитета и что он адресовал свои письма народу Лотарингии. Можно ли было отыскать члена Собрания, удовлетворявшего данным условиям? Продовольственный комитет состоял из одного представителя от каждого из административных делений Франции, а имена членов комитета были записаны в документах Собрания. Исследование этих документов показало, что Дюкенуа представлял Лотарингию. Более того, было обнаружено, что Дюкенуа на самом деле представлял в Лотарингии Барруа, что он ранее жил в Брие, находящемся в Барруа, который он представлял в третьем сословии, и что до 1789 года он жил в Нанси. Таким образом, было собрано достаточно оснований для того, чтобы «за пределами разумного сомнения» можно было считать автором писем именно Дюкенуа<sup>1</sup>. Форма данного аргумента

может быть выражена следующим образом: если некий индивид является автором некоего документа, то он должен удовлетворять определенным условиям, связанным с местом его проживания, окружением, социальным статусом и т.д. Дюкену удовлетворяет ряду условий для автора журнала. Следовательно, он был его автором. Данное заключение является правдоподобным относительно основания, согласно постулатам вероятностной теории частоты истинности.

### §3. УСТАНОВЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Прежде чем из документальных свидетельств может быть получена какая-либо информация о прошлом, требуется точно установить, *что именно* утверждается в конкретном свидетельстве. Для этой задачи требуется достаточное количество специальных методов, однако все они вполне понятны. Проиллюстрируем их на классическом примере.

1. К началу XIX века было утеряно все, что было когда-либо известно о египетских иероглифических знаках. Солдаты Наполеона случайно нашли Розеттский камень, плиту из черного базальта, на которой были описаны некоторые события второго столетия до н.э. на древнеегипетском и греческом языках. Но камень хранил свой секрет до тех пор, пока в 1822 году Шамполиону не удалось расшифровать египетский текст при помощи сопутствующего греческого эквивалента. Мы могли бы рассмотреть его метод, однако будет гораздо проще, если мы проследим за шагами его аргумента в ином контексте. К счастью, способ, с помощью которого была расшифрована криптограмма в рассказе По «Золотой жук», очень похож на метод, использованный Шамполионом.

В рассказе По Легран обнаружил пергамент, на котором под нарисованным черепом были изображены знаки, а надпись была «подписана» изображением козленка. Легран сформулировал гипотезу о том, что код был написан известным пиратом капитаном Киддом (Kidd) и что изображение козленка (kid) в конце надписи обозначало его подпись. Однако в таком случае, продолжал Легран, письмо должно быть написано по-английски, ибо ни в одном другом языке нельзя было

так сыграть словами. На основании предположения о том, что код был написан по-английски, Легран посчитал частоту, с которой появлялись одни и те же знаки, и обнаружил, что знак «8» встречался 33 раза, точка с запятой — 26 раз и т.д. Статистические исследования английского языка показывали, что наиболее часто употребляющаяся буква — это «е», а самое часто употребляемое слово — это «the». На данном основании Легран предположил, что «8» обозначало «е», и он также обнаружил в коде комбинации из трех знаков, заканчивающихся знаком «8», и что они встречались чаще остальных. Исходя из этого, он решил рассматривать «;48» как слово «the», и тогда точка с запятой обозначала «t», «4» — «t», а «8» — «е».

Установив перевод одного слова, Легран смог установить начало и конец для других слов. Ему это удалось путем успешной подстановки букв алфавита на место все еще неизвестных знаков, с тем чтобы получались английские слова, которые, сочетаясь вместе, были бы осмысленными. Например, при подстановке букв вместо известных символов и точек вместо неизвестных он нашел выражение «thetree thr . . . hthe». Эту фразу он разбил на слова и получил «the tree thr . . . h the», что явно указывало на недостающее слово «through» и давало ему буквенные эквиваленты еще для трех новых символов. Таким способом Легран обнаружил десять наиболее часто встречающихся букв, после чего остальные буквы уже было легко узнать по контексту в свете предположения о том, что слова были написаны по-английски.

Рассмотрим часть данного аргумента. К примеру, буква «е» была обнаружена следующим образом: в любом английском тексте средней длины «е» встречается чаще, чем любая другая буква. В данном послании, предположительно написанном по-английски, знак «8» встречается чаще, чем любой другой. Следовательно, *вероятно*, знак «8» стоит вместо буквы «е». Читателю следует переформулировать данный аргумент и убедить себя в том, что формально он не является обоснованным. Далее рассмотрим, каким образом была установлена буква «г». Это было сделано при рассмотрении последовательности «t.eeth». Исследование известных английских слов убедило Леграна в том, что такая последовательность никогда не смогла бы сформировать какого-либо английского слова, и он заключил, что последние две буквы «th» должны быть

началом нового СЛОВА; при этом «t . ee» указывало на слово «tree». Использовался следующий аргумент: ни одно английское слово не может быть получено путем подстановки какой-либо буквы вместо точки в «t . eeth»; однако этот документ написан по-английски; следовательно, «t . eeth» не образует единого английского слова. Более того, если «t . ee» является словом, то подстановка какой-либо буквы вместо точки даст в результате английское СЛОВО; подстановка буквы «г» вместо точки дает английское слово; следовательно, *вероятно*, что знак «(», на место которого была поставлена точка, представляет букву «Г».

Таким образом, предполагая, что код написан на английском языке и что последовательность слов должна быть понятной, Легран расшифровал его с помощью разумных догадок и постепенного осознания структуры криптограммы. Используемые им гипотезы подтверждались в той мере, в какой они объясняли особенности шифра (относительную частоту появления различных символов и т.д.). Гипотезы получили еще большее подтверждение, когда сокровище, о котором говорилось в расшифровке Леграна, действительно было найдено. Однако логически возможно, что и другие варианты расшифровки, помимо того, который был дан, могли быть обнаружены и что обнаружение сокровища само по себе было всего лишь исключительным совпадением. Однако природа нашего опыта с совпадениями такова, что они являются маловероятными (т.е. случаются с малой относительной частотой). Поэтому маловероятно, что сокровища могут быть найдены на основании набора ложных инструкций.

Читатель может обратить внимание на то, что наше знакомство с нашим собственным языком, а также и с иностранными языками осуществляется сходным способом. Никто не смотрит в словарь для отыскания значения каждого неизвестного слова. Вместо этого нам нужно только идентифицировать некоторое число ключевых слов или фраз. Когда проведено достаточное число идентификаций и мы в состоянии осознать значение *структуры* языка, то неидентифицированные элементы распознаются на основании расширения той гипотезы, которую мы сформулировали относительно конкретного языка.

2. Задача историка не ограничивается обнаружением *общего* значения языка конкретного документа. Следует проявлять

крайнюю осторожность, чтобы не *привнести* в текст наши собственные предубеждения и *прочитать* <sup>тем</sup> его действительное содержание. Например, интерпретация мыслей великих философов зачастую оказывалась лишь экспозицией верований самого интерпретатора. Особенно серьезна эта опасность в случае с религиозными документами. То, что утверждается в Ветхом Завете, можно узнать, только если нам известны мельчайшие особенности иврита, тип аудитории, на который данный текст был рассчитан, особенности ближневосточной психологии, литературного стиля и т.д. (В некоторых случаях, таких, например, как исследования древнеперсидского языка, обретение полностью удовлетворительного знания относительно идиом языка может оказаться невозможным, поскольку его уже никто не использует.) От древних носителей этого языка нам не осталось ни словаря, ни грамматических правил, ни литературных сочинений, поэтому многие наши интерпретации являются крайне гипотетическими. Например, в древнееврейском языке запись осуществлялась без гласных и без пунктуации, а использующиеся сегодня гласные и знаки препинания были добавлены более поздними исследователями Ветхого Завета. Предположения этих исследователей относительно интерпретации написанного вошли в саму эту работу.

Намерение автора иногда может быть обнаружено, если содержание документа анализируется под разными заголовками, так чтобы можно было сравнивать использование слов относительно данного предмета. Фундаментальная максима, которую следует рассмотреть, была сформулирована Спинозой: «...чтобы нам не смешать истинность смысла с истиной по существу, его должно отыскивать на основании только употребления языка»<sup>1</sup>. Спиноза иллюстрирует, как именно можно прояснить значение неясного библейского отрывка посредством сравнения отрывков. Практически весь «Богословско-политический трактат», и особенно глава VII, может служить моделью для критического изучения текста.

«Положения Моисея, что Бог есть огонь и что Бог ревнив, весьма ясны, пока мы обращаем внимание только на значе-

ние слов; и потому я отношу их также к ясным, хотя в отношении к истине и разуму они весьма ТЕМНЫ; даже хотя бы буквальный смысл их противоречил естественному свету, но, если он ясно не противопоставляется принципам и основаниям, добытым из истории Писания, этот смысл, именно буквальный, должно, однако, принять; и наоборот, если бы эти положения оказались на основании их буквального толкования противоречащими принципам, добытым из Писания, то хотя бы они были и весьма согласны с разумом, однако их должно было бы истолковать иначе (именно метафорически). Итак, чтобы нам узнать, верил ли Моисей, что Бог есть огонь, или нет, об этом никоим образом не должно заключать на основании того, что это мнение согласно с разумом или что оно ему противоречит, но только на основании других положений самого Моисея. Так как Моисей в очень многих местах ясно учит, что Бог не имеет никакого сходства с видимыми вещами, находящимися в небесах, на земле или в воде, то отсюда должно заключить, что это положение или все таковые нужно объяснять метафорически. Но так как от буквального смысла должно отходить как можно меньше, то поэтому должно исследовать прежде, допускает ли это единичное положение: „бог есть огонь“, иной смысл, кроме буквального, т.е. означает ли слово «огонь» что-либо иное, кроме естественного огня. Если в практике языка другое значение не встречается, то это положение никаким другим образом и не должно истолковывать, сколько бы оно ни противоречило разуму; но, наоборот, с ним надо было бы сообразовывать все остальные, хотя бы и согласованные с разумом. Если же на основании употребления языка и этого нельзя было бы сделать, тогда эти положения были бы несогласованны, и поэтому суждение о них должно быть отложено в сторону. Но так как слово «огонь» употребляется также в смысле гнева и ревности (см. Иов 31, 12), то положения Моисея здесь легко согласуются, и мы законно заключаем, что эти два положения: „Бог есть огонь“ и „Бог ревнив“, суть одно и то же положение. Далее, так как Моисей ясно учит, что Бог ревнив, и нигде не учит, что Бог лишен страстей или волнений души, то отсюда по справедливости должно заключить, что Моисей этому самому верил или, по крайней мере, хотел учить, сколько бы нам ни думалось, что это положение противоречит разуму. Ибо, как мы уже показали, нам не позволительно извращать

смысл Писания по внушениям нашего разума и сообразно с нашими предвзятыми мнениями, но все познание о Библии должно заимствовать только из нее»<sup>1</sup>.

Однако понятно, что заключения Спинозы покоятся на предположениях, которые он не выражает в ясной форме. Так, он предполагает, что все части Библии, на которые он ссылается, были написаны одним и тем же человеком. Он также предполагает, что автор последовательно использовал один и тот же язык и что его мысль также была последовательна и непротиворечива. Данный аргумент может быть сформулирован следующим образом: если имя или фраза имеет одно значение в одной части документа, то оно имеет то же самое значение во всех других частях, где оно используется в релевантных контекстах; имя «огонь» применяется для обозначения гнева и ревности в нескольких пассажах Библии; следовательно, во всех *оставшихся* релевантных контекстах имя «огонь» также применяется для обозначения гнева и ревности. Читатель может заметить, что данный аргумент является всего лишь вероятностным, т.к. истинность консеквента большей посылки не следует неизменным образом из истинности антецедента. Основание для большей посылки получено из изучения книг, написанных нашими современниками, чьи намерения и используемые значения можно установить непосредственным образом, обратившись к ним.

Смысл документа в его цельности может поспособствовать пониманию значения какого-либо отдельного пассажа. Что имел в виду Иисус, когда сказал: «Блаженны плачущие, ибо они утешатся»? Из этого отрывка неясно, что именно было на уме у плачущих. Однако в иных пассажах Иисус учит, что величайшим благом является правда Божия и что мы должны прежде искать Царства Божия (Мф 6, 33). Поэтому можно смело предполагать, что под словом «плачущие» он имел в виду тех, кто «алкал и жаждал Царства Божия и правды Его». Отсутствие этих вещей было бы единственной причиной для плача среди тех, кто презирует подарки судьбы.

Трудности, с которыми сталкивается историк при установлении значения текста, в некоторой степени обусловлены тем фактом, что свидетели описанных событий не могут быть опро-

<sup>1</sup> Там же. С. 108—109.

шены и от них нельзя получить никакого ответа. Детерминация значения исторических данных, таким образом, должна представлять собой более окольный способ, чем детерминация значения данных, полученных от живых свидетелей. Однако по своей сути эти методы не отличаются друг от друга. Мы посвятим §7 рассмотрению вопроса о прояснении значений и взвешивании оснований на судебном заседании.

#### § 4. УСТАНОВЛЕНИЕ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ ИСТОРИЧЕСКИХ СВИДЕТЕЛЬСТВ

Не менее сложной задачей для историка является анализ оснований на предмет установления их доказательной ценности относительно прошлого. Вообще критерий, используемый для установления *истины* утверждений конкретного свидетельства, заключается в согласии между независимыми и хорошо информированными свидетелями. Следовательно, немалая часть работы критически настроенного историка заключается в установлении личности и компетентности предполагаемых авторов, поскольку характер авторов и обстоятельства, при которых они писали свои работы, являются релевантными факторами в вопросе о том, обладают ли их труды какой-либо значимостью. Однако следует использовать также и другие критерии. Согласуются ли описываемые события с хорошо установленными принципами естественных наук? Не противоречат ли они известным психологическим факторам человеческого поведения? Обладают ли данные события верифицируемыми следствиями (например, обнаружением останков) в настоящем или будущем? Следует постоянно ссылаться на принципы оценки, основания которых происходят из нашего современного опыта общения с людьми и обращения с предметами. Подтверждение события даже достаточно большим числом независимых свидетелей не будет иметь ценности, если событие противоречит корпусу верифицируемого научного знания, именуемого «наукой». В своем «Трактате о чудесах»<sup>1</sup> Юм отметил, что свидетельства людей принимаются «на основе проведенного нами наблюдения правдивости

этих свидетельств и обычного соответствия фактов этим свидетельским сообщениям». Однако даже здесь следует проявлять осторожность. Событие, о котором сообщается, что оно имело место, например, предполагаемое чудесное исцеление больного, может на самом деле иметь место. Но если мы не можем принять того объяснения, которое ему предлагают свидетели, то сложно понять, что именно произошло, поскольку объяснение зачастую тесно связано с деталями события.

Сложности увеличатся, если мы вспомним о том, что, даже если писатель, в общем, является надежным, тем не менее ненадежным в силу своей неточности может оказаться само время и место, в котором он сделал свою запись. Даже в высшей степени компетентный человек может написать про события существенно позже, чем они происходили, и поэтому такому документу нельзя вполне доверять. Более того, документ, в целом вызывающий доверие, может оказаться совершенно бесполезным как основание для некоторых отдельных фактов; или же, наоборот, основание, являющееся удовлетворительным в отдельных частях, может оказаться в целом неподходящим.

Один из наиболее действенных инструментов в руках историка — это принцип, согласно которому честный и компетентный свидетель изложит события непротиворечиво и согласованно с другими подобными свидетелями. При этом следует учитывать все расхождения и противостоять соблазну легких компромиссов. «А утверждает, что дважды два — четыре. В утверждает, что дважды два — пять. Это не значит, что мы должны заключать, что дважды два — это четыре с половиной. Следует провести исследование, с тем чтобы установить, кто именно прав»<sup>1</sup>. Применение данного принципа хорошо иллюстрируется в рассуждении Штрауса относительно того, был ли Иисус потомком Давида, согласно генеалогическим деревьям Матфея и Луки. Мы частично воспроизведем его исследование.

Как известно, в Евангелии предложено два описания происхождения Христа. Матфей заявляет, что между Авраамом и Христом было три группы по четырнадцать поколений в каж-

<sup>1</sup> *Langlois C. V., Seignobos C. Introduction to the Study of History. Trans. by G. G. Benny. 1906. P. 198.*

дой, и перечисляет эти группы. Однако если мы пересчитаем следующие друг за другом поколения, то обнаружим четырнадцать имен от Авраама до Давида, четырнадцать имен от Соломона до Иехонии и только тринадцать имен от Иехонии до Иисуса, считая при этом его самого. Как объяснить это расхождение? Мало сомнений в том, что расхождение восходит к самому автору, а не к переписчикам. При этом неважно, как именно мы считаем поколения, включая или исключая первого или последнего члена каждой группы, расхождение сохраняется. Более того, если мы сравним генеалогию, которую предлагает Матфей с генеалогиями Ветхого Завета, то обнаружим, что многие из имен, упомянутых в Ветхом Завете, пропущены в тексте Матфея, с тем чтобы число членов в каждой группе не превышало четырнадцати человек. В связи с этим предлагаемая Матфеем генеалогия подозрительна. И хотя мы не можем пока сказать, был ли Матфей просто невнимательным или же намеренно изменил порядок библейского описания, доверие этому автору тем не менее серьезно ослабевает, по крайней мере в этом конкретном вопросе. Вполне возможно, что автор хотел сохранить три группы по четырнадцать человек в каждой, вследствие распространенного среди евреев убеждения о том, что божественные проявления происходили согласно периодическим интервалам. «Так, подобно тому как Авраама, первого представителя богоизбранного народа, и царя Давида, помазанного Богом, разделяли четырнадцать поколений, четырнадцать поколений должны были разделять и объединение царств Израиля и Иудеи, и приход сына Давида, Мессии»<sup>1</sup>.

Если мы сравним генеалогию Матфея с генеалогией Луки, то наше недоверие не без основания усилится. Если Матфей пишет о двадцати шести поколениях, разделяющих Давида и Иисуса, то Лука приводит сорок одно. Важно также и то, что в некоторых частях генеалогий авторы приводят различных предков Христа. В двух описаниях все имена, разделяющие Давида и Иосифа, приемного отца Иисуса, различны за исключением всего лишь двух. Так, согласно Матфею, отцом Иосифа был Иаков, а согласно Луке — Илий; сыном Давида, потомком

которого был Иосиф, согласно Матфею, является Соломон, а согласно Луке — Нафан и т.д. Множество усилий было потрачено на то, чтобы свести две эти традиции. Поскольку для нас крайне важно продемонстрировать применение логических методов и конфликта между гипотезами на конкретном примере, мы приведем пассаж из работы Штрауса, в котором он обсуждает одну из гипотез, призванную объяснить наличие указанных расхождений.

«[Данная гипотеза] строится на предположении Августина о том, что Иосиф был приемным сыном и что один из евангелистов привел имя его настоящего отца, а другой — имя его приемного отца; согласно мнению ученого христианина Юлия Африканского, мать Иосифа была замужем за Илием и, не имея от него детей, после его смерти вышла замуж за его брата... Таким образом, по одному из отцов Иосиф принадлежал к роду Давида по линии Соломона, а по другому — по линии Нафана. Следующий вопрос заключается в том, к какому отцу восходят два этих родословия. Данный вопрос рассматривается с двух позиций, приводящих к противоположным заключениям. При этом одна позиция основывается на дословных выражениях, другая — на характере каждого из текстов. Августин, так же как и Юлий Африканский, замечает, что Матфей, описывая связь между Иосифом и его так называемым отцом, в отличие от Луки, использует простое и ясное выражение: „Иаков родил Иосифа“. Лука же пишет об Иосифе, сыне Илиеве, что может применяться как к приемному сыну, так и к сыну по деверскому браку. Но поскольку сама цель деверского брака состояла в том, чтобы сохранить имя и род умершего бездетного брата, по еврейскому обычаю, первый ребенок от такого брака регистрировался не как потомок своего биологического отца (что сделал в данном случае Матфей), а как потомок своего легального отца, что, согласно предположению Августина, отразил Лука. Однако невероятно, чтобы человек, столь глубоко погруженный в еврейскую традицию, как автор первого Евангелия, мог допустить подобную ошибку. Поэтому Шлейермахер и многие другие склонны считать, что Матфей, несмотря на употребленное им слово «родил», должно быть, отразил линию легального отца, как того требует еврейский обычай, тогда как Лука, не будучи евреем, был меньше знаком с еврейскими обычаями и вполне

мог отразить родословие младшего брата Иосифа, который, в отличие от первенца Иосифа, был зарегистрирован не как потомок своего легального отца, а как потомок своего биологического отца, как родословие самого Иосифа. Это родословие, также являясь биологической линией Иосифа, не являлось его легальным родословием, а для еврейской генеалогии имело значение именно легальное родословие. Однако помимо того факта, ... что крайне сложно доказать, что генеалогия, представленная Лукой, была составлена им самим (и в таком случае плохое знание Лукой еврейских обычаев перестает объяснять ее особенности), также следует возразить и против того, что Матфей мог написать слово «родил» без каких-либо пояснений, если он подразумевал не биологическое, а лишь легальное отцовство. Поэтому два данных подхода к описанию генеалогии Иосифа являются одинаково сложными.

Мы рассмотрели данную гипотезу лишь в общем виде. Однако чтобы относительно ее допустимости можно было вынести окончательное суждение, требуется провести более детальный анализ. В случае гипотезы о деверском браке аргументация по своей сути остается одна и та же, безотносительно того, приписываем ли мы вместе с Августином и Юлием Африканским биологическое отцовство согласно генеалогии Матфея, или вместе с Шлейермахером и другими — согласно генеалогии Луки. Для примера возьмем первое утверждение. Согласно данному описанию, мать Иосифа сначала вышла замуж за человека, которого Лука назвал „отцом Иосифа“, т.е. за Илия. Однако поскольку Илий умер бездетным, по праву деверя его брат, которого Матфей назвал «Иаковом, отцом Иосифа», женился на его вдове и родил Иосифа, который легально считался сыном умершего Илия, как это описал Лука, хотя биологически он был сыном брата Илия Иакова, как это описал Матфей.

До сих пор данная гипотеза без сомнения является адекватной, поскольку если два отца Иосифа были братьями, т.е. сыновьями одного и того же отца, то у них было и общее родословие, и тогда две генеалогии различались бы только в том, что касается отца Иосифа, а все предшествующие их части были бы согласованы. Чтобы объяснить причину расхождения в генеалогиях до самого Давида, нам следует обратиться ко второму предположению Юлия Африканского о том, что

отцы Иосифа были лишь единокровными братьями, имеющими общую мать, но разных отцов. Нам также следует предположить, что мать двух отцов Иосифа дважды была замужем. Одним из ее мужей был Матфан, о котором пишет Матфей, который принадлежал роду Давида по линии Соломона и королей и которому она родила Иакова; другим ее мужем, до или после Матфана, о котором пишет Матфей, был Матфан, о котором пишет Лука и который вместе с ней родил Илия. Илий впоследствии женился и умер бездетным, а его единокровный брат Иаков женился на его вдове и родил для умершего его легального сына Иосифа.

Следует признать, что данная гипотеза столь сложного брака в двух поколениях, к рассмотрению которых нас приводят расхождения в двух генеалогиях, не может считаться невозможной. Однако признать также следует и то, что она является в высшей степени маловероятной, ибо усложняется еще и тем, что в середине как первой, так и второй генеалогии встречаются имена Салафиила и Зоровавеля. Ведь для того чтобы объяснить, как Нирий, по Луке, и Иехония, по Матфею, могли вместе быть отцами Салафиила, который, в свою очередь, был отцом Зоровавеля, нужно не только повторить еще раз предположение о деверском браке, но и вместе с ним повторить предположение о том, что эти два брата, поочередно женившиеся на одной и той же женщине, были лишь единокровными братьями со стороны матери. Сложность увеличивается еще больше тем, что, помимо брата умершего, любой близкий ему по крови родственник мог вступить в деверский брак с его вдовой. Это означает, что мужем вдовы мог стать и не брат покойного. Даже если мы имеем дело не с родными, а с двоюродными братьями, слияние двух ветвей должно произойти намного раньше, чем оно имеет место в случае с Иаковом и Илием, и Иехонией и Нирием, и мы все равно вынуждены обращаться к гипотезе единокровного родства. Единственным фактором, уменьшающим сложность всей гипотезы, является то обстоятельство, что эти два крайне редких брака не были заключены один за другим в следующих друг за другом поколениях. Столь экстраординарное событие не только должно было случиться дважды, но также составители генеалогии должны были дважды сформулировать утверждения одинакового типа относительно естественного и легального

отцовства, причем без каких-либо пояснений. Все перечисленное является столь маловероятным, что даже отягощенная лишь половиной перечисленных сложностей гипотеза об усыновлении выглядит неправдоподобной. В случае усыновления не требуется наличия родства между биологическим и легальным отцами, что снимает необходимость в дважды повторяющемся факторе единокровного братства. Гипотеза об усыновлении требует лишь наличия двух случаев усыновления и двух странных ситуаций, когда один исследователь генеалогии в силу недостаточного знакомства с еврейскими обычаями не знает об этом факте, а другой, зная о соответствующем еврейском обычае, предпочитает о нем не упоминать»<sup>1</sup>.

В результате проведенного анализа Штраус заключает, что две генеалогии противоречат друг другу, содержанию Ветхого Завета, равно как и нашему хорошо обоснованному знанию о социальном поведении и естественных событиях. Ни одно из генеалогических деревьев не обладает каким-либо преимуществом по сравнению с другим. Ни одно из них не может считаться историческим, ибо крайне маловероятно, чтобы столь неясная генеалогия, как генеалогия семьи Иосифа, сохранилась бы за период изгнания и после него. На вопрос о том, какой результат исторического плана может быть получен из этих двух генеалогий, Штраус отвечает следующее: «...Иисус, воздействуя на сознания, глубоко пропитанные понятиями еврейской традиции и связанными с ними ожиданиями, лично или через апостолов вселил в своих последователей настолько сильное убеждение в том, что он являлся Мессией, что они без колебаний приписали ему происхождение, восходящее к Давиду, которое считалось признаком пророка. Вследствие этого многие люди взялись выявить это происхождение и, тем самым, подтвердить его статус Мессии»<sup>2</sup>.

Читатель может обратить внимание на то, что анализ Штрауса исходит из предположения о том, что Матфей и Лука были *независимыми* летописцами определенных событий и что *некоторые* из их свидетельств, например, те, что Иисус был исторической личностью, имел приемного отца и т.д., являются *правдивыми*. Данные предположения не делают его анализ

Ibid. P. 113-115.

Ibid. P. 118.

неправильным, хотя при этом они порождают долгие и важные дискуссии, в которых высказывались и более радикальные суждения относительно историчности Евангелия, чем точка зрения самого Штрауса. Однако в любом случае данный пример исторического анализа проясняет роль научного метода в истории. В этом методе используются гипотезы (в приведенном примере для объяснения противоречий), которые являются дедуктивно разработанными (в данном случае со стороны критика, обнаруживающего несовместимость между некоторыми следствиями и предметной областью), и после этого подвергаются проверке (в данном случае некоторые отвергаются, а некоторые подтверждаются). Заключение, к которому приходит Штраус, является вероятностным. Так, на одном из этапов рассуждения его аргумент может быть сформулирован следующим образом: генеалогии наиболее загадочных (*obscure*) семей не сохраняются; семья Нафана является загадочной; следовательно, *вероятно*, генеалогия его семьи не была сохранена. В случае подобного умозаключения мы, как всегда, ищем подтверждение большей посылки в современном опыте.

В некоторых случаях истинность суждения о прошлом может не только подкрепляться независимыми источниками, но и верифицироваться на основе некоторых вычисляемых следствий, которые прошлое может имплицировать в настоящее. Действительно ли капитан Кидд захоронил сокровище в континентальной части Северной Америки, как то утверждается в конкретном документе? Если он действительно его там захоронил и если мы проведем раскопки в указанном месте, то обнаружение сокровища верифицирует суждение о том, что так все и было. Была ли красивой мачеха Тутанхамона? Если она таковой была, то обнаружение ее мумии может верифицировать этот факт. Отправил ли читатель письмо, которое он написал два дня назад? Если отправил, то получение ответа подтвердит утверждение о том, что он это сделал, так же как обнаружение письма в его кармане его опровергнет.

Принципы социального поведения и естественные науки также могут поспособствовать подтверждению суждений относительно прошлого. Так, считается, что город Саламис был основан финикийцами. В поддержку этого утверждения

мы можем предоставить следующее обоснование: города получают свои названия, как правило, на языке их основателей; город Саламис носит финикийское имя; следовательно, *вероятно*, Саламис был образован финикийцами. Также, согласно традиции, Фалес остановил войну, предсказав затмение. Верно ли это? На данный вопрос мы не можем дать определенного ответа, однако мы можем подтвердить факт затмения. Современная астрономия позволяет нам высчитывать затмения как назад, так и вперед во времени, и мы можем узнать, что в мае 585 году до н.э. действительно имело место затмение, которое можно было наблюдать из Греции и, следовательно, которое мог видеть и Фалес.

#### **§5. СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ, ИЛИ ОБЪЯСНЕНИЯ, В ИСТОРИИ**

Подтверждение изолированных суждений не более эффективно в истории, чем в любой другой естественной науке. Суждения о прошлом должны быть связаны таким образом, чтобы формировалось согласованное целое. Систематические теории, в терминах которых «объясняется» или делается понятным прошлое, имеют существенную важность.

Более того, читатель пребывает во власти ложного впечатления, если он считает, что историку вовсе не требуются экстраординарные способности для того, чтобы сделать прошлое доступным для понимания. Внимание к различным значениям и связям является здесь столь же важным и требует такого же гения, что и в случае естественно-научного исследования, в котором только гениальный ученый развивает наиболее плодотворную гипотезу там, где другие усматривают лишь незначительные события.

Проиллюстрируем это на примере работ официального историка Мейтленда. Он обнаружил, что в Англии титул королей и королев оканчивался (на протяжении двухсот пятидесяти лет до тех пор, пока это не было отменено в 1800 году во время правления деда королевы Виктории) словами «защитник веры и так далее» или же латинскими словами «et caetera» вместо последней фразы английского варианта. В таком виде данная фраза является бессмысленной. Было ли так всегда?

Мейтленд обнаружил, что первым сувереном, в титуле которого содержалась фраза «et caetera», была королева Елизавета. Почему данная фраза была включена в ее титул? «Представим на мгновение, что мы перенеслись в прошлое в первый день правления королевы Елизаветы. Разве мы не захотим узнать, как будет называть себя эта новая королева, ведь в этом будет проявлен стиль всего ее последующего правления? Без сомнения, она милостью Божией является королевой Англии, Франции и Ирландии. Нет сомнения в том, что она — защитник веры, хотя мы не можем быть уверены в том, какую именно веру она будет защищать. Однако разве это все? Является ли она единственным верховным главой на земле Церкви Англии и Ирландии?»<sup>1</sup>

Один из уставов, сформулированный ее отцом Генрихом VIII, гласил, что главенство над церковью принадлежало короне по повелению Господа. Однако один из уставов ее сестры Марии гласил, что церковное главенство Генриха признавалось недействительным и что данный титул главы церкви не мог быть дарованным ему парламентом и должен был остаться у папы. Как следовало поступить Елизавете? Следовало ей признать недействительными законы, принятые сестрой, или же пойти против уставов отца? «Затем пришла счастливая мысль. Пусть ее величество использует фразу „et caetera“. Это развяжет ей руки, а при необходимости она всегда сможет объяснить свой титул так, как того потребует ситуация. Допустим, что рано или поздно ей придется подчиниться папе, и тогда она все равно сможет сказать, что не сделала ничего **неправильного**... Можно будет сказать, что всегда существуют окончания, которые сокращаются фразой „et caetera“... А затем, с другой стороны, если ее величество сочтет целесообразным аннулировать уставы Марии I, что, по-видимому, и произойдет, то ее нельзя будет обвинить в уподоблении своей сестре, ибо мы сможем сказать, что ни один разумный человек, знающий, что произошло в Англии, не может сомневаться в том, что „et caetera“ обозначало именно ту часть титула, которая присутствовала в титуле королей Генриха и Эдуарда и которая из соображений краткости не была записана

целиком... Следовательно, пусть она будет „защитник веры и так далее". Всякий, кто знает, какая вера является „той самой" верой, сможет правильно отгадать содержание окончания „и так далее"»<sup>1</sup>.

Такова гипотеза, объясняющая наличие в титуле фразы «et caetera». Далее Мейтленд мастерски исследует основания, подтверждающие и опровергающие данную гипотезу. Он показывает, что его объяснение происхождения этой фразы хорошо согласуется со всеми известными фактами и что следствия, которые можно вывести из данной теории в случае ее истинности, верифицируются.

Проблема, стоящая перед Мейтлендом, заключается в том, чтобы отыскать объяснение для появления безобидной, на первый взгляд, фразы «и так далее». Что заставило его исследовать эту фразу? Нельзя дать правила, по которому наше внимание привлекается к значимым факторам в некоторой ситуации. Аргумент Мейтленда может быть сформулирован следующим образом: если человек, не уверенный в том, как он будет вести себя в будущем, не хочет себя связывать, то он будет в как можно более неопределенной форме высказываться о будущем; королева Елизавета использовала в своем титуле гибкую фразу; следовательно, *вероятно*, при вступлении на престол была не уверена, какой будет ее позиция по отношению к церкви. В силу нашего знакомства с психологией людей, наделенных властью, предлагаемое Мейтлендом объяснение целей и мотивов, заставивших Елизавету ввести фразу «et caetera» в собственный титул, оказывается «за пределами разумного сомнения». Как следствие, некоторое число изолированных фактов были увязаны в единую согласованную структуру.

Следует тем не менее признать, что в сфере исследований временного развития общественных институтов еще не были получены столь согласованные предсказывающие теории, как теории естественных наук. Причина этого отчасти заключается в том, что предметная область человеческой истории более сложна, поскольку включает в себя больше факторов, и, следовательно, теории о человеческой истории не могут быть сформулированы так же четко, как теории естественных наук.

Их нельзя с легкостью исследовать с помощью дедуктивного подхода, и, как следствие, их нельзя определенным образом верифицировать или опровергнуть.

Более того, сложность предметной области человеческой истории столь велика, что согласованные теории, которые, как кажется, являются противоположными друг другу, в действительности оказываются лишь дополняющими друг друга. Так, теория о том, что развитие общества является результатом деятельности великих людей, вовсе не обязательно противоречит теории экономического детерминизма. Две эти теории могут просто указывать на разные факторы общей сложной области и обращать наше внимание на тот факт, что одни и те же события могут рассматриваться с точки зрения разных, но совместимых аспектов или связей. Может случиться и так, что одна историческая теория будет объяснять одни события лучше, чем другая, но в то же самое время не сможет так же хорошо, как другая теория, объяснить какие-то другие события. До настоящего времени плюрализм в подходе к рассмотрению исторических теорий был менее несправедлив к фактам, чем любая из многочисленных попыток разместить прошлое на прокустовом ложе какой-либо одной теории.

Небесполезно будет задаться вопросом о том, почему история должна переписываться. Некоторые из ответов на этот вопрос очевидны. Обнаружение новых документов, новых следов прошлого, открытие ошибок в умозаклчениях предшествующих историков, усмотрение не замеченных ранее связей в уже имеющейся информации, применение новых ранее не использовавшихся исследовательских принципов естественной науки — все это может поспособствовать реконструкции прошлого в новом, более ясном виде.

Но есть и другие причины. Мы уже отмечали, что историку необходимо осуществлять отбор материала. Невозможно написать историю, которая будет исчерпывающе описывать все фазы того или иного субъекта. Один историк может изучать биографические подробности основных действующих лиц, другой — политические союзы, третий — религиозные практики, четвертый — экономические и социальные факторы и т.д. Каждый из этих аспектов дает новую точку зрения, с которой можно по-новому исследовать уже изученную область. Однако каждый из этих аспектов с необходимостью

является частичным, и историк при отборе материала руководствуется тем, что представляет интерес, согласно его социальному взгляду и его более общим философским верованиям. Таким образом, интересы исследователя отражаются в том, как он группирует события и какое значение придает каждому из них. Как мы уже не раз видели, получаемые результаты являются проблематичными. Данное обстоятельство было ясно сформулировано Сантаяной. Относительно «естественной науки, имеющей дело с прошлым» он говорил следующее: «Факты, которыми ограничивается эта наука, не могут быть возвращены, чтобы верифицировать данную гипотезу. Гипотеза может проверяться только текущими событиями; после этого она обращается к прошлому, с тем чтобы подтвердить наличие фактов, которые сами по себе являются гипотетическими и остаются подвешенными за свободные концы самой гипотезы... Выводимые факты относительно прошлого более обманчивы, чем факты, о которых говорится в предсказаниях будущего, поскольку в то время как риск ошибки одинаков, в случае с фактами прошлого нет возможности обнаружить эту ошибку; на ошибку историка, в отличие от ошибки пророка, никогда нельзя указать»<sup>1</sup>.

Следует упомянуть и еще одну причину. События обладают следствиями в своем собственном будущем, и значимость того или иного события зависит именно от следствий, к которым оно приводит. Таким образом, настоящее содержит в себе прошлое в том смысле, что в нем присутствуют последствия или следы прошлого. Однако, поскольку настоящее постоянно уходит в прошлое, прошлые события начинают рассматриваться в свете новых связей, в которые уже начинают входить их следствия. Поэтому значимость прошлого, отношения, которые связывают одни события прошлого с другими событиями, находятся в постоянном изменении. Таким образом, если

*Santayan G.* The Life of Reason: Reason in Science. 1906. P. 50. Последнее утверждение в строгом смысле не является истинным, поскольку результаты археологических исследований могут проявить какие-либо остатки прошлого, которые докажут неправоту того или иного историка. Иногда именно так и происходит. Тем не менее, наши способы верифицировать высказывания о прошлом в большей степени ограничены, чем способы верифицировать высказывания о будущем.

задача историка заключается не только в предоставлении хроники прошлого, но также и в понимании этого прошлого, то в таком случае, до тех пор пока события будут обладать следствиями, его работа не будет окончена.

## § 6. КОМПАРАТИВНЫЙ МЕТОД

Популярность теории биологической эволюции обусловила частое использование метода, подтверждающего идею о том, что органическое развитие проходит по фиксированным стадиям. Данный метод также применялся в социальной антропологии, с тем чтобы показать, что общества и их институты, подобно биологическим видам, непрерывно эволюционируют и проходят через последовательные стадии или формы. Мы не будем концентрироваться на истинности этих теорий, и все сказанное ниже не имеет своей целью опровергнуть эти теории. Но метод, известный как *компаративный*, заслуживает отдельного рассмотрения.

Часто используемый аргумент в пользу органической эволюции базируется на компаративной анатомии, поскольку было обнаружено, что растения и животные могут быть упорядочены в группы, согласно определенным сходствам, а эти группы, в свою очередь, могут быть упорядочены в последовательности по увеличению или уменьшению сложности анатомической структуры. Например, ноги лошади, овцы, собаки, обезьяны и человека могут быть упорядочены подобным образом. Часто считается, что эти *виды появились во времени в порядке указанной последовательности*. Именно это умозаключение следует рассмотреть подробнее.

Посмотрим, как именно работает данный метод в социальной антропологии. В начале века широкое распространение получила теория, утверждавшая, что человечество не всегда имело современный институт брака. При этом считалось, что институт брака прошел через несколько стадий, последняя из которых является наиболее «развитой» и цивилизованной. Предполагаемые стадии таковы: 1) *промискуитет*; во время данной стадии сексуальное поведение не обладало какой-либо структурой, и половые сношения были беспорядочными; 2) *полигамия*, при которой женщины, формирующие

определенную группу, независимо от наличия или отсутствия между ними родства, рассматривались как жены мужчин, также формировавших группу, независимо от наличия или отсутствия между ними родства; 3) стадия *клана*, при которой племя разделялось по наследственным социальным признакам, а дети считались продолжателями рода своих матерей; 4) стадия *филума* (*gens*) отличающаяся от предыдущей стадии только тем, что дети считались продолжателями рода своих отцов; 5) стадия *индивидуальной семьи*, при которой отдельная семья рассматривается как базовая форма социальной организации, при этом наиболее развитой формой считается моногамная семья. Данная теория обосновывалась с помощью следующего аргумента: исследования различных примитивных племен показали, что они организованы согласно одной из перечисленных форм института брака. В некоторых племенах, возможно, также изучалось *временное* развитие института брака, и было показано, что этот институт проходил через указанные стадии в указанном порядке. (При этом не было никаких свидетельств существования племени, в котором не регулировались бы половые отношения.) Из этого делается заключение, что институт брака во всех племенах прошел или проходит через сходную последовательность этапов и что форма этого института, которым обладает *в данный момент* то или иное племя, указывает на уровень развития этого племени.

Данный аргумент может быть выражен диаграммой. Пусть числа 1, 2, 3, 4, 5 представляют пять типов института брака, и пусть буквы *A, B, C, D, E* представляют пять племен.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
1	← x	—	—	—	—
2	—	x	—	—	—
3	—	—	x	—	—
4	—	—	—	x	—
5	—	—	—	—	x →

Крестики в соответствующих клетках указывают на то, какой формой института брака племя обладает в настоящее время. Стрелки указывают на остальные формы, которые

возможны, но не присутствуют в племени. Делается вывод о том, что эти стадии представляют *временные последовательности*, такие, что стадия 1 должна предшествовать стадии 2 и что племя С, которое в настоящее время находится в стадии 3, должно уже было пройти через стадии 1 и 2 и т.д.

Что можем мы сказать обо всем этом? Предположим, что читатель однажды днем обстругивает дерево на заднем дворе, а затем собирает стружку и раскладывает ее по мере увеличения в размере. Значит ли это, что порядок расположения стружки по ее *размеру* указывает на *временной* порядок, в котором она появилась? Разумеется, нет. Предполагать, что такое указание на временной порядок имеет место, значит спутывать логический и временной порядки. Именно это смещение допускает Спенсер, Морган и другие мыслители, не критически использовавшие компаративный метод. Рассмотренные выше институциональные формы принадлежат различным историческим последовательностям, каждая из которых обладает определенным расположением в истории рассматриваемого племени. Поэтому до тех пор, пока мы не будем заранее знать об *истинности* эволюционной теории, согласно которой стадии должны следовать одна за другой в заданном порядке, мы не сможем использовать тот факт, что различные общественные формы могут *логически* располагаться в порядке, требующемся эволюционной теорией и являющемся ее подтверждением. Иными словами, мы не будем обладать никаким релевантным основанием до тех пор, пока не сделаем допущение о том, что последовательность стадий является одной и той же для различных племен. Однако поскольку данное допущение эквивалентно самой теории социальной эволюции, то аргумент оказывается круговым<sup>1</sup>.

В этой связи следует упомянуть еще одну ошибку, которую несложно совершить. При сравнении институтов различных народов неподготовленные наблюдатели зачастую принимают поверхностные сходства за ключевые. В этом смысле социальные феномены, которые едва ли являются сравнимыми, могут быть упорядочены согласно некоторой желаемой модели. Так,

На самом деле мы знаем, что некоторые племена развивались по иному порядку и от признания родства по отцу перешли к признанию родства по матери.

часто заявляется, что все люди развивают идеи и обряды относительно жизни и смерти и что в этом отношении все человечество единообразно. Однако формы, которые принимают данные идеи, могут содержать существенные различия. Одна группа может верить в то, что человеческая душа продолжает существовать в физической форме своего обладателя на момент его смерти; другая группа — в то, что душа возродится в этой же семье; третья группа — в то, что души вселяются в тела животных, четвертая — в то, что души продолжают преследовать цели своих обладателей после их смерти и ждут того, чтобы вновь оказаться в этом мире. Есть и более поразительные примеры ошибочных сравнений. Возможно ли сравнивать различные социальные группы на основе их оценки человеческой жизни? Может случиться так, что в одной группе разрешено убить собственного отца, прежде чем он станет немощным, с тем чтобы он смог прожить счастливую жизнь в потустороннем мире; в другой — отец может убить собственного ребенка, чтобы принести жертву собственному народу; в третьей группе убийство врага может считаться почетным; в четвертой — личная вражда может осуждаться, но убийство представителей чужой группы иногда может восхваляться. Мотивы, объясняющие каждое из подобных действий, столь различны, что их прямое сравнение не приводит ни к каким значимым результатам. Идеи и акты, которые, будучи формально сформулированными, кажутся сходными, могут при этом представлять фундаментальные психологические и культурные различия, что не позволяет использовать их как основу для сравнения.

## **§ 7. ВЗВЕШИВАНИЕ ОСНОВАНИЙ В СУДЕ**

Мы уже рассмотрели действия историка, оценивающего свидетельства тех или иных документов или следов прошлого. Сходная по своей сути процедура осуществляется и в зале суда, когда взвешиваются и оцениваются показания свидетелей, поскольку доказываемый факт относится к прошлому, тогда как показания свидетелей и улики относятся к настоящему.

Закон различает две степени доказательства: когда некоторое суждение устанавливается, просто если вероятность его

истинности больше, чем  $\frac{1}{2}$  (данная процедура называется *перевес в доказательствах*), когда требуется степень вероятности, которая настолько мало отличалась бы от достоверности, что каждый, кто бы опирался на это различие, считался бы действующим неразумно (такая процедура называется *доказательствами, выходящим за пределы разумного сомнения*). Первая степень вероятности достаточна в гражданских делах, в уголовных же делах требуется вторая степень вероятности.

Представляемые в суде основания обычно классифицируются 1) как *свидетельские показания*, или утверждение некоторого человека относительно того, имели ли место рассматриваемые факты, и 2) как *косвенные свидетельства*, ссылка на какой-то другой факт, из которого можно вывести факты, исследуемые в судебном заседании. Указанные два вида оснований могут различаться по степени непосредственности или опосредованности того отношения, которое они имеют к рассматриваемому вопросу; иногда основание может быть отброшено как слишком опосредованное, что значит, что его вероятность слишком мала, чтобы на нее можно было опираться. Однако большинство технических правил, используемых в наших судах, ограничивает допустимость основания, даже если оно логически доказательно. Это делается по таким практическим соображениям, как экономия времени или поощрение права на конфиденциальность между сторонами, как это, например, бывает в случае священника и кающегося грешника, врача и больного, мужа и жены.

Правдивость свидетеля оценивается частично на основании подтверждения его показаний с помощью независимых свидетельств, а частично на основе его характера. Если показания свидетеля противоречат его собственным интересам, то это значит, что он, вероятно, говорит правду; если свидетель приводит показания, принятие которых пойдет ему на пользу, то правдивость его показаний вызывает подозрение. Для оценки косвенных свидетельств часто требуется специальное знание соответствующей науки. Так, если в качестве свидетельства приводится пуля и утверждается, что она была выпущена из пистолета обвиняемого, то для анализа данного утверждения требуется экспертное знание баллистики. Вследствие этого свидетельства зачастую являются крайне слож-

ными, и мы способны понять в них лишь форму используемого аргумента.

Предположим, что в руке убитого находят кусок ткани от пальто, а в комнате обвиняемого обнаруживается пальто с оторванным куском, а также выясняется, что оно принадлежит именно ему. В таком случае аргумент может быть сформулирован следующим образом:

1. Если кусок ткани подойдет к тому месту, где пальто порвано, то, значит, этот кусок был оторван от этого самого пальто.  
Данный кусок ткани действительно подходит к месту, где пальто порвано.  
∴ Данный кусок был оторван от пальто обвиняемого.
2. Пальто чаще всего носят их хозяева.  
Обвиняемый был хозяином пальто.  
∴ Обвиняемый носил это пальто во время, когда было совершено преступление.
3. Если тот, кто носил это пальто, преступник, то жертва оторвала кусок именно его одежды.  
Кусок пальто обвиняемого оторван.  
∴ Преступником является обвиняемый.

Читатель может обратить внимание, что каждое из этих умозаключений является лишь вероятностным относительно оснований. Первый аргумент происходит из утверждения консеквента. Очевидно, что существует абстрактная возможность, что какое-то другое пальто, сделанное из такой же ткани, может быть порвано точно таким же способом. Однако подобное происходит столь редко, что наше умозаключение обладает очень большой степенью правдоподобия.

Второй аргумент также является лишь вероятностным, поскольку в большей посылке утверждается то, что является истинным лишь в общем, но не универсально. Однако вероятность истинности здесь также очень велика, потому что частота, с которой люди сами носят собственное пальто, крайне высока.

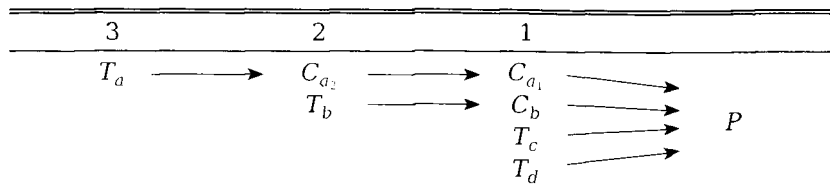
Читателю следует проанализировать подобным образом третий аргумент самостоятельно.

Цель защиты, разумеется, заключается в том, чтобы минимизировать основания, используемые обвинением, предлагая альтернативные объяснения, на первый взгляд, изобличающих улики или указывая на свидетельства, противоречащие утверждениям обвинения. Так, защита может указать на то, что данный клочок может принадлежать другому пальто, или что во время, когда было совершено убийство, данное пальто никто не носил, или что пальто не принадлежит обвиняемому, или что даже если оно ему и принадлежит, то он все равно не мог его носить во время, когда было совершено преступление, или же что даже если он его и носил, то он при этом не является убийцей, а был просто прохожим, пытавшимся помочь жертве.

Обычно происходит так, что ни одно отдельное основание и ни одна отдельная линия аргументации не является достаточной для получения «доказательства, выходящего за пределы разумного сомнения», однако при этом, будучи объединенными, основания делают заключение крайне вероятным. Так, комитет Лоуэлла, утвержденный губернатором штата Массачусетс Фуллером для того, чтобы консультировать его относительно назначения суда над Сакко и Ванцетти, заявил: «Точно так же, как это имеет место в случае с измерениями Бертильона или отпечатками пальцев, когда ни одно отдельное измерение или линия само по себе не может обладать большой значимостью, однако вместе они могут служить отличным средством идентификации, в случае когда имеются несколько обстоятельств, и ни одно из них не может послужить окончательным основанием, вместе они могут привести к доказательству, выходящему за пределы разумного сомнения»<sup>1</sup>. После этого они перечислили обстоятельства, которые, будучи собранными вместе, убедили их в виновности обвиняемых. Мы можем схематически проиллюстрировать форму такого сложного основания. Пусть  $T_a$  представляет показания свидетеля относительно факта  $a$ ,  $C_a$  представляет косвенные свидетельства относительно факта  $a$  и т.д., и пусть  $P$  представляет суждение, которое следует доказать. Стрелки идут от оснований к тому, что они обосновывают. Так, в столбце 1  $C_a$  подтверждается косвенными свидетельствами  $C_{a_i}$  в столбце 2, которые,

<sup>1</sup> *Fraenkel*. The Sacco-Vanzetti Case. 1931. P. 175.

в свою очередь, высказываются свидетелем  $T_a$  в столбце 3 и т.д. Например, обнаружение у обвиняемого пуль определенного типа является обстоятельством, которое может послужить основанием для доказательства его вины. Это обстоятельство должно быть оценено на основании



принципов косвенных свидетельств. Однако факт этого обнаружения должен быть подкреплён показаниями какого-либо свидетеля, а для взвешивания оснований для этого утверждения должны использоваться правила свидетельских показаний. Некоторыми из факторов, относящихся к оценке весомости свидетельских показаний, являются возраст, пол, раса, душевное волнение, опыт, способность видеть и слышать.

Нередко, однако, забывается то, что в случае с показаниями обвиняемого имеет место то же самое: если ни один из аргументов сам по себе не делает разумным вывод о невиновности обвиняемого, то все аргументы вместе могут вселить существенное сомнение относительно его виновности. В своем анализе доклада комитета Лоуэлла Джон Дьюи указал, насколько фатальными могут быть последствия пренебрежения данным принципом<sup>1</sup>. Он показал, что рекомендация комитета, отклонившая новые слушания по делу, была следствием систематического использования данного принципа для доказательства виновности обвиняемых и систематического пренебрежения данным принципом, когда речь шла о невиновности обвиняемых.

Общая природа данного аргумента всегда имеет следующую форму: если  $X$  совершил определенный поступок, то тогда можно будет наблюдать явления  $m_1, m_2, \dots, m_n$ ; однако наблюдаются явления  $m_1, \dots, m_i$ ; следовательно,  $X$  совершил этот поступок. Данный аргумент не является окончательным по трем причинам:

<sup>1</sup> Dewey J. Characters and Events. Vol. II. P. 526.

1. Он осуществляется посредством утверждения консеквента и не доказывает того, что явления нельзя было бы наблюдать, если бы  $X$  не совершил указанного поступка.

2. Легко оспорить и сложно доказать то, что *если  $X$  совершил поступок, то конкретное явление должно следовать всегда*, а не просто иногда.

3. Всегда остается возможность того, что реально наблюдаемые явления не суть в точности те явления, которые наблюдались бы, если бы  $X$  совершил поступок.

Читатель может предположить, что иногда данный аргумент может быть сформулирован в логически завершенной форме следующим образом: если  $X$  не совершал поступка, то наблюдались бы явления  $m_1, \dots, m_n$ ; эти явления не наблюдаются; следовательно,  $X$  совершил поступок. Слабость этого аргумента заключается в сложности отрицательного основания, т.е. в сложности построения аргумента от того, что не наблюдалось, к заключению о том, что эти ожидаемые вещи, действительно, не имели места. Очень часто более поздние наблюдения проявляют указанные явления.

Читатель может заметить, что для оценки оснований требуется определенное число материальных допущений либо относительно релевантности свидетельских показаний, либо относительно неизменной связи между определенными явлениями. Пожалуй, в большинстве случаев материальные допущения подтверждаются исключительно догадками. Тем не менее, общая форма данного аргумента ясна. Допускается некий общий закон или принцип, из которого при помощи логики и других материальных допущений могут быть выведены всевозможные следствия; если не все, то некоторые из следствий верифицируются эмпирическим образом; и на основании этого делается вероятностное заключение о том, что допущенный принцип применим в рассматриваемом деле.

# Глава XVIII

## ЛОГИКА И КРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

### § 1. НАХОДЯТСЯ ЛИ ОЦЕНКИ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЛОГИКИ?

Рассуждения о логике и научном методе, как правило, ограничиваются рассмотрением суждений относительно естественных или каких-либо других форм существования. И действительно, существует множество авторов, верящих в то, что научный метод по своей сути неприменим к таким оценочным суждениям, как «это красиво», «это хорошо» или «это следует сделать». Если мы согласимся с тем, что все оценочные суждения указанного типа выражают только чувства, вкусы и личные предпочтения, то тогда мы не сможем говорить об их истинностном значении. (Эти суждения в лучшем случае можно будет рассматривать как описания личных чувств человека, их высказывающего.) Однако немногие авторы готовы придерживаться данного взгляда, избегая при этом противоречий. Даже те, кто настаивает на максиме *De gustibus disputandum est*<sup>1</sup>, не готовы придерживаться данной позиции и утверждать, что суждения, отрицающие наличие красоты в работах Шекспира и Бетховена, или суждения же, без разбора порицающие учения столь различных мыслителей, как Конфуций, Будда, еврейские пророки, Сократ, Эпикур, Магомет, Ницше и Карл Маркс, не могут рассматриваться на предмет их истинности или ложности. Почти все человеческое общение стало бы бессмысленным, если бы мы начали придерживаться взгляда, согласно которому всякая моральная или эстетическая оценка не является более истинной или ложной, чем любая другая.

Данное размышление само по себе еще не предоставляет логического доказательства того, что существует элемент объективной истины в моральных и эстетических суждениях. Однако оно указывает на необходимость более подробного

О вкусах не спорят (лат.)— Прим. перев.

исследования данного вопроса. Относительно вопросов морали и эстетики существуют огромные различия во взглядах. Но при этом расхождения во взглядах, хотя и в меньшей степени, имеют место и в вопросах существования в природе, и в вопросах отношений между людьми. И действительно, в естественной науке нет таких вопросов, относительно которых наша информированность была бы столь полной, что элиминировала бы все возможные расхождения во мнениях. Однако тот факт, что определенные вопросы до сих пор не разрешены, не означает, что любое мнение столь же хорошо, как и всякое другое. Несмотря на то что мы не знаем причин, вызывающих раковые заболевания, мы знаем достаточно, чтобы сказать, что некоторые мнения по этому поводу имеют меньше свидетельств или рациональных оснований в свою пользу, чем некоторые другие. Поэтому, даже если моральные и эстетические суждения во многом связаны с личным мнением, разве логическая проверка не может позволить нам прояснить наши мнения, обнаружить их импликации и выяснить, какие из этих мнений имеют больше оснований в свою пользу? Задача данной главы заключается в выработке ответа на данный вопрос.

## **§2. МОРАЛЬНЫЕ СУЖДЕНИЯ В ИСТОРИИ**

Многие считают, что из того факта, что научный метод в истории направлен на обнаружение и изложение того, что на самом деле имело место, вытекает, что историк должен избегать моральных и эстетических суждений относительно персоналий или событий. Однако есть и те, кто считает, что подобная установка изначально невозможна ни для одного человека и что никто и никогда полностью не мог избежать если не эксплицитного, то имплицитного выражения подобных суждений. Более того, история, описывающая ситуации с людьми, но не содержащая оценочных суждений, не имела бы значимости. В рамках нашей дискуссии были затронуты три темы, связанные с применением научного метода.

1. Тема о том, что научный метод применяется только для открытия и доказательства того, что в действительности имело место, а также о том, что, поскольку человеческие поступки являются необходимыми результатами причинно-следствен-

ных ЗАКОНОВ, все суждения, содержащие одобрение и неодобрение, являются нерелевантными, если не бессмысленными.

2. Тема о том, что суждения относительно ценности абсолютно субъективны, случайны или зависят от каждого отдельного историка.

3. Тема о том, что нельзя привести адекватного основания для доказательства подобных суждений.

1. Вопрос о том, подчиняются ли события человеческой истории необходимому закону или нет, разумеется, не относится к сфере логики. Однако здесь, тем не менее, уместно отметить, что эмпирически подтверждаемая история не доказывает и не может доказывать существования таких универсальных или необходимых законов. Никому не удалось сформулировать какого-либо общего закона истории, и поэтому очевидно, что наше фрагментарное и подчас спорное знание прошлого не позволяет нам доказать то, каким должно быть и каким будет будущее. Допущение, согласно которому события человеческой жизни подчиняются законам или неизменным отношениям, может отстаиваться как необходимое условие или постулат научного метода. Однако важно отметить, что любые законы, применимые к предметной области истории, могут быть только законами социальной науки, которая не увязывает людские жизни в их цельности, а устанавливает отношения только между их отдельными абстрактными фазами, подобно законам спроса и предложения в экономике. Однако историческое исследование, имеющее дело с конкретными совокупностями, должно при этом содержать ссылку на уникальные и неповторяющиеся элементы. Какой-нибудь индивид может быть таким же амбициозным, как Цезарь, таким же талантливым полководцем и великодушным противником. Однако если временной ход событий является реальным, то тот человек, который в определенный момент времени пересек Рубикон и изгнал Помпея и партию сената из Италии, уже не вернется.

Если в таком случае подтверждаемые законы событий человеческой жизни относятся к тому же типу, что и законы всех естественных событий, то они представляют собой повторяющиеся модели абстрактных отношений. Если события *A* и *B* тесно связаны, согласно некоторому закону, то историк должен рассматривать событие *B* как каузально обусловленное, или детерминированное, событием *A*. Однако по этой же самой

причине легитимным и релевантным является вопрос о том, что бы случилось в любой данной ситуации, если бы некоторый фактор или обстоятельство были бы иными. Что бы, например, могло случиться, если бы Александр Македонский решил не захватывать Бактрию и Согдиану, а вторгнуться в Италию, как это впоследствии сделали его двоюродные братья из Эпира? Утверждение о том, что если бы все факторы остались теми же самыми, то окончательное решение Александра было бы неизбежным, не означает возражения на указанный вопрос. Одним из факторов в этом деле, вне всякого сомнения, было богатство Индии и невоинственный характер ее населения, что делало данный поход более соблазнительным, чем все, что могла предложить Италия. Вопросы, подобные исследованиям того, каким был политический горизонт в определенный момент времени, вовсе не противоречат требованиям научного детерминизма. Более того, для понимания значимости произошедшего эти вопросы должны быть рассмотрены.

Когда историк ставит себя подобным образом на место исторической личности в определенный момент времени и пытается взвесить причины, в той или иной степени повлиявшие на поступки людей, он не может игнорировать моральные чувства и стандарты, распространенные в конкретное время среди людей, поскольку эти чувства являются подлинной частью истории, в объяснении которой и заключается его задача.

2. Небезосновательным в историческом смысле является возражение, согласно которому моральные суждения зависят от фактора предвзятости и принадлежности к той или иной группе, и что эта их зависимость искажает наше видение истории. Большое количество конкретных оценочных суждений, сделанных историками, были не только наивными и предвзятыми, но даже и нерелевантными относительно исследуемой предметной области. Последнее имеет особую важность для логики. Для понимания поведения американских индейцев совершенно нерелевантно судить о нем с точки зрения кодекса Конфуция. Также не всегда полезна и оценка прошлого, например, поведения короля Испании Филиппа II, с точки зрения наших современных моральных воззрений. Однако высказанный аргумент направлен скорее против неадекватного исторического знания и видения, а не против релевантности моральной составляющей в истории. Разумеется, каждая

группа людей, о которой мы знаем из истории, в явной или неявной форме исповедует определенные идеалы поведения и оценивает определенные вещи как достойные или недостойные, восхитительные и презренные. Такие идеалы и моральные стандарты являются подлинной частью истории.

3. Для ученого-историка нормы и стандарты являются объективными фактами, которые предстоит обнаружить на основе имеющихся оснований. Нельзя отрицать того, что сбор адекватных оснований для утверждения таких фактов очень сложен. Будучи рожденными и выращенными в стандартах одного языка, мы можем считать, что именно наш язык и наши способы поведения являются естественными, и понимание чужих форм и моральных оценок может оказаться для нас непростой задачей. Например, современному историку сложно осознать, что некоторые наши религиозные и моральные оценки не разделялись Геродотом, китайцами, древними иудеями и даже итальянцами и испанцами XV—XVI веков. С другой стороны, стремление людей к новизне, ко всему причудливому и экзотическому нередко заставляет их преувеличивать моральные различия между людьми различных эпох, климатических зон и социальных организаций. Поэтому историк должен быть осторожен, чтобы, с одной стороны, не оказаться нечувствительным к утонченным различиям и чтобы не упустить очевидные расхождения в человеческой природе — с другой. Если историки-рационалисты XVIII века имели первый изъян, то более романтически настроенные современные историки, жаждущие открыть мельчайшие различия, скорее грешат во втором отношении.

Существуют и другие обстоятельства, усложняющие отыскание адекватных свидетельств распространенности соответствующих моральных стандартов или норм в той или иной группе или эпохе. Всегда существует вопрос, насколько типичными для определенного периода, страны или класса являются те или иные взгляды или поступки. Однако, в конечном счете, именно с этой трудностью историку приходится справляться все время, если он стремится описать жизнь целого народа, излагая поступки лишь нескольких типичных его представителей.

Можно спорить о том, в какой степени моральное негодование римлян привело к самоубийству Нерона и концу династии Юлиев—Клавдиев, о том, насколько бесчестность короля

Иоанна привела к восстанию нормандских баронов и потере Нормандии, а также к подписанию Великой хартии вольностей. Однако нет сомнения в том, что подобные вопросы не являются бессмысленными, равно как и в том, что на них следует отвечать посредством анализа свидетельств. Разумеется, моральный авторитет и презрение являются значимыми факторами во взаимоотношениях людей, и историк не может их игнорировать. Восхищение, которое испытывали перед Александром Великим его современники, неодобрение Марии Стюарт со стороны протестантских лидеров, боязнь некоторых людей употреблять определенные виды животной пищи, недопустимость среди некоторых американских индейцев появления мужчины где-либо в сопровождении своей тещи — все это исторические факты, в пользу которых у нас имеются достаточные свидетельства. Так, на основании учения ранних буддистов, их ритуальных практик и прочих форм поведения мы можем установить, что, несмотря на отсутствие успехов в миссионерской деятельности, они не считали правильным преследовать неверных и что, несмотря на подчеркнутое сочувствие страданиям людей, они не приписывали жизни такую же ценность, как мы. С идеологической точки зрения это может быть увязано с их верой в то, что душа перемещается из одного тела в другое на протяжении длительного времени и что мы не обретаем окончательного и вечного спасения за одну короткую жизнь. Однако историк может также стремиться к тому, чтобы увязать эти моральные взгляды с характером и социальными условиями жизни в Индии и землях, на которых распространились буддисты.

До настоящего момента мы обсуждали тот факт, что историк не может элиминировать историю морали и моральных суждений из содержимого истории, которую он стремится отобразить настолько адекватно, насколько это возможно. Однако может и должен ли историк всегда избегать применения его собственных моральных стандартов? Избежать выражения собственного суждения сложно. Эта сложность демонстрируется тем фактом, что историки, активно стремящиеся только излагать материал и не выражать каких-либо собственных суждений, на самом деле подчеркивали тем самым свои консервативные или революционные моральные ценности в наивном и неприкрытом виде. Так, некоторые историки неоправданно исключили религиозные мотивы, другие проигнорировали

элемент негодования или возмущения против несправедливостей, которые всегда в той или иной степени присутствуют в отношениях между людьми. Однако мы не можем не учитывать все эти факторы, хотя крайне сложно думать иначе, чем в моральных категориях. Но, оставив в стороне вопрос о сложности, нам следует рассмотреть вопрос о том, *следует* ли историку воздерживаться от каких-либо моральных суждений. Если мы стремимся понимать следствия моральных стандартов какой бы то ни было эпохи, то мы с неизбежностью должны принять несколько более широкую точку зрения, чем та, что была распространена в изучаемую эпоху, и поэтому нам следует формулировать суждения относительно адекватности присущих ей идей и стандартов. Этот вопрос сам по себе является моральным, и историки отвечают на него на основании их собственных моральных допущений. Так, если мы хотим понимать следствия стремления к крестовым походам, распространенного среди испанцев в пятнадцатом и шестнадцатом столетиях, или податливую и покорную манеру поведения, распространенную во многих восточных странах, то нам придется погрузиться в соответствующие этические воззрения на жизнь, и мы вряд ли сможем сделать это без формулировки относительно этих воззрений некоторого оценочного суждения. Мы можем осуществить оценку имплицитно или же мы можем специально поразмышлять над составляющими элементами наших критических суждений. В последнем случае нам придется иметь дело с наукой этики, т.е. теорией моральных суждений. Те, кто отрицает возможность существования науки этики (отличной от науки о том, что существует в естественном мире), склоняются к использованию термина «искусство» для обозначения попытки построить непротиворечивую систему моральных суждений. Рассмотрим вопрос о применимости логики в таком искусстве.

### §3. ЛОГИКА КРИТИЧЕСКИХ СУЖДЕНИЙ ОБ ИСКУССТВЕ

Все люди высказывают суждения относительно произведений искусства. Но есть среди них и такие, кто уделяет особое внимание подобным суждениям. Таких людей мы называем критиками. В их работах мы можем увидеть, как обыденные

суждения развиваются и становятся более или менее согласованными и систематическими. Мы можем различить три тенденции в критике произведений искусства: 1) субъективную (*impressionistic*), 2) историческую или филологическую и 3) эстетическую.

1. *Субъективная критика.* Субъективная критика открыто признает, что содержит частичную биографию самого критика, его вкусы и предпочтения, его впечатления в момент, когда он слышал музыку, увидел картину или прочитал стихотворение. Данный подход часто защищается с помощью аргумента, согласно которому мы не можем знать ничего за исключением наших собственных впечатлений. В последнем, однако, позиция сторонников данного подхода не вполне согласована, поскольку они полагают, что мы знаем и, следовательно, *можем* знать о том, что существуют объекты, которые порождают в нас эти впечатления. Такие критики, как правило, идут еще дальше и допускают, что эти объекты были в свое время созданы людьми, которые имели свою собственную историю. В любом случае представители данной школы не могут сообщить нам чего-либо о критикуемом ими произведении, если их описание собственных впечатлений не будет некоторым образом связано с природой самого произведения искусства, которое порождает эти впечатления. Следовательно, им следует осуществить некоторый анализ того объекта, о котором они судят.

Основой данного подхода обычно считается субъективистская философия, но при этом она не отдает должного самому этому подходу. Более весомой причиной, обуславливающей данный тип критики, является присущее ей отрицание «классической» процедуры, согласно которой каждое произведение искусства оценивается по фиксированным стандартам, вследствие чего упускаются или отбрасываются присутствующие в этом произведении элементы новизны и индивидуальности, отличающие его от остальных произведений. Поскольку от изобразительного искусства требуется определенный эффект свежести, свободы и спонтанности, ему следует вводить новые формы, если оно, конечно, претендует на то, чтобы быть востребованным в новых условиях. Поэтому для критика крайне важно развить высокую степень чувствительности, чтобы отличительные преимущества новых произведений искусства

могли бы быстрее признаваться. К несчастью, однако, в своей неистовой реакции против классицизма и академизма представители данной школы критики не замечают, что новшество в чистом виде или произведение, единственная особенность которого заключается в том, что оно отличается от всего, что было создано ранее, является излишним и идиотским в этимологическом смысле данного слова. И действительно, если некто является столь оригинальным, что отключает себя от человеческой дискуссии, то мы помещаем его в дом для душевнобольных. Великое произведение искусства является оригинальным в том смысле, что оно представляет новое открытие, однако открытие чего-то такого, что является глубоко присущим большинству людей и что представлено способом, вызывающим отклик в людях спустя многие годы после сотворения самого произведения. (Именно так мы отличаем великих и второстепенных художников; последние имеют значимость лишь для их собственного времени и в рамках их школы или секты, тогда как великие мастера не являются в такой степени ограниченными временем и конкретными мимолетными вкусами.) Это позволяет нам понять, почему великие художники (так же как и великие критики), как правило, тщательно изучали правила своего искусства, а те из них, кто были великими новаторами, как правило, осуществляли либеральную интерпретацию тех традиций, в которых они были воспитаны. Правила любого искусства содержат более или менее полные описания накопленного опыта. Поэтому они обычно имеют определенное отношение и применимость даже в том случае, если с течением времени они стали затвердевшими и негибкими. На самом же деле ведущие представители школы субъективной критики (такие как Анатолий Франс) обычно являются последовательными традиционалистами. Именно мастерское овладение классической традицией дает нам свободу и потенциал для использования традиции по-новому.

Мы сможем усмотреть ограниченность субъективной критики, т.е. ограниченность взгляда, согласно которому утверждения о красоте и т.п. являются личностными, случайными и недоступными для доказательства или опровержения, если исследуем элементы, являющиеся общими как для промышленного, так и для изобразительного искусства. Работа сапожника, плотника, каменщика, точно так же как и работа художника,

музыканта, скульптора или архитектора, является примером человеческого мастерства по преобразованию природы, согласно некоторому замыслу. Таким образом, оценка работы художника во многих отношениях является одной и той же, независимо от того, оценивается ли труд драматурга или пекаря. Несмотря на то что стандарты, по которым мы осуществляем оценку, в двух указанных случаях являются разными, логический тип этих суждений остается одним и тем же и, в общем, содержит анализ как стандарта, так и индивидуальных достижений. Чтобы подобный анализ можно было проводить последовательно и непротиворечиво, он должен соответствовать логическим стандартам.

Отдельным следствием сделанного вывода является то, что искусству можно обучать, что в известной степени и имеет место. В тех случаях, когда обучение возможно, существуют определенные указания, правила или причины, почему нечто следует делать по-одному, а не по-другому. Чтобы добиваться успеха, нам следует действовать согласно таким правилам или причинам. (В латыни слово «*ars*», как, например, во фразе «*ars poetica*», использовалось для обозначения совокупного учения, применяемого художником.) Сказанное не означает, что художник должен пройти через процесс осознанного размышления, прежде чем он что-либо сделает, хотя, разумеется, моменты размышления относительно того, стоит или не стоит что-либо сделать, всегда присутствуют в высшем искусстве, таком, как живопись, сочинение музыки или написание драматических стихотворений. Если критик стремится понимать или позволить другим понять произведение искусства, то ему следует сформулировать стоящую перед художником проблему в целом ряде аспектов более ясно и даже аналитически, с тем чтобы стало понятно, как именно художник достиг или не смог достичь своей цели. Критик, стремящийся понять лежащее перед ним современное или историческое произведение, должен задаться следующими вопросами: чего пытался достичь художник, какие средства были ему доступны, какому пути он следовал. Все эти вопросы в определенном смысле являются историческими, т.е. вопросами о том, что имело место на самом деле, и поэтому все они должны подчиняться правилам умозаключения. Именно данное обстоятельство конституирует силу исторической, или филологической, критической школы.

2. *Исторический, или филологический тип критики.* Данный тип критики основывается на базовом допущении о том, что разумное суждение по какому бы то ни было произведению должно, в свою очередь, основываться на тщательном изучении действительного характера произведения и содержащейся в нем составляющей, относящей его к искусству. Даже музыкальное искусство, имеющее дело со столь неуловимой материей, как музыка, разделилось на многие исследовательские отрасли, которые все вместе именуются «музыкаведение». Однако для наших целей проще будет рассмотреть оценочное суждение, или критику, поэзии. Несмотря на то что шарм поэзии неразрывно связан с вербальной, или фонетической, составляющей, мы, тем не менее, не можем судить о поэзии без понимания ее значения. Поэзия — это не просто бессмысленное благозвучие. Таким образом, наш первый вопрос таков: каково значение стихотворения. При ответе на данный вопрос мы всегда можем отличить методы, являющиеся научными, от методов, таковыми не являющихся.

*Ненаучная интерпретация.* Ненаучными, но, тем не менее, поучительными являются различные аллегорические методы интерпретации, обнаруживающие скрытую мораль или духовное учение в поэмах, подобных «Илиаде» Гомера или «Рубайяду» Омара Хайяма, или же в рассказах о домашнем быте патриархов Ветхого Завета. Данные методы являются ненаучными, поскольку они случайны и не верифицируемы. Так, согласно Филону, автор Пятикнижия (которым он считал Моисея) хотел изложить философию, которая позднее проповедовалась Платоном, а различные персонажи книги Бытия должны были обозначать абстрактные качества или добродетели. Так, два сына Иосифа, Менаше и Эфраим на самом деле представляют воспоминание и память. Однако это совсем не объясняет библейского описания отношений между двумя племенами, обозначавшихся с помощью этих имен. Предполагается, что земля Ханаан представляет благочестие; однако все это оказывается несовместимым с тем, что в библейском использовании термин «ханаанин» обозначает бесчестие, а также с тем, что Бог приказал израильтянам истребить ханаанян. Разумеется, подобные несоответствия всегда можно объяснить с помощью дальнейших метафорических интерпретаций. Однако если дело обстоит именно так, то становится очевидно, что

вся данная процедура является чисто случайной, служащей для поучения, и никак не связана с вопросами оснований, или доказательства, того, что данная интерпретация изначально должна была проявиться. Таким образом, все виды соперничающих религиозных интерпретаций являются в одинаковой степени легитимными или, скорее, нелегитимными.

В одинаковой степени ненаучными являются каббалистические попытки отыскать скрытое значение священного текста с помощью нумерологических систем, т.е. посредством приписывания численных значений различным буквам слова или посредством рассмотрения обычных слов как составленных из букв, каждая из которых, в свою очередь, является первой буквой некоторого слова или фразы. С помощью подобных методов в тексте можно усмотреть всевозможные не согласующиеся друг с другом значения, и ни для одного из них при этом не будет приведено ни одно реальное основание. Тот или иной толкователь просто предпочтет собственные взгляды или утверждения, «завертывая» их в упаковку священного текста, который вполне может не иметь к ним никакого отношения. Разумеется, бывают случаи, когда авторы указывают на то, что они хотят передать два значения, одно — буквальное, а другое — аллегорическое. Примером тому является «Божественная комедия», которая, по признанию самого Данте в его письме к Кан Гранде, допускает многосмысленную интерпретацию. Но даже в этом случае мы сталкиваемся с неискоренимыми противоречиями относительно вопроса о том, кого же, на самом деле, представляют три зверя в первой песне. Но, несмотря на все это, в своей буквальной интерпретации поэма Данте продолжает очаровывать читателей.

*Филологическая интерпретация.* Первая задача научной филологии заключается в том, чтобы с помощью тщательного изучения текста определить точное значение используемого языка. Большинство из нас читает небрежно и не готово отмечать каждую незначительную деталь; поэтому у разных читателей одного и того же текста складываются различные смутные впечатления. Адекватное понимание предполагает способность понимания каждого отдельного слова и элементарного предложения, равно как и замысла всего произведения. Сказанное не отрицает того, что значение отдельного слова определяется контекстом, в котором оно встречается.

И действительно, в некоторых случаях значение предложения столь явно отстоит от значения входящего в него слова, что мы усматриваем в таком употреблении ошибку или опечатку. Сходным образом мы обнаруживаем и опечатки в самих словах. Тем не менее, мы не можем отказаться от тщательного изучения слов и словосочетаний, конституирующих литературный шедевр. Иногда мы неправильно понимаем значение отдельного пассажа, потому что некоторое присутствующее в нем слово обладает незнакомым для нас смыслом. Для того чтобы по-настоящему понять строчку Шекспира «I will make a ghost of him who lets te», нам необходимо знать значение, которое Шекспир приписывал слову «let». То же самое можно сказать и относительно шекспировской фразы «Man's glassy essence» или мильтоновского использования слова «dear» (дорогой), которое у него являлось синонимом слова «bitter» (горький). Такие исторические различия в значении могут быть установлены только вследствие компаративного анализа текстов. Но чаще всего для установления значения стихотворения или поэмы нам приходится тщательно исследовать переносное значение того или иного слова или фразы. Что, к примеру, хочет сказать Мильтон, когда в своем известном сонете он называет Шекспира термином «Child of Memory»? На последний вопрос мы можем ответить, только если знаем, что музы, считавшиеся вдохновительницами поэтов, были дочерьми Мнемосины (богини памяти).

Разумеется, мы не можем сказать, что именно имел в виду автор, если мы ничего не знаем о той предметной области, которую он описал. Иными словами, нам необходимо знать исторические условия, к которым может быть применен рассматриваемый текст. Не зная греческих обычаев, мы не можем, к примеру, понять, что имеет в виду Гомер, когда говорит об «осыпании зернами». Для того чтобы понять библейскую ссылку на «менял» в Храме, нам также необходимо знать о том, что евреи происходили из разных земель и поэтому имели разные деньги, когда приходили в Храм и пытались купить различных птиц и животных для жертвоприношения.

Филологическая и историческая интерпретации иногда могут утонуть в мелких деталях и утратить видение общего характера произведения искусства. Это обстоятельство обращает нас к древнему замечанию о том, что нужно уделять

внимание духу, а не букве. Но есть и такие критики, которые считают, что главным условием понимания великого произведения искусства является применение нашего собственного творческого воображения или интуитивного понимания. Однако в то время как полное понимание произведения искусства невозможно без прохождения через творческий опыт, схожий с опытом, через который прошел его автор, доказательства наличия такого понимания, тем не менее, все равно не будет до тех пор, пока не будут объяснены детали произведения. Дух стихотворения, который не может быть подтвержден самим языком произведения, вполне может оказаться духом какого-либо другого стихотворения. Если логика и научное взвешивание оснований не являются всеми элементами разумного оценочного суждения в области искусства, то они, тем не менее, являются необходимыми условиями такого суждения.

3. *Полная эстетическая критика.* В реальной исторической или филологической критике зачастую в одних отношениях предпринимается слишком много, тогда как в других отношениях — слишком мало. Пытаясь объяснить произведение искусства с помощью фактов из жизни художника, критик может забыть (что зачастую и происходит) о том, что не вся биография, не все, случившееся с художником или писателем, является релевантным для понимания его работы. Разумеется, мы не обладаем достаточным знанием относительно причин появления художественных способностей и отдельных талантов, для того чтобы с логически состоятельными основаниями подтвердить бесчисленные туманные обобщения, которые допускают психоаналитически ориентированные критики для объяснения работ таких личностей, как Леонардо да Винчи или Шекспир. Точно так же следует признать и то, что одной истории недостаточно, чтобы полностью обеспечить все функции критики. Для анализа действительного произведения искусства и порождаемого им воздействия одной только истории недостаточно.

Филологическая критика, анализирующая музыку или поэзию, склонна упускать из вида исследование того воздействия, которое рассматриваемые произведения оказывают на слушателя или читателя. А это воздействие имеет центральное значение для полного эстетического суждения. Слабость субъективной критики заключается не в том, что она связана

с воздействием, оказываемым произведением искусства на наблюдателя, а в том, что она упускает из вида то, что адекватное понимание такого воздействия подразумевает исследование самого объекта. Даже само по себе наслаждение музыкой или драматическим представлением усиливается, если мы знаем больше о предметной области и научаемся выделять в ее структуре различные элементы. Когда мы видим в картине или стихотворении больше, то и удовольствия мы получаем больше. Не обладающий подобным знанием человек удовлетворяется оценкой, согласно которой музыкальное произведение или пьеса «великолепны» или «отвратительны». Однако изучение предметной области позволяет нам проводить более точные различия. Таким образом, утверждать, что произведение является прекрасным, значит не просто утверждать наличие некоего простого чувства или несводимого простого качества, а утверждать, что соответствующий объект обладает определенной формой, которая порождает определенный эффект. Мы не всегда способны проанализировать произведения так, чтобы наш анализ удовлетворил всех зрителей. Однако правильный анализ отыскивается, и составляющие его утверждения подчиняются логическим правилам.

Определение того, что именно делает объект красивым, совершенным или обладающим тем, что называется «эстетической формой», является проблемой, изучаемой в теории искусства. Частью этой теории является эстетика, хотя последняя также изучает и природную красоту, которая не является объектом искусства. Логик же здесь может заметить лишь то, что подобная теория предполагает анализ фактических соображений, устанавливаемых экспериментально, и число логических соображений о непротиворечивости.

#### **§4. ЛОГИКА МОРАЛЬНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ СУЖДЕНИЙ**

Моральные суждения обычно имеют форму императивов. Нам следует чтить отца и мать, быть преданными интересам своей страны, говорить правду, не убивать и т.п. В каком же смысле подобные моральные суждения могут содержать логические суждения, которые могут быть истинными или

ложными, так чтобы к ним можно было применить логические принципы?

*Различие между тем, что есть, и тем, что должно быть.* Без сомнения, данные максимы являются частью нашего социального наследия, и это — исторический факт. Они служат предписаниями для поведения, происходят с незапамятных времен, укоренены в традиции и проповеваются религиозными проповедниками и мудрецами. В своем большинстве эти максимы выражают то, что мы стремимся применять на практике, и, в общем, они применяются. Люди чтят своих родителей, говорят правду, воздерживаются от убийства не в силу принуждения, а по собственному предпочтению, которое кажется естественным. Однако одной только природной склонности, даже если она подкрепляется общественным давлением и вводимыми санкциями, недостаточно для того, чтобы исключить все расхождения между моральными МАКСИМАМИ и действительным поведением. Если в какой-либо общине, неважно, насколько большой, никто на протяжении длительного периода времени не нарушал данные правила, и при этом в ней не существует какого-либо соответствующего общего учения, считающегося необходимым для всех, то мы можем начать рассматривать данные максимы как представляющие естественные законы, т.е. как неизменные отношения или единообразия в действительном поведении. Однако при этом все равно будет логически возможно задаваться вопросом о том, почему следует уважать чужую собственность, чтить родителей и т.д. Сама форма этих вопросов демонстрирует различие между МАКСИМАМИ, которые часто называются «моральными законами», и законами естественной науки. Если мы зададимся вопросом о том, действительно ли все люди уважают человеческую жизнь, то уместно будет заметить, что не все. Однако если мы спросим о том, *следует* ли людям или *должны ли* они воздерживаться от убийства, то в этом случае сам по себе факт того, что некоторые не воздерживаются, непосредственно релевантным не будет. Правильность морального повеления не отрицается тем фактом, что некоторые люди ему не следуют. Моральные максимы, как императивы о том, чему должно быть, отличаются от естественных законов, представляющих единообразия существующего. Обычные люди с их ежедневными заботами и немалое количество фило-

софов, называющих себя позитивистами, согласны друг с другом не только в том, что такое различие имеет место, но также и в том, что не существует науки о моральных императивах.

Обычный человек считает моральные императивы правилами, которые следует принимать без каких-либо вопросов. Если кто-то пытается рассуждать об этих императивах, то его сразу же подозревают в аморальности. Однако чисто авторитарное видение моральных суждений не может быть состоятельным в строгом смысле слова, поскольку люди часто встречаются с новыми сложными ситуациями, в которых они утрачивают свою обычную уверенность относительно того, что требует моральный закон. Следует ли врачу говорить неправду пациенту, у которого серьезное сердечное заболевание? Содержит ли максима «не убий» запрет войн? Почтение и помощь родителям может расходиться с нашим долгом по отношению к нашей стране, религии или человечности. В подобных случаях люди зачастую осознают всю неопределенность и все несоответствия, которые содержатся в индивидуальном сознании, и обращаются к религиозным или моральным проповедникам. Последние, как правило, рассматривают мораль, даже если она санкционирована свыше, не как корпус случайных команд и предписаний, а как набор правил, которые имеют свою причину. Таким образом, моральные доктрины обретают форму систем логически связанных суждений.

Мыслители позитивистского толка не признают, что какой-либо корпус логически связанных суждений может считаться наукой. Они утверждают, что наука должна ограничиваться только тем, что существует в естественном мире. Мы можем обладать наукой о действительных единообразиях в человеческом поведении и даже о стандартах, которые на самом деле широко распространены и используются в практике. Но само по себе выведение отдельных правил из общих моральных постулатов не может называться наукой. Согласно позитивистам, такое выведение в лучшем случае является попыткой систематизировать или рационализировать наши моральные суждения, и поэтому его следует считать искусством или даже рациональным искусством, но никак не наукой.

Очевидно, что если слово «наука» по своему определению должно ограничиваться экзистенциальными суждениями, то этика, как логическая система о моральных суждениях,

наукой не является. Читатель может обратить внимание на то, что если мы примем данное определение, то нам также придется исключить из научных дисциплин и чистую математику. Однако споры вокруг термина «наука» не имеют какой-либо логической важности в той мере, если в них речь идет о престиже, сопутствующем слову «наука». Для нас важно в данном вопросе увидеть, в какой степени логическая процедура в этике сходна с логической процедурой в естественных науках, а в какой степени она от нее отлична.

*Экзистенциальный элемент в моральной оценке.* Многие моральные императивы сходны с правилами в искусстве. Когда человек строит дом, мы предлагаем ему убедиться в том, что грунт является плотным и сухим и что используемая им древесина является сухой; наши указания основываются на наблюдаемом единообразии, согласно которому без наличия указанных факторов не может существовать и окончательная цель, т.е. крепкий и сухой дом. Сходное наблюдение можно сделать и в области изобразительного искусства. Теория гармонии или контрапункта, относящаяся к сочетанию цветов или правильной пропорции в архитектуре, состоит из императивных правил, необходимость которых для достижения цели, которую ставит перед собой художник, подтверждается опытом. То же самое имеет место в случае с правилами поведения, если их оценивать с точки зрения эффективности, экономичности, целесообразности, гигиены, обходительности, пристойности в речи, одежде или манерах. Определенные виды поведения приводят к потере времени или денег или же не позволяют нам достичь наших практических целей. Если мы хотим достигать своих практических целей, то мы должны следовать определенным правилам эффективности, экономичности или целесообразности. Мы советуем людям избегать сквозняков и не перекармливать детей, принимать определенные стандарты в самовыражении, одежде, манерах, поскольку мы предполагаем, что в противном случае определенные цели (такие как хорошее здоровье или поведение, считающееся благопристойным или социально правильным) не могут быть достигнуты.

*Влияние согласованной системы на моральное суждение.* Обычно моральные правила состоят по большей степени из

подобных практических императивов. Однако современные философы пытались провести четкое различие между моральными правилами и практическими императивами, основываясь на том, что моральные правила являются принудительными в абсолютном смысле, тогда как императивы имеют условную природу. Правила экономии, целесообразности или гигиены условны в том смысле, что мы должны им следовать, *если* мы хотим достигнуть определенных целей. Но мы можем не стремиться к таким целям, и тогда нам не нужно следовать этим правилам. Моральные же правила, такие как запрет лгать, являются абсолютными в том смысле, что мы должны им следовать во всех случаях безотносительно наших предпочтений. Нет сомнения в том, что многие люди считают моральные правила абсолютными именно в этом смысле. Так, американские индейцы продолжали считать, что использование техники для взращивания пшеницы в высшей степени аморально, даже после того, как они поняли, что при ее использовании можно получать большой запас продовольствия. Однако критически мыслящие люди, привыкшие задаваться вопросом о причине обыденных моральных правил, не всегда готовы принять эту их абсолютную природу. Некоторые, например, соглашались с немецким философом Кантом и считали правило, запрещающее лгать, абсолютным в том смысле, что его нельзя нарушать ни при каких обстоятельствах, даже если это необходимо для спасения человеческой жизни.

Различие между моральными и практическими правилами можно рассмотреть с позиции согласованности, а не с позиции абсолютной природы. Различные преследуемые нами практические цели и соответствующие им практические правила иногда не согласуются друг с другом, и для получения согласованного и непротиворечивого набора суждений, например, о правильном образе жизни, следует искать такие общие аксиомы или постулаты, которые бы позволили выносить корректные суждения относительно всех жизненных ситуаций. Большинство людей, к примеру, считают здоровье благом и могут даже удивиться предположению о том, что в некоторых случаях оно может таковым не являться. При этом существует бесчисленное количество случаев, когда мы намеренно жертвуем здоровьем для достижения иных целей. Иногда такие жертвы делаются для достижения временных удовольствий, богатства,

почтения или красоты и впоследствии вызывают сожаления и признаются глупыми. Но в тех случаях, когда мы жертвуем собственным здоровьем ради тех, кого мы любим, или ради своей страны или религиозной веры, без которых нам собственная жизнь не кажется ценной, мы, оглядываясь впоследствии на подобные жертвы, считаем их оправданными. Сказанное также касается и таких целей, как богатство, репутация и т.п. Таким образом, согласно данному подходу, моральные правила позволяют нам различать выборы, которые, в конечном счете, являются мудрыми, и те, которые, в конечном счете, таковыми не являются. Так, тот факт, что люди в своем большинстве чего-то желают, не доказывает того, что они должны стремиться к удовлетворению своих желаний, поскольку это может их привести к еще большему злу, чем неудовлетворенность желаний. То, чего людям *следует* желать, это то, чего они *хотят*, если бы были просвещенными и знали то, чего они хотят на самом деле, равно как и то, каким естественным способом желаемое может быть получено. Таким образом, мораль является мудростью, применяемой к поведению в жизни и предлагающей правила, которым мы бы следовали, если бы заранее знали обо всех импликациях результатов нашего выбора и их следствиях. Однако очевидно, что эта цель будет оставаться недостижимой до тех пор, пока наше знание не станет совершенным. При этом данный идеал проявляет нам природу того выбора, который мы делаем, если, конечно, мы о нем задумываемся.

Предложенный взгляд на моральные суждения принимает не всеми. Возникающее возражение заключается в том, что если мы будем рассматривать мораль только в терминах мудрости, т.е. наибольшей степени целесообразности, то тогда моральные правила будут совершенно неприменимы для тех ситуаций, когда люди расходятся во мнениях. При этом нам следует различать социальную необходимость согласиться на определенные правила, которые позволят людям жить вместе, и логическую возможность доказать, что только один набор моральных суждений может быть рационально доказан.

Мы можем смириться с необходимостью подчиняться законам в политическом смысле, даже если мы не считаем эти законы мудрыми, поскольку последствия беззакония могут быть еще хуже, чем недостатки какого-то отдельного закона.

Однако данная социальная необходимость создавать законы и подчиняться им логически не мешает существованию расхождений во мнениях о том, что правильно, а что нет. Все этические системы, в конечном счете, начинаются с определенных фундаментальных допущений, и до тех пор, пока два человека не договорятся относительно этих допущений, исключить различия во мнениях будет невозможно. Однако общество, в котором разрешено свободное исследование моральных вопросов, способно обнаружить более стабильную основу для моральных суждений и поведения, точно так же как свободная дискуссия в области естественной науки способна элиминировать случайные мнения. До тех пор пока люди живут в общем мире и обладают общими элементами человеческой природы, и выбор и мнения будут соглашаться друг с другом в той мере, в какой они будут в состоянии признать эту общую природу.

Мы можем завершить наш анализ данной темы, сказав, что, несмотря на невозможность элиминировать дискуссию о том, что *существует* что *должно существовать*, тем не менее, показано, что две данные альтернативы тесно связаны друг с другом. Если бы не было людей или существ, похожих на людей, вопросы морали были бы бессмысленными.

*Функция логической формы при критической оценке.* В этой связи нам следует отметить, что сформулированный в данной главе взгляд на эстетические и этические формы является применением взгляда формальной логики, изложению которого посвящена вся эта книга. Правила логики, как мы уже видели, не являются внешними правилами, искусственно на нас налагаемыми. Иными словами, вовсе не необходимо допускать правила логики для того, чтобы выводить нужные заключения, хотя данные правила и способствуют вычленению именно тех черт, которые делают одно суждение релевантным по отношению к другому суждению. Допущение того, что правила рассуждения являются посылками, без которых конкретные умозаключения утратят свою правильность, в логическом смысле является несостоятельной позицией. Сходным образом правила промышленного и изобразительного искусства не представляют собой случайную авторитетную инстанцию, а являются абстрактными формулами, утверждающими, что определенные цели достижимы только при выполнении определенных

действий. Красота, возвышенность или какая-либо другая эстетическая форма сама по себе не является объектом или вещью, подобно мраморному бюсту, картине или песне. Такая форма является скорее тем, что характеризует объекты определенного вида, находящиеся в определенных отношениях друг к другу. Подобным образом правила или принципы этики являются формулами; эти формулы указывают на то, что именно делает эти правила или принципы релевантными или приводящими к определенным целям в рамках конкретных способов поведения людей, целям, конституирующим систему, которой мы можем быть преданы до конца. Этические формулы не являются *источниками* наших действительных моральных предпочтений или антипатий, однако они объясняют, что именно делает моральные суждения обязательными или необязательными в зависимости от конкретной ситуации.

## § 5. ЛОГИКА ВЫМЫСЛА

Несмотря на то что любое суждение является истинным или ложным, неверно будет считать, что люди используют язык только для передачи истины. По своему происхождению, равно как и по своей ежедневной роли, язык является средством выражения эмоций. Соображения, отличные от тех, которые происходят из желания сообщить истину, также представляют форму, которую принимает наш язык. Более того, даже в науке, несмотря на стремление высказывать все буквально, мы редко начинаем с точного усмотрения сходств и различий между вещами и поэтому выражаем свои спутанные впечатления посредством крайне метафорического языка. Для достижения понимания элемента истины, присутствующего в обыденных выражениях, а также для того, чтобы избежать отвержения какой-либо части науки лишь на том основании, что в ней используются лингвистические формы, не поддающиеся буквальной интерпретации, нам следует исследовать ту роль, которую играют подобные выражения в обыденной жизни и в науке.

1. *Эмотивное использование языка, церемониальных выражений и эвфемизмы.* Подобно тому как ритуал общественной жизни требует определенных форм одежды, определенных

шагов или жестов, независимо от их удобства, также этот ритуал требует и определенных общепринятых выражений, независимо от их буквальной истинности. Так, правила учтивости среди китайцев и некоторых других народов требуют, чтобы хозяин говорил, что его дом — жалкий, а его гость — выдающийся и оказывает ему большую честь и т.д. Даже те, кто не принимает данные выражения в буквальном смысле, могут быть оскорблены отходами от таких социальных моделей.

Роль церемониальных выражений во внешних проявлениях притворства является такой же важной в общественной жизни, как и в играх детей или примитивных народов. Социальная жизнь такой страны, как Англия, может рассматриваться как некая игра, требующая, помимо многих прочих вещей, чтобы люди говорили об армии и флоте его величества, о казне его величества (хотя долг при этом считается «национальным»). Также действительные главы правительства говорят, что они «советуют» королю, хотя у того нет иного выбора, кроме как подчиниться. Сходным образом о Соединенных Штатах принято говорить как о демократии, в которой закон является волей народа и создается его представителями, даже при том, что мало кто знает, какие именно законы создаются, равно как мало кто имеет достаточный контроль над теми, кто эти законы создает.

Церемониальные выражения часто подвергаются нападкам и называются «конвенциональной ложью», тогда как они на самом деле, призваны не вводить в заблуждение, а выражать истину в виде эвфемизмов. Учтивость, или вежливость, требует элиминации не столько истины, сколько определенных неприятных выражений, являющихся по той или иной причине табуированными. Это с легкостью объясняется тем обстоятельством, что сами по себе слова могут оказывать эмоциональное воздействие. Так, вполне допустимо говорить о собаке женского пола, но считается плохим тоном употреблять известное более короткое слово. Пираты в спектакле «Питер Пэн» говорят о скорой встрече «внизу», но они вызовут у публики шок, если используют более реалистичное и в теоретическом смысле более каноническое слово.

2. *Метафорические и привычные сокращения.* Для того чтобы оценить интеллектуальную, или научную, функцию метафор, читателю лучше всего начать с эксперимента. Пусть он выберет одну или две страницы любого классического или

современного философского текста. Пусть он внимательно прочтает выбранный отрывок и пометит, сколько раз то или иное значение передается метафорически, а не буквально. Пусть затем он вновь перечитает отрывок и увидит, как много пассажей, сначала показавшихся буквально истинными, на самом деле являются метафорами, к которым мы уже привыкли. Здесь мы имеем в виду такие выражения, как «корень проблемы», «продвижение мысли», «высшая жизнь», «впасть в ошибку», «умственная гимнастика». И на самом деле, когда мы говорим о работе сознания, будь то сбор информации, восприятие внешнего мира и т.п., мы используем реифицирующую (от латинского слова «res» (вещь), т.е. овеществляющую) метафору, точно так же как мы используем персонифицирующую метафору всякий раз, когда мы говорим о притягивающих и отталкивающих друг друга телах. Третья стадия эксперимента заключается в том, чтобы попробовать переписать выбранный пассаж в буквальных терминах без каких-либо метафор. Результат подобного эксперимента подтвердит заключение о том, что все метафоры элиминировать невозможно. Это становится особенно ясным, когда мы пытаемся выразить общие соображения о романе или неизвестном персонаже. Ибо можем ли мы осознать новые отношения без того, чтобы рассматривать их с помощью старых понятий? Как бы то ни было, указанный эксперимент подтвердит позицию, согласно которой метафоры не являются просто искусственными инструментами, позволяющими сделать речь более живой и поэтичной; они являются необходимым средством для осознания и передачи новых идей.

Однако было бы ошибкой считать, что каждая метафора является явно сформулированной аналогией, в которой пропущены такие слова, как «как», «подобно» и др., используемые при сравнении. Это предполагало бы, что распознавание буквальной истины предшествует метафоре, которая, таким образом, становится сознательным перенесением свойств одной вещи на другую вещь. Однако история показывает, что метафоры, как правило, старше, чем выражаемые аналогии. Если разум развивается от неясного и смешанного по направлению к более определенному посредством процесса разграничения, то мы вполне можем ожидать, что движение, присущее живым и неживым сущностям, поразит нас прежде, чем мы проведем

различие между этими двумя типами сущностей. Так, вовсе не обязательно предполагать, что ребенок, пинающий стул, о который он только что ударился, его персонифицирует посредством процесса аналогии. Очевидно, что данная реакция возникает еще на уровне, где данного различия не проводится.

Таким образом, метафоры могут рассматриваться как выражающие неясное и спутанное, однако при этом первичное понятие тождества, которое в результате последовательных процессов различения превращается в сознательную и выражаемую аналогию между различными вещами; в ходе дальнейшей рефлексии мы получаем ясное утверждение тождества, или наличия общего элемента (или отношения), которым обладают две различные вещи. Сказанное помогает нам объяснить функцию метафор в науке, равно как и в религии и искусстве, а также предостерегает нас от формулировки ошибочных аргументов, направленных на то, что выражено в метафорическом языке.

Тот факт, что метафоры выражают первичное восприятие вещи вместе с чем-то, что находится в ее первичном неразделенном образе, придает им ту эмоциональную силу, которой не обладают более продуманные и точные утверждения. Лучше всего это, пожалуй, можно увидеть на примере крайне простых метафор Нового Завета: выражение «паси овец Моих» более убедительно, чем «распространяй мое учение», поскольку оно содержит намек, который проповедники чувствуют прежде, чем могут его выразить; этот намек указывает на любящую заботу о беспомощных, нищету бедных духом и т.д. То же самое относится и к сравнению «сеять семена истины» или метафорам, принадлежащим апостолу Павлу, в которых «назиданием» именуется проповедь, а праведная жизнь — «облечением в оружие света». Яркой является метафора Гете «теория суха», ведь для выражения ее содержания в буквальном смысле потребовалось бы серьезное размышление. В практической жизни персонификация городов или наций, равно как и сравнение государства с кораблем (ср.: «Не раскачивайте лодку!») или изменений в отношении с колебаниями маятника, содержат убедительность, которой не обладают буквальные высказывания.

Высказанные соображения помогут прояснить природу вымысла в том виде, в каком он проявляется в области своего

наибольшего развития, т.е. в области применения закона [где он называется «юридической фикцией»]. Юридические фикции ясно проявляются в виде утверждений, содержащих элемент, ложность которого известна, но который при этом удобен и даже необходим для того, чтобы получить определенные желаемые результаты. Несмотря на то что фикция похожа на миф, ее можно отличить от мифов, в которые по-настоящему верят, а также от благочестивого обмана, осуществляемого ради благой цели. Так, когда регистрируется документ или закладная, считается, что добросовестный приобретатель тем самым получает об этом уведомление и в будущем не может доказывать обратного. Это, на самом деле, означает, что акт регистрации уравнивает права добросовестных и недобросовестных приобретателей таким образом, что факт незнания чего-либо становится нерелевантным.

Однако почему в законе не используются точные выражения вместо утверждения в качестве факта того, что может таковым не являться? Зачем утверждать, что корпорация *является* субъектом, вместо того чтобы просто сказать, что определенная группа прав и обязанностей по ряду свойств является аналогичной правам и обязанностям настоящего человека? Зачем мы говорим, что посольство Соединенных Штатов в Китае или палуба находящегося в море корабля являются американской территорией, когда, на самом деле, имеем в виду только то, что, согласно определенным правовым отношениям, посольство и палуба корабля должны рассматриваться как зона действия американского законодательства? Ответом на этот вопрос будет отчасти то, что практическое удобство краткости перевешивает теоретические преимущества большей точности. Однако более важным является тот факт, что закон должен развиваться путем ассимиляции новых институтов в старые. А в моменты появления чего-то нового мы всегда в большей степени стараемся сохранить старые лингвистические формы. При этом старые лингвистические формы обуславливают общее ощущение безопасности, особенно в тех ситуациях, когда господствует миф или предположение о том, что судья всего лишь декларирует закон и не может его изменить или расширить его толкование. Сама по себе профессия юриста не может в одиночку охватить то, что закону следует подчиняться даже тогда, когда он изменяется.

С точки зрения социальной стратегии фикции, подобно красноречию, важны для придания эмоциональной окраски суждениям, принятия которых мы хотим добиться. Фикции также могут использоваться для смягчения шока от нововведений (как это, например, бывает, когда для защиты принадлежащего кому-то виноградника лозу называют «деревом») или для поддержания благоговения перед истинами, которые мы уже отбросили (как это бывает в тех случаях, когда мы приписываем новое аллегорическое или психологическое значение старым теологическим догмам, которые уже отброшены). Однако если иногда фикции упрощают изменение, то случается и так, что они становятся препятствием для изменений, ибо культивируют чрезмерное внимание к прошлому. Если бы в обществе преобладал интерес к истине, то в своих образовательных и социальных стратегиях мы бы способствовали большему вниманию к буквальной точности даже тогда, когда это вредит национальной гордости и влияет на чувства общества. При обсуждении социальных вопросов никто всерьез не стремится к карательной риторике или поэтическому красноречию. Здесь интерес к истине не столь велик, по сравнению с заинтересованностью в сохранении привычных убеждений, даже если это подразумевает создание значительных иллюзий, удовольствие от которых, тем не менее, является более или менее временным.

3. *Абстракции и ограничения.* Различные заблуждения становятся результатом неадекватного использования метафорического характера многих суждений и символической природы языка. Слова являются метками или символами, и было бы большой ошибкой отождествлять символ с тем, что он обозначает. И действительно: любое размышление осуществляется посредством выделения в вещах определенных отличимых черт, обозначения выделенных черт с помощью соответствующих меток и, наконец, рассуждения об этих абстрактных свойствах через использование выбранных символов. Исследуя какую-либо конкретную ситуацию, мы не обращаем внимания на все бесчисленные сложные отношения, которые ей присущи, равно как и на все ее качества. Скорее наоборот: мы игнорируем почти все качества и отношения, которыми обладает соответствующая вещь, и отмечаем только те свойства, которые позволяют нам рассматривать эту вещь как

пример повторяющихся *моделей* или *типов* определенных ситуаций. Таким образом, наше знание вещей подразумевает абстракцию от бесконечно сложных и, быть может, уникальных свойств, которыми обладают ситуации. Мы считаем, что два объекта являются столами, поскольку каждый из них обладает определенными свойствами, которые могут быть найдены и в других примерах; из сказанного не следует того, что если вещь является столом, то она не может быть также и чем-то другим, или что она не может обладать иными свойствами, которые отличают ее от других объектов, являющихся столами. С помощью этого процесса абстракции мы развиваем понятия ограничения или идеальных моделей структуры и поведения. И, таким образом, мы приходим к понятиям совершенно прямой линии, свободной от трения поверхности, чисто экономического мотива, твердого тела и т.д., каждое из которых представляет некоторую фазу той или иной ситуации, но при этом не может отождествляться с целостной и конкретной природой чего-либо.

Широко распространенной является ошибка, заключающаяся в утверждении о том, что наука ошибочна и фиктивна, поскольку объекты дискурсивного рассуждения являются избранными стадиями вещей, а не вещами в их конкретной недифференцированной тотальности.

Нам следует осознать, что такие объекты мысли, как числа, законы, совершенно прямые линии и т.д., являются реальными составляющими природы (даже несмотря на то, что они существуют не как *отдельные* вещи, а как *отношения* или *изменения* таких отдельных вещей). Из того, что числа и пропорции суть абстракции, не следует вывода, согласно которому в утверждениях о том, что Земля имеет всего лишь один спутник, или о том, что уровень детской смертности в последнее время снизился, содержится нечто фиктивное. Противоположное предположение происходит из ложного понимания научной процедуры и ее результатов. Оно происходит из неучитывания того обстоятельства, что абстракции являются реальным частями, фазами или элементами вещей или их отношений, даже несмотря на то, что они не тождественны этим вещам во всех возможных отношениях.

Результаты процессов абстракции и классификации были названы «несущественными фикциями» (*neglective fictions*),

поскольку считалось, что не существует человека как класса, а существуют только индивиды. Но нельзя отрицать и того, что такие утверждения, как «Джон — человек», обладают значением, только если предикат обозначает нечто присущее более чем одному индивиду. Даже искусственная классификация государственной власти, подобная классификации Аристотеля, не может считаться фиктивной только потому, что действительные государственные устройства ей не соответствуют. Существующие виды государственного устройства могут представлять смешанные формы или комбинации элементов монархии, аристократии, демократии и отклонений от них<sup>1</sup>. Тогда наша классификация способствует усмотрению таких смешанных форм в силу содержащихся в них элементов. Тот факт, что определенные элементы всегда встречаются вместе с определенными другими элементами и никогда не встречаются поодиночке, не является аргументом против их реального существования, точно так же как то обстоятельство, что никто не может быть братом или кредитором без существования других сущностей, не может служить аргументом против возможности обладания этими абстрактными свойствами. Наука должна с помощью абстрагирования вычленять одни элементы и отбрасывать другие, поскольку не все сосуществующие вещи релевантны по отношению друг к другу. Поэтому обсуждение чисто экономических мотивов не содержит никаких фикций. Это станет ясно, если мы последуем за Адамом Смитом и не будем забывать о том, что в реальной жизни эти мотивы ассоциируются и с другими мотивами.

Если мы признаем реальность абстракций, то не будет ничего фиктивного (в смысле ложности) относительно совершенно прямой или круговой линии, совершенно свободных тел, неподверженных трению двигателей и прочих сущностей, которые кажутся воображаемыми и о которых известно, что они могут обладать отдельным существованием. Само

Не вполне корректное воспроизведение учения Аристотеля о государственном устройстве. Согласно Аристотелю, демократия не является идеальным типом государственного устройства и сама представляет отклонение от политики, которая, в свою очередь, наряду с монархией и аристократией относится к идеальным типам государственного устройства. См.: *Аристотель* Политика. Кн. III. — *Прим. перев.*

отношения существующие между вещами существует в природе, в которой имеются вещи, и является независимым от толщины шнура или цепочки, с помощью которых мы это расстояние измеряем. В то время как не существует свободных тел (т.е. тел, на которых не действуют никакие силы), движение всех существующих тел таково, что мы можем отыскать ту часть, которую играет инерция (то, что произошло бы, если бы все другие силы перестали бы действовать); сходным образом, несмотря на то что ни один реальный двигатель не свободен от воздействия трения, мы, тем не менее, на основании определенных данных можем высчитать ту часть, которую играет инерция в общей работе любого двигателя. Неверно и то, что фиктивными являются искусственные линии широты и долготы на том лишь основании, что эти линии на самом деле не отмечены на поверхности Земли. Они действительно представляют определенные реальные геометрические отношения, присутствующие на Земле. Ни одна карта не является идеальным образом представленной на ней местности. При построении карты должно игнорировать большинство особенностей местности, за исключением лишь некоторых. Однако в рамках определенных ограничений такая карта может быть совершенно точной и истинной.

Неполнота свойственна всей человеческой речи. Такие утверждения, как «Джон — хороший отец» или «Смит — умелый электрик», являются истинными или ложными только лишь в ограниченных условиях. Однако такие ограничения могут быть поняты в рамках контекста употребления этих утверждений, либо же они могут оказаться не необходимыми для требующейся степени точности. Сказанное также распространяется и на такие утверждения, как «арендная плата за магазины зависит от величины их оборота».

Еще один способ понимания несущественных фикций, таких, как абсолютно жесткие тела, совершенное распределение и т.п., заключается в их рассмотрении в качестве идеальных ограничений. Ни одна существующая в природе вещь не является абсолютно жесткой, но при этом вещи различаются по жесткости и однородности, и их можно распределить в последовательности увеличения или уменьшения их жесткости или однородности. Абсолютная жесткость в таком случае будет тем свойством, которое в определенной мере

содержится во всех последовательностях и на основании степени присутствия которого эти вещи распределены в последовательность. Абсолютная жесткость — это принцип упорядочивания подобной последовательности.

Если в процессе абстракции не существует неотъемлемой фикции, то ее не существует и в процессе научного построения, основывающемся на таких элементах, как, например, позвоночное животное, типичная долина реки или фабрика как экономический субъект, идеальная власть при ограниченных условиях. Идея общественного договора нередко критиковалась именно за ее фиктивный характер. То, что она представляет собой миф, считается историческим фактом. Однако сказанное не содержит упрека великих мыслителей XVII—XVIII столетий. Для них идея общественного договора была скорее логическим инструментом для анализа реальных комплексных социальных процессов. Если мы применим термин «естественное состояние» к человеческому поведению безотносительно влияния, которое оказывают законы, то мы сможем рассмотреть наши общественные отношения как представляющие модифицированный вариант естественного состояния, аналогичный той модификации, которую приносят в наше поведение те или иные договоры. Данная аналогия полезна только в той мере, в какой она может быть истинной.

В своем поиске истины наука должна формулировать некоторые ожидания относительно того, что она пытается обнаружить. Очевидно, что такие ожидания не являются фикциями, даже если окажется, что они ложны, если, конечно, они изначально рассматривались как гипотезы, требующие проверки. Для визуализации неизвестного воображение должно придать ему некоторые атрибуты, аналогичные атрибутам, присущим тому, что уже известно. Так, изначально электричество описывалось как жидкость, затем как линии или трубка вектора, а теперь как поток отталкивающих друг друга электронов. Сходным образом сознание рассматривалось британскими психологами как ассоциированная группа ментальных состояний, а Джемсом — как поток сознания. Каждый из приведенных примеров, подобно многим механическим моделям эфира или различных неизвестных физических процессов, предполагает верифицируемые аналогии и, тем самым, направляет исследование. Если предлагаемые руководства оказываются

ложными, то, значит, наша аналогия сработала подобно ложной гипотезе.

В качестве типичной фикции часто приводится такое мнимое число, как  $\sqrt{-1}$ . Поскольку в обычной алгебре нет чисел, квадрат которых мог бы быть отрицательным числом, то данный случай считается явным примером, основанным на логически невозможной реальности. Однако в современной математике было показано, что  $\sqrt{-1}$  является не более мнимым или самопротиворечащим, чем  $\sqrt{2}$ , которое до сих пор называется иррациональным или абсурдным. При наличии соответствующих конвенций относительно пар чисел  $\sqrt{-1}$  становится ключом к пониманию свойств определенных силовых полей. В логическом смысле сходные соображения имеют место в случае аргумента о том, что самопротиворечивость свойственна понятию бесконечного числа или бесконечно малой величины. Современная математика лишила подобные аргументы их основы. Сегодня иногда можно слышать мнения о том, что эфир является фикцией, заключающей противоположные друг другу качества. Эти мнения также не являются истинными. Эфир — это гипотетическая сущность, существование которой происходит из определенных допущений, таких, например, как закон сохранения энергии. Некоторые свойства этой сущности, без сомнения, являются необычными, и современная электромагнитная теория делает большинство механических моделей или аналогий этой сущности бесполезными. Однако сама эта сущность вовсе не является самопротиворечивой, особенно тогда, когда ее применение оказывается полезным.

Нейтральные гипотезы, предметная область которых никогда не может быть доказана или опровергнута непосредственным образом, являются многочисленными во всех науках. Так, устаревшие книги по экономике начинаются с предложения представить себе одного или нескольких людей, оказавшихся на необитаемом острове, старые теории права и политической науки начинаются с идеи воображаемого общественного договора, а современные математические физики просят вас представить существо, находящееся в одно- или двухмерном пространстве. Рассуждение от таких воображаемых конструкций часто сбивает с толку, т.к. мы не всегда формируем ясную идею того, что именно нас просят представить. Но в методе подобных аргументов нет ничего ошибочного. Понятия

данного вида похожи на вспомогательные линии на рисунке или линии широты и долготы, которые мы используем при построении карт. Если нам скажут, что для того чтобы нарисовать карту Северной Америки, нам нужно начать с построения определенного треугольника, затем нарисовать еще некоторые линии и т.д., то абсурдно будет возражать, утверждая, что Северная Америка не является и никогда не была треугольной. На самом деле указанный треугольник может представлять отношения между некоторой точкой в Гренландии, некоторой точкой на Аляске и некоторой точкой рядом с Панамским каналом. Начав с построения этих точек, все остальные точки можно будет построить по их отношению к этим трем, согласно предложенным нам указаниям. Карта никогда не будет полной картиной Северной Америки, но для заданной шкалы она может быть вполне истинной. Такие фикции, как карты и таблицы, полезны именно потому, что они воспроизводят не весь объект целиком, а только существующие в нем значимые отношения. В аналогичных случаях эти отношения тождественны, и мы воспринимаем и начинаем понимать поток явлений, только когда в него проникают нити тождества.

# Глава XIX

## ОШИБКИ

### § 1. ЛОГИЧЕСКИЕ ОШИБКИ

Обычно каждый учебник по логике содержит главу, посвященную *ошибкам в рассуждении*. В целом данные ошибки классифицируются следующим образом: А) чисто логические, или формальные, В) полулогические, или вербальные, С) материальные.

#### *А. Формальные ошибки*

Формальные ошибки — это те, которые не согласуются с типом обоснованного умозаключения. Здесь нет необходимости подвергать их отдельному рассмотрению, поскольку они были исследованы в той части книги, которая была посвящена различным проверкам и правилам, отличающим правильные формы рассуждения от неправильных. Будучи поставленными в гипотетическую форму, все подобные ошибки являются примерами аргументов, происходящих либо из утверждения консеквента, либо из отрицания антецедента; в противном случае данные аргументы утверждают импликацию, или логическую связь, там, где ее нет. Примером последнего случая является силлогизм, в котором средний термин является нераспределенным. Как мы видели на с. 126, такой силлогизм сводится к аргументу с четырьмя терминами, в котором посылки не дают нам основания, или доказательства, для заключения. К данному виду ошибок относится и следующий тип.

#### *В. Полулогические, или вербальные, ошибки*

Создается впечатление, что все ошибки данного типа согласуются с правильными формами вывода, однако при вниматель-

ном анализе обнаруживается обратное: впечатление правильности является результатом двусмысленности, т.е. использования одного и того же слова или вербального знака для двух различных терминов. Кажется, что аргумент имеет форму: *А* есть *В* и *В* есть *С*, следовательно, *А* есть *С*. Однако, на самом деле, форма данного аргумента такова: *А* есть *В* и *Д* есть *С*, следовательно, *А* есть *С*.

Важно заметить, что не каждый пример двусмысленности представляет собой ошибку. Если мы заглянем в любой толковый словарь английского языка, то убедимся в том, что существует мало слов, имеющих только одно значение. Несмотря на то что есть всего лишь один способ написать слово «да», существует множество способов его сказать, обладающих различными оттенками значений. Ошибка происходит только тогда, когда утверждается, что определенные посылки с необходимостью приводят к определенному заключению, и когда данное утверждение ложно в силу отсутствия реальной связи, скрываемого использованием одного и того же слова для обозначения разных вещей.

Все эти ошибки происходят из двусмысленного использования слов, однако следует упомянуть некоторые особые часто встречающиеся формы.

1. *Ошибочная композиция* чаще всего имеет место, когда мы рассуждаем от свойств элементов или индивидов к свойствам конституируемых ими целостностей. Будучи примененным к целостности, слово может иметь совсем иную значимость, чем когда оно применяется в отношении отдельного элемента. Так, тот факт, что все солдаты определенного полка являются сильными, не обуславливает заключения о том, что конституируемый ими полк также является сильным. В указанных двух случаях слово «сильный» означает разные вещи. Тот факт, что все солдаты — ирландцы, еще не означает, что полк является ирландским. Он может быть частью британской или даже французской армии.

2. *Ошибочное деление* является обратной ошибкой только что рассмотренной и заключается в рассмотрении свойств целостностей, как если бы они были свойствами отдельных частей. Если мы говорим, что человечество в целом достигает своих целей путем проб и ошибок, то из этого не следует, что любой индивид или группа индивидов, согласно данному

методу, всегда, в конце концов, достигнут успеха. Тот факт, что римский сенат был мудрым собранием, не доказывает того, что каждый его член был мудрым. Точно так же свойственная некоторому собранию общая глупость, о которой можно судить по постановлениям этого собрания, не доказывает, что отдельные члены собрания являются глупыми людьми. Люди обладают различными характерами, находясь в группе и по одному.

3. Ошибка случайного свойства также известна как *a dicto simplicitate dictum secundum quid*<sup>1</sup>. Иллюстрацией этой ошибки является следующий аргумент: сегодня ты ешь то, что купил вчера, и вчера ты купил сырое мясо; следовательно, ты сегодня ешь сырое мясо. Два утверждения действительно имплицитуют то, что мясо, которое было сырое и было куплено вчера, сегодня съедено, но не то, что оно было съедено сырым. Конкретная форма, в которой мы его едим, посылками не имплицитруется. Иными словами, прилагательное, описывающее состояние мяса при покупке, с необходимостью не применяется к его состоянию при его съедании. Так, к примеру, посылки нашего аргумента не препятствуют тому, что в течение одного дня между двумя событиями мясо стало менее свежим. Данный, казалось бы, тривиальный пример иллюстрирует множество серьезных ошибок, например, связанных с рассуждением от разумной природы человека к разумности какой-либо конкретной сделки, или от того факта, что люди по своей сути являются любопытными, к утверждению того, что поцелуи произошли именно из любопытства.

Эта ошибка широко распространена среди строгих моралистов, законников, педагогов-теоретиков и других социальных теоретиков, пытающихся вывести ответ на конкретные стоящие перед людьми вопросы из неких абсолютных моральных, легальных, педагогических или прочих социальных правил. Из доказательства того, что лгать плохо, что правосудие должно распространяться на всех, что собственность должна защищаться и т.п., такие мыслители, как стоики, Кант и Блэкстон, делали вывод о том, что нельзя солгать даже ради

От сказанного безотносительно к сказанному в относительном смысле (лат.).— Прим. перев.

того, чтобы спасти жизнь невинному человеку, что преступник никогда не может быть прощен и что государство не может для общественных целей забрать у человека его собственность против его воли, даже если оно выплатит ему рыночную стоимость. Было доказано, что все упомянутые правила по абстрактным соображениям в целом являются желательными. Однако из этого логически не следует, что в конкретных случаях одно крайне важное соображение не может быть перевешено другими. Для общения между людьми необходимо, чтобы ложь порицалась, однако данное соображение может быть перевешено потребностью спасти человеческую ЖИЗНЬ.

4. Обратная ошибка случайного свойства также известна как *a dicto secundum quid ad dictum simpliciter*. Данная ошибка часто встречается, когда мы пытаемся опровергнуть общее суждение, такое как закон спроса и предложения, с помощью аргумента о том, что он не соблюдается в случае определенной индивидуальной, или особой, операции. То, что истинно относительно индивидов в определенных ситуациях, не является с необходимостью истинным относительно этих индивидов в общей, или абстрактной, ситуации. Многие «случайные» истины не релевантны для некоторых общих, или абстрактных, отношений.

Избегание двусмысленности представляет крайне сложную задачу. Научная процедура стремится к избеганию двусмысленности посредством использования технических терминов, а также с помощью упорного поиска примеров, которые иллюстрируют истинность посылок и ложность заключения. Если таковые отыскиваются, то рассматриваемый аргумент признается необоснованным.

### С. Материальные ошибки

В обыденном употреблении любой аргумент, который приводит к ложному заключению, считается ошибочным или «содержащим в каком-то месте какую-то ошибку». Если мы

От сказанного в относительном смысле к сказанному безотносительно (лат.).— Прим. перев.

будем твердо придерживаться позиции, согласно которой логика не тождественна всему знанию и не может гарантировать материальной истинности всех заключений, то мы не сможем согласиться с тем, что логика сама по себе может сказать, какие заключения на самом деле являются ложными. И если заключение на самом деле ложно, то рассуждение, приведшее к нему и содержащее ложную посылку, может быть вполне правильным. Из этого, таким образом, следует, что к логике относятся только ошибки в рассуждении. Поэтому мы не можем непротиворечиво говорить о ложных допущениях или ложных наблюдениях как о логических ошибках. Однако при этом нам, разумеется, не удастся доказать материальную истинность суждения, которое мы выведем из ложной посылки. Мы можем говорить о материальных ошибках для указания на ложные посылки или иллюзию доказательства. Является ли событие *A*, которое следует за событием *B*, причинно обусловленным посредством этого *B* — вопрос факта, а не только логики. Однако допущение о том, что все, что следует за некоторым событием, является его следствием (*post hoc ergo propter hoc*<sup>1</sup>), ложно, и все аргументы, основанные на этом допущении, не доказывают того, что они призваны доказать. Сходным образом ошибочно утверждать доказанность суждения, если оно в более или менее скрытой форме было привнесено в наши посылки. (Данная ошибка называется «принятием спорного вопроса в качестве решенного», или «*petitio principii*»<sup>2</sup>.) Полагать некоторый вопрос в качестве посылки не значит доказать его.

1. Отдельная форма данной ошибки называется *рассуждением по кругу*. Она заключается во введении в наши посылки суждения, которое само зависит от доказываемого суждения. Так, рассуждением по кругу будет попытка доказать непогрешимость Корана с помощью суждения о том, что он был написан пророком Бога (Магометом), если истинность того, что Магомет был пророком Бога, зависит от авторитета Корана. В некотором смысле круговой является вся наука,

После этого, следовательно, по причине этого (лат.)— Прим. перев.

См. прим. перев. на с. 254.

т.к. все доказательства основываются на допущениях, которые не выводятся из других доказательств, а обосновываются с помощью набора следствий, которые из них выводятся. Так, мы исправляем наши наблюдения и исключаем из них ошибки, апеллируя к некоторым принципам, однако сами эти принципы обоснованы только потому, что они согласуются с данными экспериментов. Иными словами, наука не может базироваться исключительно на принципах. Также она не может покоиться и на экспериментальных наблюдениях, рассматриваемых в качестве равных и независимых. Принципы и экспериментальные наблюдения контролируют друг друга. При этом существует разница между кругом, состоящим из небольшого числа суждений, который мы можем избежать, отрицая все эти суждения или соответствующим образом выстраивая противоречащие им суждения, и кругом теоретической науки и человеческим наблюдением, который является столь обширным, что мы не можем предложить ему никакой альтернативы.

2. *Ошибка ложного вопроса* также называется *ошибкой многочисленных вопросов*. Вопрос, как вопрошающая, а не передающая информацию реплика не является суждением и поэтому не может быть истинным или ложным. Однако мы видели, что значение вопроса зависит от входящих в него допущений. Так, вопрос о том, почему мальчики больше похожи на своих дядей по материнской линии, чем по отцовской, предполагает то, что такой факт имеет место. Вопрос о том, почему Исав был не прав, продав свое первородство, предполагает, что Исав это сделал. Мы иногда злоупотребляем этим обстоятельством и привносим в наши вопросы ложные суждения, а затем с их помощью доказываем другие суждения. Когда мы осознаем ложность суждения в вопросе, мы начинаем видеть и иллюзорность подобных доказательств, равно как и отсутствие в них доказательной силы. Однако во время перекрестного допроса в суде адвокаты нередко запутывают свидетелей и принуждают их к признанию и, тем самым, к доказательству (перед присяжными) ложного суждения, делая его частью своего вопроса; в таком случае как утвердительный, так и отрицательный ответ на их вопрос будет имплицировать принятие факта, который свидетель не принял бы, если бы его спросили о нем напрямую.

3. *Ошибка аргумента ad hominem*<sup>1</sup> является древней, но, тем не менее, распространенной ошибкой, направленной на отрицание логической силы аргумента (и якобы на доказательство противоположного тезиса). Заключается она в оскорблении того, кто выдвигает аргумент. Так, тот факт, что человек является богатым или бедным, женатым или холостым, молодым или старым, часто используется в качестве аргумента, нацеленного на опровержение истинности утверждаемого им суждения или для усиления противоположного утверждения. Данный аргумент в последнее время получил широкое распространение в популярном психоанализе. Какой угодно аргумент может быть опровергнут с помощью выработки определенного неблагоприятного психогенетического описания того, как и почему сторонник данного аргумента пришел к тому, чтобы его отстаивать. Так, осуществлялись попытки опровергнуть некоторые из аргументов Спинозы о природе субстанции или об отношении индивидуальных модусов к этой субстанции на том основании, что Спиноза являлся человеком, отделившимся от своего народа, жившим в одиночестве, по своему складу был интеллектуалом и т.д. Действительно, определенные мотивы могут ослабить нашу компетентность и нашу готовность усматривать определенные факты или предлагать справедливое их описание. Поэтому существование таких мотивов, если оно может быть доказано для конкретного случая, релевантно для определения правдивости свидетеля, *когда он дает показания о том, что он сам наблюдал*. Однако индивидуальные мотивы писателя совершенно нерелевантны при детерминации логической силы его аргумента, т.е. при установлении того, являются ли определенные посылки достаточными для доказательства некоторого заключения. Если посылки достаточны, то они являются таковыми независимо от того, кто выдвигает аргумент. Личная история Гаусса совершенно нерелевантна при рассмотрении вопроса об адекватности его доказательства того, что каждое уравнение имеет корень; точно так же неадекватность теории Галилея о приливах и отливах никак не зависит от личных мотивов, приведших его к выдвижению этой теории. Основания для физической теории лежат в релевантных физических фактах,

а не в личных **МОТИВАХ**, заставивших соответствующих ученых исследовать данные вопросы.

## § 2. СОФИСТИЧЕСКИЕ ОПРОВЕРЖЕНИЯ

Слово «софист», которое изначально обозначало мудрого или ученого человека (подобно слову «savant»), в силу ряда исторических причин стало обозначать человека, который выдвигает аргумент, направленный на то, чтобы плохое стало похожим на хорошее. В известной степени практически все люди в разгаре спора склонны больше заботиться об отстаивании своей точки зрения, чем об отыскании истины. Однако, оставив в стороне как нерелевантные для логики все вопросы, связанные с мотивами, мы можем обратить внимание на то, что в дополнение к примерам, приведенным в предыдущем параграфе, есть и еще определенные виды аргументов, которые часто используются, как если бы они были логически состоятельными, хотя никто их, на самом деле, таковыми не считает. В своей совокупности они используются как опровержения и поэтому могут быть названы *софистическими опровержениями*.

Наиболее распространенное из них заключается в обесценивании аргумента, особенно с помощью использования термина «всего лишь» (mere). Так, ценность чистой математики часто отрицается через ссылку на то, что она дает нам «всего лишь» согласованность или, согласно Хаксли, она может не быть «верифицирована экспериментальным образом». Ценность теоретической экономики отрицается со ссылкой на невозможность предсказания поведения биржевых индексов или других рынков. Однако с таким же успехом можно обесценивать честность на том основании, что она не гарантирует хороших урожаев и не обеспечит нас водой в пустыне.

Другой разновидностью софистического опровержения является дискредитация аргумента или представление его в смехотворном виде посредством его чрезмерного усиления. Обычно это делается не напрямую, а косвенно. Так, когда в 1910 году либеральное правительство Великобритании пригрозило тем, что соберет достаточное количество голосов, чтобы преодолеть вето палаты лордов, консервативная пресса

отреагировала карикатурой, в которой каждый водитель такси или дворецкий был лордом. Сходным образом человек, которому указали на определенные недостатки в его образовании и т.п., пытается опровергнуть критические замечания, притворяясь, что его обвинили в смертных грехах или гнусных нападениях, приписывать которые ему было бы совершенно нелепо.

Большинство софизмов заключается в использовании слов или затрагивании тем, имеющих эмоциональную окраску, но являющихся логически нерелевантными относительно рассматриваемого вопроса. Такие примеры считаются ошибками нерелевантности, в просторечии известными как спутывание рассматриваемого вопроса. Так, когда мыслители утверждают, что по определенным жизненно важным вопросам мы не имеем и, пожалуй, не можем иметь достаточного знания, которое позволило бы нам дать на них однозначный ответ, они часто сталкиваются с целым рядом других вопросов: чем хорошо незнание? Может ли человек жить, сомневаясь? В чем ценность тайны или загадки? Однако никто не считает, что ценность знания или сильная потребность в знании говорит о том, что оно у нас есть, точно так же как нехватка других вещей не доказывает того, что мы ими обладаем.

Одна из наиболее распространенных форм софизмов заключается в придании аргументу образа нелепости путем подмены одной из его частей ее отрицанием с целью демонстрации того, что аргумент якобы сам себе противоречит. Забавную иллюстрацию такого софизма приводит де Морган. При обсуждении в палате общин ценности использования десятичной системы при чеканке монет один из членов палаты вызвал всеобщий смех, продемонстрировав абсурдность ситуации, когда бедная продавщица яблок пытается дать сдачу с шиллинга в десятичной системе. Похожий характер имеют многочисленные опровержения теории относительности движения, демонстрирующие абсурдность, к которым она приводит, когда старые идеи (несовместимые с этой теорией) негласно подразумеваются при ее описании. Сидней Смит собрал целую коллекцию типичных софистических ошибок и изложил их в виде торжественной речи.

Количество различных софистических уловок огромно, и их полное перечисление не входит в задачу логики. Однако важно заметить, что сами правила логики нередко использу-

ются в софистических аргументах для опровержения обоснованных аргументов. Так, философски настроенные критики часто утверждают, что неспособность оппонента предложить ясное определение его терминов делает его аргумент необоснованным. Но предположение о том, что все слова могут быть определены, само по себе является ложным. Сходным образом критики часто утверждают, будто использование слов, имеющих более чем одно значение, делает общий аргумент несостоятельным. Однако очень мало слов не имеет нескольких значений, а действительное значение в любом данном отрывке лучше всего задается самим текстом, а не предшествующими определениями или постановлениями о том, как его следует использовать.

### § 3. ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЯ НАУЧНЫМ МЕТОДОМ

Существует множество способов для того, чтобы с помощью правил логики придать строгий вид аргументам, в которых заключение не обосновано должным образом. В предыдущих главах мы указали область применения логических правил; что касается их правильного использования, то оно обретается с опытом и привычкой. Невозможно было бы перечислить все виды злоупотреблений логическими принципами, имеющих место в различных сферах деятельности людей. Однако имеются определенные заметные виды таких злоупотреблений, и было бы полезно на них указать.

#### *Ошибки      редукции*

Научный метод по большей мере связан с разложением объектов на составные элементы. Так, физик, химик, геолог и биолог пытаются найти составные элементы исследуемых ими объектов; в психологии, социальных науках и философии осуществляется попытка сделать то же самое. Поэтому понятно, откуда происходит заблуждение о том, что в науке объекты отождествляются с их *элементами*. Однако в науке такого отождествления нет. В науке имеет место разложение объектов на *элементы, связанные друг с другом определенным*

*отношением* так, что если одни и те же элементы связаны иным отношением, то они конституируют *другой* объект.

Из указанного неверного понимания происходят два ложных убеждения в том, что 1) наука отрицает реальное существование соединительных связей или отношений и 2) наука фальсифицирует реальность или природу вещей. Примерами первого убеждения являются аргументы, происходящие из рассмотрения, скажем, научных книг как всего лишь слов, одушевленной или неодушевленной природы как атомов, линий как точек, а общества как только индивидов, вместо рассмотрения книг, природы, линий и общества как конституируемых с помощью слов, атомов, точек и индивидов соответственно, *связанных* определенным образом.

Основываясь на этой первой ошибке, многие считают, что наука является фальсификацией реальности. Мотив для такого заключения выражен крайне наивным способом в диалоге между двумя популярными философами: Мэттом и Джефом. Когда первый спрашивает второго, не слышал ли тот о том, что вода состоит (по весу) из восьми частей кислорода и одной части водорода, второй отвечает: «Что? Разве в ней нет воды?» Затруднение Джефа происходит из неправильного использования строгого логического закона тождества, согласно которому вода есть вода, и ничто больше. Когда мы говорим о воде, мы обычно имеем в виду жидкость, имеющую определенные знакомые нам свойства, которые не являются свойствами кислорода и водорода, взятых по отдельности; кажется ясным то, что восемь фунтов кислорода и один фунт водорода не то же самое, что девять фунтов воды. Тем не менее, вода может не только состоять или быть делимой на указанные элементы в указанных пропорциях, но данный факт также позволяет нам понять многие ощутимые свойства воды, а также уже позволил нам обнаружить многие другие свойства воды, о которых мы ранее не подозревали. Вода — это водород и кислород, *совмещенные* определенным образом, точно так же как предложение — это группа слов, *упорядоченных* соответствующим способом.

Сходным образом многие философы возражают против разложения идей на их элементы на том основании, что наше первичное осознание идей не проявляет того, что они обладают логической структурой, демонстрируемой в результате

разложения. В этом случае опять имеет место неправильное понимание сути вопроса. Нет сомнения в том, что как психологические события наши первичные восприятия не учитывают элементов, логически конституирующих эти события. Однако нам не следует спутывать данные первичного восприятия с полным значением воспринимаемого. Так, великий математик Пуанкаре возражал против определенного анализа числа 1 на том основании, что получающийся в результате анализа комплекс элементов не мог рассматриваться как число 1 детьми, изучающими арифметику в начальной школе. Очевидно, что данный аргумент является ошибочным, поскольку нельзя ожидать от детей понимания всего значения идей, с которыми они только начинают оперировать. Философы также часто возражали против анализа причинной связи как некоего отношения между определенным числом состояний или конфигураций. Подобный анализ, по их мнению, не учитывал элемента «эффективности». Но в чем заключается эта «эффективность»? Если наше рассуждение верно, то эта эффективность является именно *комплексом* отношений, которые *соединяют* одно природное состояние с другим.

### *Ошибка упрощения, или псевдо-упрощенность*

Наука стремится дать самое простое описание, которое систематизировало бы весь корпус имеющегося знания. Это, однако, не означает, что из любых двух гипотез верной является та, которая проще. Системы с более простыми исходными посылками в конце могут оказаться более сложными. Например, физика Эйнштейна, допускающая неевклидову геометрию, оказывается проще ньютоновской физики, которая начинается с допущения евклидовой геометрии. В любом случае нам следует остерегаться отождествления истинного с простым. На самом деле одним из наиболее часто встречающихся искажений научного метода является поспешный монизм, т.е. некритическая попытка свести все к одному принципу или категории. Это, разумеется, является истинным в отношении известных форм материализма, экономического и прочих форм детерминизма, субъективного идеализма, панлогизма и других монистических доктрин, согласно которым абсолютная

тотальность всех вещей происходит из одной категории. Так, сторонники популярного материализма считают эту доктрину научной на том основании, что в мире нет ничего кроме материи, поскольку все, о чем мы можем разумно говорить, содержит материю или ссылку на нее. Однако очевидно, что в мире существуют ложные убеждения, и материалист не может утверждать, что ошибки сами по себе также являются материальными. Ошибки не вызывают электрического или гравитационного воздействия. Если же материалист станет утверждать, что только материя обладает «реальным существованием», то это еще не будет эффективным опровержением того, что в мире есть и другие элементы помимо материи.

То же самое относится и к популярному берклианскому идеализму, который отрицает реальность материи и утверждает, что все есть сознание, восприятие или идея. Монизм, который пытается установить эта доктрина, иллюзорен, поскольку различие между буханкой хлеба, которая существует лишь как идея в моем сознании, и буханкой хлеба, которую я съедаю, чтобы удовлетворить голод, является одним и тем же как с точки зрения берклианского идеализма, так и с точки зрения материализма. Обе доктрины просто распространяют старые слова на то, что обычно считалось их противоположностями. Однако различие между днем и ночью останется, даже если будет считаться, что вместе они конституируют день. Индийский мистик утверждает, что истинным существованием обладает только атман (самость), а все остальное является иллюзией. Однако горячность, которую он проявляет, споря с критиками, считающими, что никакой иллюзии нет, демонстрирует, что реальность иллюзии, помимо реальности атмана, также является неотъемлемой составляющей его взгляда. Монизм является вербальным, а не реальным.

Более близким к логике является ложное допущение о том, что логика требует наличия уникального и необратимого порядка между любыми двумя понятиями или суждениями такого, что если *A* предполагает *B*, то обратное не может быть истинным. Здесь не учитывается возможность существования двух факторов, которые непрерывно друг друга модифицируют. Так, невежество может быть причиной бедности без отмены того, что бедность является причиной невежества. Увеличившееся производство может быть причиной увеличившегося

спроса, равно как и наоборот. Таким образом, ошибочны аргументы тех, кто спорит о том, что является более фундаментальным, — религия или экономика, опыт или рассуждение и т.п.

К последней ошибке, которая может быть названа *ошибкой абсолютного приоритета* (согласно которой предполагается, что в любой последовательности должен существовать абсолютно первый термин), мы можем добавить *ошибку исключительной линейности*, т.е. предположение о том, что некоторое число факторов связано таким образом, что с необходимостью образует линейную последовательность. Данная ошибка проявляется в попытках таких философов, как Кант, упорядочить способности людей и других сущностей в линейную последовательность.

В целом, до того как некоторый объект или понятие подвергнется анализу, он зачастую может создавать впечатление того, что является крайне простым и не имеющим какой-либо внутренней структуры. Однако данная простота чаще всего является следствием того факта, что наше внимание было направлено на объект либо без какой-либо заинтересованности, либо с целью получить максимум эстетического удовольствия и минимум рационального знания. Например, идея числа или движения простому человеку кажется уникальной и неразложимой. Однако аналитик может обнаружить множество сложностей в таком изначально простом объекте или понятии. Если сравнить объект до проведения анализа с объектом после его проведения и если приписывать решающее значение соображениям здравого смысла и эстетическому чувству, то покажется, что объект после проведения анализа содержит в себе нечто искусственное. Вследствие этого часто считается, что анализ с неизбежностью фальсифицирует и искажает. Однако такое мнение основывается исключительно на раздражении, вызванном тем фактом, что рефлексивный анализ не удовлетворяется самим объектом как таковым. При этом нет достаточных причин считать, что рассмотрение вещей с позиции здравого смысла (который, как правило, является нерефлексивным и некритическим) является корректным или более совершенным, чем результат тяжелой интеллектуальной работы [которую представляет анализ].

Еще одной формой ошибки, близкой к только что рассмотренной, является *ошибка исходной предикации*. Часто слу-

чается так, что некоторое знакомое свойство вещи или свойство, известное раньше, чем все другие свойства, рассматривается как определяющее природу объекта. Однако нет никаких достаточных причин считать, что каждый признак объекта адекватно определяет его природу. Так, известный факт о том, что солнце встает на востоке и заходит на западе, не может рассматриваться как адекватно выражающий природу солнечного движения, ибо это приведет к ошибке. Философы часто совершали данную ошибку, утверждая, что сущность вещи — это то, что о ней известно, ибо единственный способ помыслить какие-либо вещи — это рассмотреть их как объекты знания.

Отдельной формой упрощения является *ошибка ложного противопоставления, ложной строгой дизъюнкции*, т.е. ошибочное логическое допущение о том, что все альтернативы являются исключающими друг друга и что если «А есть В» истинно, то «А есть С» истинным уже быть не может. Так, например, утверждалось, что не может быть сочетания интересов рабочих и работодателей, поскольку их интересы являются сталкивающимися в отношении относительной доли промышленного продукта, которая должна идти на зарплаты и на прибыль. Однако притом, что данный конфликт вполне может быть реальным, также может иметь место и тождество интересов относительно введения защитного тарифа против импортируемой продукции. И наоборот, существование гармонии и тождества интересов не исключает различий и конфликтов в других отношениях. Точно так же доказанное присутствие какого-либо недуга или недостатка в организме (физическом или политическом) еще не доказывает того, что требуется именно предлагаемое лекарство, поскольку конкретное лекарство может быть хуже, чем само заболевание, а также могут существовать и другие альтернативы этому лекарству, которые окажутся более предпочтительными. Сходным образом непригодность некоторой теории или неадекватность некоторого лекарства не доказывает истинности какой-либо другой теории или удовлетворительность текущего состояния. Нам не следует поспешно допускать, что известные нам альтернативы исчерпывают все поле существующих возможностей.

Наиболее важным примером ошибки ложной строгой дизъюнкции является часто встречающееся утверждение о том,

что предметы не могут быть постоянными, если они изменяются, и наоборот. Размышление над этим вопросом показывает, что без наличия определенного постоянства изменение невозможно и постоянство является таковым только относительно некоторого изменения. Разумеется, нам следует отличать фазы изменения вещи от тех фаз, при которых они остаются теми же самими. Однако совершенно неверно утверждать, что у некоего индивида больше нет долгов на том основании, что за прошедшее время он изменился [и больше не является тем, кто некогда одалживался], равно как неверно утверждать, что гора уже не является собой в силу произошедших с ней перемен под воздействием погодных условий. В целом все, что изменяется, содержит определенный элемент тождественности, который позволяет нам видеть, что различные состояния, несмотря на свое несходство, тем не менее суть состояния одной и той же сущности. Однако данное очевидное наблюдение не учитывается в ошибочном аргументе, используемом многими современными философами, которые утверждают, что не существует постоянных законов природы, поскольку вещи постоянно меняются. Ясно, что утверждение о том, что вещи постоянно меняются, само по себе представляет неизменное описание изменяющейся природы.

Широко распространенная форма данной ошибки заключается в спутывании и неспособности различить конкретное и реальное, что приводит к поспешному выводу о том, что абстрактное является нереальным. Данный вывод, в свою очередь, приводит к мнению о том, что абстрактная наука фальсифицирует реальность. Следует сразу отметить, что абстрактная наука не призвана описывать реальность в ее полноте. Она всегда изолирует определенные общие или неизменные свойства или группы событий. Так, очевидными примерами тому служат физические теории, которые описывают отношения между массой, длиной, временем и т.п. и игнорируют те аспекты предметной области, которые могут иметь химическую, биологическую, психологическую природу и т.д. Из этого следует, что, поскольку теория может адекватно рассматривать определенные признаки группы вещей, являющиеся общими для всех членов группы, она при этом не принимает во внимание *исчерпывающим образом* свойства какого-либо отдельного члена группы. Поэтому крайне ошибочно полагать,

что теория, являющаяся абстракцией, может адекватно заменить в любом контексте то, абстракцией или фальсификацией чего она является. Мы придем к путанице, если будем считать, что любая теория может справедливо судить обо *всех* свойствах предметной области, или если мы представим, что теория вообще не может пролить свет ни на какое свойство.

Особой формой ошибки удобно считать *ошибку единственной исключительности*. Такая ошибка имеет место ошибочное предположение о том, что термин, состоящий в одном отношении в одном контексте, не может состоять в каком-либо другом отношении внутри того же контекста или в ином контексте. Данная ошибка, как правило, происходит, когда из того факта, что человек является честным или компетентным в одном случае, выводится то, что этот же человек не может быть бесчестным и некомпетентным в других ситуациях. Из этого также не следует и того, что, поскольку монета является круглой (если на нее посмотреть с определенной точки), она не может быть овальной или прямоугольной (если посмотреть на нее с другой точки).

Более сложная и опасная форма этой ошибки имеет место, когда предполагается, что поскольку данная теория выражает какую-либо важную истину относительно предмета, любая другая теория должна быть ложной. Если социальные институты и обычаи являются функцией господствующего способа экономического производства, то из этого не следует, что у этих социальных институтов и обычаев нет также и географических, психологических и политических детерминант.

Еще одним проявлением ошибки упрощения или ложной экономии является спутывание необходимых и достаточных условий. Суждение  $p$  утверждает *достаточное условие* для другого суждения  $q$ , если « $p$  имплицирует  $q$ » истинно. Суждение  $p$  утверждает *необходимое условие* для суждения  $q$ , если « $\text{не-}p$  имплицирует  $\text{не-}q$ » истинно (или истинно « $q$  имплицирует  $p$ », что то же самое). Данные отличные друг от друга отношения суждения часто спутываются. Так, иногда считается, что существование сексуальных желаний является причиной семьи как человеческого института на том основании, что при отсутствии сексуального желания брак был бы невозможен. Однако очевидно, что данное рассуждение демонстрирует только то, что сексуальные желания являют-

ся *sine qua pop*, или *необходимым* условием, для существования института брака. Однако, для того чтобы адекватно объяснить феномен семьи в терминах сексуальности, следует показать, что сексуальная природа человека как таковая является *достаточным* основанием для существования этого института, что будет ложным в том случае, если мы обнаружим примеры выражения сексуальных чувств вне семейной жизни.

Многие ошибки, имеющие другие названия, также могут анализироваться как не проводящие различие между необходимыми и достаточными условиями. Так, суждение о том, что физический организм или общество страдает от болезни, необходимо для доказательства того, что ему требуется некоторое лекарство или реформа, однако самого по себе этого суждения недостаточно. Чтобы доказать потребность в лекарстве или реформе, нам нужно также знать, как именно они будут действовать. Так, во многих судах ошибочно утверждается, что сам по себе факт того, что поступок гражданина А угрожал нанесением непоправимого вреда собственности гражданина В, является достаточным основанием для признания факта нанесения соответствующего вреда. Интересы справедливого общества, в котором присутствует порядок, требуют от судьи рассмотрения вопроса о том, не нанесет ли приговор больше вреда посредством лишения тех, кому он адресован, основополагающих гражданских прав, таких как право на собрания, свободу слова и т.п.

Следующую разновидность упрощения или неспособности провести правильного различия следует рассмотреть под отдельным заголовком.

### *Генетическая ошибка*

1. Одна из разновидностей данной ошибки заключается в рассмотрении логического порядка как временного. Проведенные нами исследования уже показали, что исторические факты не могут выводиться из одной только логики и для подтверждения, или верификации, какого-либо спекулятивного утверждения относительно прошлого также требуются фактические данные. Данная истина делает недействительными все рас пространенные в XVIII веке и до сих пор популярные попытки

реконструировать историю человечества на основании чистой спекуляции о том, как все должно было быть, без использования каких-либо документальных свидетельств. Теории о происхождении языка или религии, об исходном общественном договоре, с помощью которого была установлена власть, не подтвержденные эмпирическими допущениями о том, как *должен* был поступить первый, или примитивный, человек, в историческом плане несостоятельны. Предположение о том, что реальная история может быть построена или обнаружена таким образом, с очевидностью содержит логическую ошибку. Мало чем от подобного предположения отличаются и те спекулятивные *априорные* истории, в которых под именем социальной эволюции осуществляется попытка выведения стадий, по которым должны пройти все человеческие институты. Во всех подобных попытках отследить историю семьи, промышленности, государства и т.п. предполагается, что более ранние стадии являются более простыми, чем более поздние.

Указанные попытки получают иногда наше одобрение потому, что нам проще понять современные сложные институты, если мы рассматриваем их как произошедшие из более простых элементов. Однако отождествлять временной порядок, в котором события на самом деле происходили, с логическим порядком, по которому могут быть распределены составные элементы для конституирования современных институтов, значит совершать непростительную ошибку. Действительная история демонстрирует как реальное развитие в сторону простоты, так и реальное развитие в сторону сложности. К примеру, современный английский язык по своей морфологии гораздо проще древнеанглийского языка, а после отказа от старых форм, по которым осуществлялось делопроизводство, последнее стало гораздо проще. Сторонники *априорной* эволюционной теории не сомневаются в том, что матриархальная форма семьи предшествовала патриархальной форме, а также в том, что кочевнический способ организации общества должен предшествовать сельскохозяйственному. Однако все это не может помешать переходу реально существующего индейского племени от патриархальных отношений к матриархальным. Точно так же подобная теория не смогла помешать перуанцам перескочить кочевническую стадию, поскольку западные склоны Анд не давали им возможности

вырастить достаточное поголовье скота, способное послужить основой для социальной организации. Предполагаемый закон развития от более простых форм к более сложным на самом деле является крайне неясным, для того чтобы мы, опираясь на него, могли выводить существование каких-либо событий. То, что кажется простым на одном уровне развития знания, может показаться более сложным после того, как знания станут более обширными, или после более тщательного исследования. Точно так же многие вещи, кажущиеся, на первый взгляд, крайне сложными, после систематического изучения начинают казаться нам простыми. Таким образом, генетические описания или теории, привлекающие нас своей априорной допустимостью, теряют свою привлекательность после того, как мы отделим временной порядок от логического, а также после того, как мы подвергнем теории о том, что было на самом деле, верификации.

2. Существует и обратная ошибка, которая заключается в предположении о том, что действительная история любой науки, искусства или социального института может занять место логического анализа структуры изучаемого объекта. Когда что-либо разрастается посредством добавлений или приращений, знание порядка таких следующих друг за другом успешных добавлений является ключом к пониманию строения окончательного результата. Однако не всякий рост имеет такую форму. Наука, к примеру, равно как искусство и некоторые социальные организации, иногда изменяется намеренно, согласно некоторой идее или модели, относительно которой предшествующее существование объекта нерелевантно.

Предположение о том, что история любой науки может занять место логического анализа этой науки, также основывается на спутывании нашего знания и природы того, что мы знаем. Любая история физики, биологии, астрономии или геологии связана с ростом человеческого знания. Однако предметная область этих наук является тем, что, согласно допущению самих этих наук, существовало до появления какого-либо человеческого знания и даже до того, как на Земле появились люди. Но даже если мы не будем исследовать физический универсум и ограничим наше рассмотрение только наукой как достижением человека, то все равно неверно будет отождествлять временной порядок, согласно которому конкретная наука

исторически развивалась, с логическим порядком, согласно которому суждения этой науки связаны на любой из этих стадий. Мы уже отмечали, что многие теоремы геометрии были открыты до того, как люди начали задумываться о возможности существования систематической связи между ними. Таким образом, логический приоритет аксиом над теоремами не тождествен временному приоритету в нашем понимании или в нашем знании. Мы также видели, что посылки, требующиеся для обоснования так называемых индуктивных заключений, логически предшествуют этим заключениям, несмотря на то что временной порядок, в котором мы их обнаруживаем, может быть и обратным. Временной порядок, в котором мы обретаем наше знание, в общем не является таким же, как логический порядок суждений, конституирующих это знание.

# Глава XX

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### § 1. ЧТО ТАКОЕ НАУЧНЫЙ МЕТОД?

В вводной главе ко второй книге утверждалось, что метод науки свободен от ограничений и недостатков отброшенных нами альтернативных методов устранения сомнения. Мы заявили, что научный метод является наиболее гарантированным способом из всего, что изобрело человечество, для контролирования потока вещей и установления устойчивых верований. Каковы основополагающие свойства этого метода? Мы уже детально исследовали различные составные части научного метода. В этой главе мы сведем воедино все наиболее важные нити, присутствовавшие во всем проведенном нами обсуждении.

#### *Факты и научный метод*

Метод науки не нацелен на то, чтобы прихотливым образом накладывать на поток вещей людские желания и ожидания. При этом его можно использовать для удовлетворения людских потребностей. Однако его успешное применение зависит от организованного специальным образом поиска и признания безотносительно людских пожеланий той структуры, которой обладает этот поток.

1. Научный метод нацелен на открытие того, каковы на самом деле факты, и его использование должно руководствоваться именно открываемыми фактами. Однако, как мы уже не раз отмечали, природу фактов нельзя открыть без критического размышления. Знание фактов не может быть приравнено к непосредственным данным нашего чувственного восприятия. Когда наша кожа вступает в контакт с объектами, имеющими высокую температуру, или с жидким воздухом, то наши непосредственные чувственные восприятия могут быть схожими. Однако из этого мы не можем заключить, что температуры

тех веществ, которых мы коснулись, являются одинаковыми. Чувственный опыт ставит *проблемы* знания, однако прежде чем можно будет получить знание, к этому непосредственному и окончательному опыту должен быть добавлен рефлексивный анализ.

2. Каждое исследование происходит из ощущения наличия какой-либо проблемы, поэтому ни одно исследование даже не может начаться до тех пор, пока не будет проведен некоторый отбор или отсеивание предметной области. На протяжении всей книги мы утверждали, что для такого отбора необходимо наличие некоторой гипотезы, исходного предположения, предрассудка, которым бы руководствовался исследователь и который ограничивал бы изучаемую предметную область. Любое исследование является специальным в том смысле, что оно решает определенную проблему, и нахождение решения является концом исследования. Бесполезно собирать факты, если нет проблемы, к которой они должны относиться.

3. Способность формулировать проблему, решение которой будет также и решением для многих других проблем, является редким даром, требующим гениальности. Проблемы, с которыми мы встречаемся в обыденной жизни, могут быть решены, если они вообще решаемы, с помощью применения научного метода. Однако такие проблемы, как правило, не ставят масштабных вопросов. Наиболее удивительные способы применения научного метода обнаруживаются в различных естественных и общественных науках.

4. «Факты», к которым обращается исследование, представляют собой суждения, для истинности которых есть достаточное основание. Следовательно, то, чем являются факты, должно определяться исследованием и не может определяться случайным образом. Более того, то, что мы считаем фактами, зависит от того, на каком уровне исследования мы находимся. Поэтому не существует строгого разделения между фактами и догадками или гипотезами. Во время любого исследования статус суждения может изменяться от гипотезы к факту или от факта к гипотезе. Следовательно, в случае каждого так называемого факта *можно* задаться вопросом о том, какими основаниями он обладает, даже если этот вопрос не каждый раз формулируется непосредственным образом.

### *Гипотезы и научный метод*

Метод науки был бы невозможен, если бы гипотезы, предлагаемые в качестве решений проблемы, нельзя было развивать для установления их импликаций. Полное значение гипотезы открывается в ее импликациях.

1. Те или иные гипотезы предлагаются исследователю содержанием анализируемой предметной области, а также уже имеющимся у него знанием. Правил получения плодотворных гипотез нет, равно как не существует и способа обнаружения значимых проблем.

2. Наличие гипотез требуется на каждой стадии исследования. Однако нужно не забывать и о том, что общие принципы или законы (подтвержденные в ранее проведенном исследовании) могут применяться в отношении текущего, еще не законченного исследования только с определенной долей риска, поскольку эти законы, на самом деле, могут оказаться неприменимыми. Общие законы любой науки функционируют как гипотезы, на которые опирается исследование на всех его стадиях.

3. Гипотезы могут рассматриваться как предположения возможных связей между реальными или воображаемыми фактами. Поэтому вопрос об истинности гипотез может не ставиться. Согласно данному подходу, необходимое свойство гипотезы заключается в том, чтобы ее можно было сформулировать в детерминированной форме, так чтобы с помощью логических средств можно было установить ее импликации.

4. Число гипотез, которые может формулировать исследователь, не ограничено и зависит от его воображения. Таким образом, существует потребность в методе выбора нужной гипотезы среди нескольких альтернатив и в методе установления того, что рассматриваемые альтернативы, на самом деле, являются *различными* гипотезами, а не только кажутся таковыми. Пожалуй, наиболее важной и лучше всего исследованной частью такого метода является формальное умозаключение. Именно поэтому нами подробно исследовалась структура формальной логики. Цель этого исследования заключалась в том, чтобы донести до читателя адекватный смысл того, что значит обоснованность, а также в том, чтобы у него сложилось общее представление относительно возможностей и сферы применения формальной логики.

5. Всегда удобно иметь в запасе несколько разных гипотез, следствия которых были тщательно изучены. В предложении и разработке альтернативных гипотез состоит задача математики. Математика получает импульс от естественных наук относительно того, какие именно гипотезы следует изучать; а естественные науки обязаны математике тем типом упорядоченности, который олицетворяет их предметная область.

6. Дедуктивная разработка гипотезы — не единственная задача научного метода. Поскольку возможных гипотез много, задача исследования заключается в определении того, какое из возможных объяснений или решений проблемы наилучшим образом согласуется с фактами. Таким образом, формальные соображения никогда не достаточны для установления материальной истинности какой-либо теории.

7. Абсолютная истинность не может быть доказана ни для одной гипотезы, в которой утверждается общее суждение. Мы видели, что в каждом исследовании, имеющем дело с фактами, применяется вероятностный вывод. Задача подобных исследований заключается в отборе именно той гипотезы, которая является наиболее вероятной в свете имеющихся оснований; задача же дальнейшего исследования сводится к отысканию других фактических оснований, которые увеличат или уменьшат правдоподобие такой теории.

### *Основания и научный метод*

Научному методу всегда свойственно систематическое сомнение. Оно не распространяется на *все* вещи, поскольку очевидно, что это невозможно. Оно скорее направлено на случаи, где недостает адекватных оснований.

1. Наука не удовлетворяется психологической уверенностью, ибо сама по себе интенсивность того или иного верования не является гарантией его истинности. Наука требует и ищет адекватные в логическом смысле основания для утверждаемых в ней суждений.

2. Ни одно суждение, связанное с фактами, не является абсолютно несомненным. Ни одно суждение не может иметь столь хорошие основания, что никакие другие возможные основания не способны увеличить или уменьшить степень

его правдоподобия. Однако в то время как никакое единичное суждение не является несомненным, подтверждающий его корпус знания, частью которого оно само является, обосновано лучше, чем любой другой альтернативный корпус знания.

3. Вследствие этого наука всегда готова отбросить теорию, когда того требуют факты. Однако нужно, чтобы факты действительно этого требовали. Зачастую имеет место лишь модификация теории, а ее сущность остается неизменной, поскольку факты противоречат лишь более ранней формулировке этой теории. Научная процедура, таким образом, в случае появления несовместимых с фактами теорий представляет собой сочетание готовности внести изменения и стремления придерживаться уже имеющихся теорий.

4. Верификация теорий является лишь приблизительной. Она просто показывает, что в рамках экспериментальной погрешности эксперимент *совместим* с верифицируемой гипотезой.

### *Система в идеале науки*

Идеалом науки является получение систематической взаимосвязи фактов. Изолированные суждения не конституируют науку. Такие суждения служат лишь поводом для отыскания логических связей между ними и другими суждениями.

1. Здравый смысл удовлетворяется смешанным набором информации. Вследствие этого утверждаемые им суждения зачастую оказываются неясными, область их применения — неизвестной, а их совместимость в целом остается под вопросом. Таким образом, оказывается очевидным преимущество отыскания системы среди фактов. Условием достижения системы является привнесение точности в утверждаемые суждения. Это позволяет ясно определить ту меру, в которой суждения являются истинными. Более того, противоречия между утверждаемыми суждениями постепенно элиминируются, поскольку суждения, являющиеся частью системы, должны поддерживать и исправлять друг друга. Таким образом, расширяются границы имеющейся у нас информации и увеличивается ее точность. Научный метод, на самом деле,

отличается от других методов именно своей точностью и числом исследуемых фактов.

2. Неверно полагать, что отбрасывание той или иной теории, что случается довольно часто, делает науку банкротом и демонстрирует ее неспособность обнаружить структуру исследуемой предметной области. Такие изменения указывают скорее на то, что наука прогрессивно реализует свой идеал, поскольку изменения происходят из исправления предшествующих наблюдений или рассуждений, а такое исправление означает, что мы получаем более надежные факты.

3. Для идеальной системы требуется, чтобы суждения, истинность которых в ней утверждается, были связаны без введения дополнительных суждений, основания для которых являлись слабыми или вообще не существуют. Число присутствующих в системе несвязанных суждений или суждений, не имеющих оснований, минимально. Следовательно, внутри системы требование простоты, выраженное принципом бритвы Оккама, выполняется с высокой степенью эффективности. Принцип бритвы Оккама гласит, что количество сущностей не должно увеличиваться без надобности. Этот принцип можно интерпретировать как требование доказывать то, что является доказуемым. Идеал системы требует только этого.

4. Основания для суждений, являющихся элементами системы, накапливаются быстрее, чем основания для изолированных суждений. Основание для суждения может происходить из примеров его собственной верификации или же из примеров, верифицирующих *другие* суждения, связанные с первым суждением в рамках общей системы. Именно этот систематический характер научных теорий обуславливает высокую степень правдоподобия различных отдельных суждений науки.

### *Самокорректирующая природа научного метода*

Наука не стремится достигнуть веры в формулируемые ей суждения *любым* способом и *любой* ценой. Суждения должны подкрепляться логически допустимыми основаниями, которые должны быть тщательно взвешены и проверены с помощью хорошо известных принципов необходимого или вероятностного вывода. Из этого следует, что *метод* науки является

более стабильным и более важным для ученых, чем какой-либо отдельный результат, получаемый с его помощью.

1. В силу этого метода наука является самокорректирующим процессом. Она не апеллирует ни к какому специальному откровению или авторитету, который предоставляет несомненные и окончательные сведения. Наука не претендует на безошибочность, а опирается на методы развития и проверки гипотез для получения обоснованных заключений. Сами принципы научного исследования открываются в процессе критического размышления и также могут быть подвержены изменению в процессе изучения. Научный метод обуславливает установление и исправление ошибок посредством постоянного применения самого себя.

2. Общие суждения могут устанавливаться только посредством метода повторного отбора выборок. Следовательно, изучаемые наукой суждения либо подтверждаются во всех возможных экспериментах, либо модифицируются в соответствии с новыми основаниями. Именно эта самокорректирующая природа позволяет нам оспорить любое суждение, но при этом она также дает нам уверенность в том, что принимаемые наукой теории являются более правдоподобными, чем все альтернативные теории. Не претендуя на большую достоверность, чем тому способствуют имеющиеся основания, научный метод добивается успеха в получении большей логической достоверности, чем любой другой из когда-либо изобретенных методов.

3. В процессе сбора и взвешивания оснований имеет место непрерывная апелляция от фактов к теориям или принципам и от принципов к фактам. Поскольку нет ничего, что по своей природе было бы несомненным, не существует и абсолютно первых принципов, которые были бы самоочевидными или которые должны были бы предшествовать всему остальному.

4. Таким образом по своей сути метод науки является циклическим. Мы получаем основания для принципов посредством апелляции к эмпирическому материалу, коим считается факт, и мы отбираем, анализируем и интерпретируем эмпирический материал на основании принципов. В силу данной тактики взаимных уступок между фактами и принципами все, что является сомнительным, тщательно исследуется либо с одной стороны, либо с другой.

### *Абстрактная природа научных теорий*

Никакая теория не утверждает всего, что можно было бы утверждать относительно конкретной предметной области. Каждая теория отбирает одни аспекты предметной области и отбрасывает другие. Если бы подобный отбор был бы невозможен, либо в силу того, что такие другие аспекты были бы нерелевантными, либо в силу того, что их влияние на отобранные аспекты было минимальным, то невозможной стала бы и наука в целом.

1. Все теории подразумевают проведение абстракции от конкретной предметной области. Нельзя привести ни одно правило, согласно которому можно было бы абстрагировать определенные аспекты предметной области и изучать их отдельно от других аспектов. Однако в силу той цели, которая стоит перед наукой, а именно получения систематической взаимосвязи явлений, в целом вычлениаются именно те аспекты, которые обуславливают возможность достичь этой цели. В изучаемом явлении нужно отыскать определенные общие элементы так, чтобы бесконечное разнообразие явлений можно было рассмотреть как систему, в которой проявлена структура этих явлений.

2. В силу абстрактного характера теорий часто создается впечатление, что наука противоречит здравому смыслу. Здравый смысл не различает уникальный и проникающий характер вещей, и поэтому стремление науки обнаружить неизменные свойства зачастую воспринимается как нечто неестественное. Поэтому теории нередко считаются реально не существующими удобными фикциями. Однако подобная критика упускает из вида тот факт, что науку интересуют лишь некоторые *отобранные неизменные отношения* вещей и поэтому многие известные их свойства с необходимостью исключаются из сферы рассмотрения. Более того, такие критики забывают, что так называемый здравый смысл сам оперирует абстрактными терминами, которые являются знакомыми и все время спутываются и которые оказываются неадекватными для выражения сложной структуры потока вещей.

### *ТИПЫ научных теорий*

Научное объяснение состоит из предположения конкретных событий на основании некоторого правила или закона, выра-

жающего некое неизменное свойство группы событий. Эффект от такого прогрессивного объяснения событий посредством законов, а законов — посредством более общих законов или теорий заключается в проявлении взаимосвязи между многими на первый взгляд изолированными суждениями.

1. Однако ясно, что процесс объяснения на определенном этапе должен завершаться. Если нельзя установить, что определенные теории являются следствиями более обширной связи фактов, то эти теории следует оставить без объяснения и принять в виде грубого экзистенциального факта. Материальные соображения, представленные в форме случайных фактов, следует принимать, как минимум, в двух местах. Случайность присутствует на уровне чувственности: в чувственном опыте дано только *это*, а не *то*. Случайность также присутствует и на уровне объяснения: в потоке вещей обнаруживается присутствие определенной системы, которая, с точки зрения формальной логики, не является единственно возможной системой.

2. В предыдущей главе мы перечислили несколько видов «законов», которые нередко служат для объяснения явлений. Однако среди теорий существует и еще одно интересное различие. Одни теории апеллируют к некоему доступному для представления *скрытому механизму*, который должен объяснить наблюдаемые *явления*; другие теории воздерживаются от ссылки на подобные скрытые механизмы и используют *отношения*, вычлененные из непосредственно наблюдаемых явлений. Первые теории называются *физическими*, вторые — *математическими*, или *абстрактными*.

О данном различии важно не только знать, но и понимать, что одни люди по своему складу ума более склонны к одному виду теорий, а другие — к другому. При этом также важно не считать, что один из этих двух видов является более фундаментальным или более обоснованным, чем другой. В истории науки имело место постоянное колебание между теориями двух этих видов; иногда для конкретной предметной области с успехом применялись и оба вида теорий. Однако проясним, в чем же именно заключается их различие.

Английский физик Ранкин, предлагая объяснения данного различия, говорил, что для формирования теории существует два метода. В математической, или абстрактной, теории

«класс объектов или явлений определяется... посредством описания... сочетания СВОЙСТВ, являющихся общими для всех объектов или явлений, составляющих данный класс в том виде, в котором он предстает в чувственном восприятии, без введения каких-либо гипотез». В физической теории «класс объектов определяется... как состоящий из недоступной для чувственного восприятия модификации какого-то другого класса объектов или явлений, законы которого уже известны»<sup>1</sup>.

Во втором виде теорий предлагается определенная визуальная модель для выражения скрытого от чувств механизма. Некоторые физики, например Кельвин, могут удовлетвориться только механическим объяснением наблюдаемых феноменов безотносительно того, насколько сложным может оказаться такой механизм. Примерами данного вида теорий являются химическая теория атома, кинетическая теория вещества в том виде, в котором она развита в гидродинамике и в поведении газов, теория гена в исследованиях наследственности, теория силовых линий в электростатике и предложенная недавно Бором модель атома в спектроскопии.

В теориях математического типа апелляция к скрытым механизмам элиминирована или представлена в самой минимальной форме. Пуанкаре наглядно описывает, как именно это может быть сделано: «Допустим, мы имеем дело с каким-либо механизмом, в котором можем наблюдать лишь работу исходного колеса и конечного колеса, при этом способ перехода движения от одного колеса к другому остается для нас скрытым. Мы не знаем, как именно связаны колеса: шестернями или ремнями, тягами или другими приспособлениями. Можно ли сказать, что понять что-либо об этом механизме можно, только разложив его на составные части? Разумеется, нет, поскольку закон сохранения энергии позволяет нам установить наиболее интересные факты. Мы без труда устанавливаем, что конечное колесо вращается в десять раз медленнее, чем исходное, поскольку мы видим эти два колеса; на основании этого мы можем заключить, что пара сил, воздействующая на первое колесо, будет компенсироваться десятикратной парой сил, воздействующей на второе. Для того чтобы установить данное отношение и узнать, каким

<sup>1</sup> Rankine W.J. M. Miscellaneous Scientific Papers. 1881. P. 210.

образом силы компенсируют друг друга, нет нужды проникать внутрь механизма»<sup>1</sup>. Примерами подобных теорий являются теории гравитации, законы падающих тел Галилея, теория теплового потока, теория эволюции органического мира и теория относительности.

Как мы уже отмечали, бессмысленно спорить относительно того, какой тип теории является более фундаментальным и должен быть принят повсеместно. Оба вида теорий успешно применялись для координации обширных областей явлений и обусловили наиболее важные открытия. В одни периоды развития истории науки имеет место тенденция к использованию механических моделей или к атомистичности, в другие — к общим принципам, связывающим свойства, вычлененные из непосредственно наблюдаемых явлений, в третьи — к смешению или синтезу этих двух точек зрения. Некоторые ученые, такие как Кельвин, Фарадей, Лодж и Максвелл, демонстрируют исключительное предпочтение теориям «моделей», другие ученые, такие как Ранкин, Оствальд, Дюгем, лучше всего работают с абстрактными теориями, а такие ученые, как Эйнштейн, обладают необычным даром в одинаковой степени хорошо использовать оба вида теорий.

## § 2. ПРЕДЕЛЫ И ЦЕННОСТЬ НАУЧНОГО МЕТОДА

Стремление к знанию ради знания более распространено, чем это обычно признается теми, кто отрицает способности разума в познании. Оно уходит корнями в животное любопытство, демонстрирующее себя в космологических вопросах, задаваемых детьми, и в выдуманных ответах, которые дают им взрослые. Нет такого утилитаристского мотива, который бы вызывал в людях желание узнать о частной жизни своих соседей, великих или сильных мира сего. Существует также интерес, заставляющий людей играть в разные интеллектуальные игры или решать головоломки, в которых требуется нечто найти. Однако, несмотря на то что желание знать является повсеместным, оно редко является достаточно сильным, чтобы преодолеть некоторые другие органические желания, и

лишь немногие обладают как СКЛОННОСТЬЮ, так и способностью обратиться к решению трудных задач научного метода в более чем одной области. Желание знать иногда бывает недостаточно сильным для того, чтобы обусловить критическое исследование. Люди, как правило, заинтересованы в результате, в истории науки или присущей ей романтике, а не в технических методах, с помощью которых эти результаты достигаются, а их истинность непрерывно проверяется и квалифицируется. Нашим первым импульсом является принятие возможного как истинного и отвержение неподходящего как ложного. У нас нет ни времени, ни склонности, ни энергии, чтобы исследовать все. И действительно, подобное стремление обычно считается утомительным и безрадостным. А когда нам предлагается рассматривать свои взгляды как всего лишь гипотезы, мы яро протестуем, как если бы оскорбляли близкого нам человека. Все это дает основу различным движениям, критикующим рациональную научную процедуру (хотя их сторонники не всегда готовы признать, что тем самым они выступают против науки в целом).

Мистики, интуиционисты, сторонники авторитарной власти, волюнтаристы и фикционалисты — все они пытаются подточить уважение к рациональным методам науки. Эти атаки всегда получали широкую поддержку, что, по-видимому, сохранится и в будущем, поскольку они задевают важную струну в человеческой природе. К сожалению, эти атаки не предоставляют какого-либо надежного альтернативного метода для получения знания. Великий французский писатель Паскаль противопоставлял логике дух утонченности и изящества (*esprit géométrique* *esprit de finesse*) и утверждал, что у сердца, так же как и у сознания, есть свои причины, которые нельзя точно сформулировать, но которые, тем не менее, можно осознавать. С этим соглашались такие непохожие друг на друга люди, как Джеймс Рассел Лоуэл и Джордж Сантаяна:

«Душа, тем не менее,  
является пророческой»,

и

«Мудрые доверяют сердцу...  
Доверять неодолимой догадке души».

Известно, что, поскольку мы не обладаем всеведением, нам приходится доверять догадкам нашей души; и великими людьми являются те, чьи догадки и интуиции являются глубокими и проникающими. Отыскать основания в поддержку такой интуиции возможно только с опорой на саму эту интуицию. Однако спутывание догадки и суждения, у которого уже существует свое основание, не приводит ни к чему, кроме полного опустошения. Являются ли все причины сердца верными? Все ли пророки говорят истину? Грустная история человеческого опыта служит хорошим опровержением всех подобных претензий. Мистическая интуиция может дать людям абсолютно субъективную уверенность, но при этом не может дать им доказательства того, что противоположные интуиции ошибочны. Очевидно, что когда происходит конфликт между авторитетами, то для того чтобы осуществить разумный выбор, нам следует логически взвесить основания в пользу каждого из утверждений. Разумеется, в тех ситуациях, когда под вопросом оказывается истинность какого-либо суждения, нельзя просто ответить: «я убежден» или «я предпочитаю полагаться на этот авторитет, а не на тот». Позиция, согласно которой физическая наука не способствует доказательству и является всего лишь фикцией, не способна объяснить, почему именно она позволила нам предсказывать явления природы и контролировать их. Данные атаки на научный метод обретают видимость значимости вследствие некоторых недоказуемых заявлений, формулируемых некритически настроенными энтузиастами. Однако суть научного метода заключается в ограничении своих собственных претензий. Признавая, что мы не знаем всего, научный метод не приписывает себе способности решить все наши практические проблемы. Ошибочно полагать, как это часто делается, что наука отрицает истинность всех неверифицированных суждений. Ибо то, что неверифицировано сегодня, может обрести верификацию завтра. Мы можем достичь истины путем догадки или любыми другими способами. Однако научный метод занимается именно верификацией. Конечно, мудрость тех, кто занимался данным процессом, в обществе не считается столь же значительной, как мудрость старцев, пророков или поэтов. Также известно и то, что у нас нет методов, с помощью которых можно было бы привить творческий интеллект тем, у кого его нет. Ученые, как и все остальные люди,

могут впасть в привычную колею и использовать свои методики без учета изменяющихся обстоятельств. Всегда будут существовать безрезультатные формальные процедуры. Определения и формальные различия могут использоваться для заточки инструментария, который при этом не будет правильно использоваться; а статистическая информация может отвечать самым высоким техническим стандартам, но при этом быть нерелевантной и неубедительной. Тем не менее, научный метод является единственным способом увеличения общего корпуса проверенных и верифицированных истин и элиминации случайных мнений. Хорошим проявлением наших идей является исследование точных значений наших слов и попытка проверить наши излюбленные идеи посредством их выражения в четко сформулированных суждениях.

При постановке вопроса о социальной потребности в научном методе правильно было бы отметить, что воздержание от вынесения суждения, присущее научному методу, сложно или даже невозможно в тех случаях, когда мы вынуждены принимать безотлагательные меры. Когда у меня горит дом, я должен действовать быстро, не откладывая: я не могу задержаться для того, чтобы исследовать все возможные причины или хотя бы приблизительно предположить вероятность тех или иных возможных реакций. По этой причине те, кто склонен действовать каким-то определенным образом, зачастую презируют тех, кто склонен к рефлексии; а некоторые ультрамодернисты, похоже, утверждают даже то, что потребность в действии гарантирует истинность нашего решения. Однако то обстоятельство, что я должен либо голосовать за кандидата X, или воздержаться от этого, само по себе не дает мне адекватного знания. Частота, с которой мы жалуемся о сделанном, является лишним тому подтверждением. Таким образом, мудро организованное общество обладает средствами для взвешивания и обдумывания, *прежде* чем необходимость действовать станет неизбежной. Для того чтобы обеспечить наиболее тщательное исследование, должны быть рассмотрены все возможные подходы, а это значит, что требуется толерантность по отношению к тем взглядам, которые *prima facie* кажутся нам невыносимыми.

В общем, основным социальным условием для научного метода является широко распространенная потребность

достигнуть истины, которая будет достаточно сильной, чтобы противостоять нашим склонностям крепко держаться за прежние убеждения, с одной стороны, и принимать любое новшество — с другой. Тем, кто занимается научной работой, нужен не только досуг для рефлексии и материал для экспериментов, им также нужно общество, которое уважает поиск истины и позволяет свободно высказывать интеллектуальное сомнение относительно его самых священных и укоренившихся институтов. Страх нанести оскорбление установленным догмам был препятствием для развития астрономии, геологии и других физических наук; а страх оскорбить патриотические или другие достойные чувства, по-видимому, является одной из наиболее сильных помех для научной истории и социальной науки. С другой стороны, когда общество без разбора приветствует каждое новое учение, любовь к истине заменяется стремлением к новым формулировкам.

В целом можно сказать, что безопасность науки зависит от существования людей, для которых правильность используемых ими методов важнее, чем получаемые с их помощью результаты. По этой причине плохо, когда научное исследование в области социального оказывается в руках тех, кто не готов противостоять установленному или общественному мнению.

Мы можем сформулировать это и иначе, сказав, что физические науки могут быть более либеральными, потому что мы уверены, что глупые мнения быстро элиминируются при столкновении с фактами. Однако в социальной сфере никто не может сказать, какой ущерб будет нанесен глупыми идеями, прежде чем их глупость будет, наконец, доказана. Никакая предосторожность, присущая научному методу, не сможет помешать тому, чтобы жизнь человека превратилась в приключение, и ни один ученый не знает, достигнет он своей цели или нет. Но научный метод не может позволить массам шагать более уверенным шагом. Анализ возможности любого шага или плана позволяет предсказывать будущее и заранее готовиться к его наступлению. Таким образом, научный метод минимизирует шок, вызываемый новизной, и неуверенность, вызываемую жизнью в целом. Он позволяет нам соотносить стратегии наших действий и моральных суждений с более широким взглядом, чем взгляд непосредственных физических стимулов или органических реакций.

Научный метод является единственным эффективным способом усилить любовь к истине. Он развивает интеллектуальную храбрость при столкновении с трудностями и позволяет преодолевать иллюзии, которые доставляют лишь временное удовольствие, но, в конечном счете, наносят вред. Он разрешает разногласия путем апелляции к нашей общей рациональной природе, не прибегая к внешней силе. Научный подход, даже если он похож на неприступную гору, открыт для всех. Поэтому если сектантская или фанатичная вера, базирующаяся на личном выборе или личном нраве, разделяет людей, то научный метод, наоборот, их объединяет вокруг чего-то благородного и лишнего какой-либо мелочности. Поскольку он требует отстраненности и незаинтересованности, он является самым возвышенным плодом и критерием либеральной цивилизации.

# Приложение<sup>1</sup>

## ПРИМЕРЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

### § 1. ЧТО УСТАНОВЛИВАЕТ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО?

Согласно вековому сказанию, Герон, тиран Сиракуз, приказал разместить корону, сделанную из чистого золота, в храме бессмертных богов. Однако слухи заставили его заподозрить, что ювелир подмешал в нее серебро, и поэтому он обратился к Архимеду с просьбой определить, так ли это, не причинив при этом короне никаких повреждений. Принимая ванну, Архимед обратил внимание на то, что его конечности в воде казались необычно легкими и что при погружении в ванну из нее выплескивался объем воды, пропорциональный объему его тела. Способ решить поставленную задачу тотчас же стал для Архимеда очевиден, и, с восторгом выпрыгнув из ванны, он, не одевшись, побежал домой, выкрикивая на ходу: «Эврика! Эврика!».

Читатель, видимо, знает, что решение задачи зависит от суждения «твердое тело, более плотное, чем вода, будучи в нее погруженным, утратит в весе столько же, сколько весила вытесненная вода». Но как именно можем мы (или как мог Архимед) доказать истинность этого ключевого суждения? Случай с ванной не может рассматриваться в качестве окончательного основания для истинности суждения, даже если в результате него Архимед пришел к утверждению этого суждения.

С какой стороны подступиться к этому доказательству? Если читатель является современным и эмпирически ориентированным человеком, то ему может показаться, что для достижения поставленной задачи необходимо только провести несколько точных измерений веса тел в воде и без воды, подвесив их к пружинным весам. Однако Архимед был слишком мудрым ученым и хорошо знал требования *доказательства*, чтобы сделать нечто подобное. Во-первых, подтверждение

Для прочтения более подготовленными студентами после главы I.

суждения посредством измерения всегда будет лишь *приблизительным* одно из двух измерений не укажет в точности на одну и ту же потерю в весе и не укажет, что потеря веса в точности равна весу вытесненной воды. Во-вторых, никакое число измерений не сможет показать, что данное суждение будет истинным *для всех возможных случаев*, т.е. для тех случаев, которые имели место в прошлом и всех тех случаев, когда тело будет падать в воду в будущем. Как можно, имея свидетельства частных измерений, быть уверенным в том, что если твердое тело больше определенного размера или если количество воды увеличено в достаточной мере, то отношение, утверждаемое в указанном суждении, все равно будет иметь место? Читатель согласится, что метод экспериментального подтверждения не может гарантировать невозможности исключений.

Так как же в таком случае Архимеду удалось *доказать* данное суждение? К счастью, доказательство, которое он считал адекватным, присутствует в сохранившихся отрывках его трактата «О плавающих телах». На протяжении веков данное доказательство служило моделью того, каким должно быть доказательство. Также оно смогло вдохновить таких людей, как Кеплер и Галилей. Доказательство состоит из проявления необходимых отношений между *природой*, или *определением*, *жидкостей* и *природой поведения твердых тел*, погруженных в жидкости. Рассмотрим его более детально, чтобы открыть для себя важнейшие свойства дедуктивного рассуждения.

Архимед начинает свой трактат с постулата, или допущения, с помощью которого определяется природа жидкостей. Затем он доказывает шесть суждений посредством данного постулата и геометрических теорем, которые были ранее доказаны в соответствующих трактатах по данному предмету. Однако для того чтобы доказать седьмое суждение, нужен только исходный постулат и два предшествующих суждения. Мы просто их приведем, а затем повторим доказательство седьмой теоремы. (Здесь мы не будем использовать кавычки и в некоторых местах внесем нужные сокращения.)

Сам *постулат* выглядит так: допустим, что жидкость имеет такую природу, что во всех одинаковых и непрерывных положениях ее частей то количество (*portion*), которое претерпевает

наименьшее давление, вытесняется тем количеством, которое претерпевает наибольшее давление. И каждая часть жидкости испытывает давление того количества жидкости, которое находится перпендикулярно над ней, если последнее погружается вниз или испытывает давление от другого количества.

*Суждение 3.* Твердые тела, которые обладают такой же плотностью, что и жидкость, будучи погруженными в нее, не будут плавать на поверхности, но и не потонут.

*Суждение 6.* Если твердое тело, более легкое, чем жидкость, погрузить в воду, то оно будет вытолкнуто вверх силой, равной разнице между весом тела и весом вытесненной жидкости.

*Суждение 7* и его доказательство таковы: твердое тело, более плотное, чем жидкость, при погружении в эту жидкость опустится на дно жидкости; будучи взвешенным в жидкости, твердое тело будет легче своего истинного веса ровно на столько, сколько весила вытесненная им жидкость.

*Доказательство.* Первая часть суждения очевидна, поскольку часть жидкости, находящаяся непосредственно под твердым телом, будет испытывать большее давление, чем части жидкости, находящиеся под этой частью; и, следовательно, эти другие части будут поддаваться до тех пор, пока твердое тело не достигнет дна.

2. Пусть  $A$  будет твердым телом, более тяжелым, чем такой же объем жидкости, и пусть  $(G + H)$  представляют его вес так, что  $G$  представляет вес такого же объема жидкости.

Возьмем твердое тело  $B$ , более легкое, чем такой же объем жидкости, и такое, что вес  $B$  равен  $G$ , тогда как вес такого же объема жидкости равен  $(G + Я)$ . (Иными словами,  $B$  следует выбрать таким образом, чтобы его объем равнялся такому объему жидкости, который будет равен по весу телу  $L$ .)

Пусть далее  $A$  и  $B$  будут совмещены в единое твердое тело и погружены в жидкость. Тогда поскольку  $(A + B)$  будет иметь такой же вес, как и такой же объем жидкости, а оба веса будут равны  $(G + H) + G$ , то из этого следует, что  $(A + B)$  в жидкости останется неподвижным.

Следовательно, сила, которая заставляет  $A$  тонуть, должна быть равной силе, выталкивающей  $B$  вверх. Эта последняя равна разнице между  $(G + Я)$  и  $G$ . Поэтому  $A$  вдавливается силой, равной  $Я$ , т.е. его вес в жидкости равен  $Я$  или разнице между  $(G + Я)$  и  $G$ .

Читателю следует изучить данное доказательство тщательно и неоднократно. После этого он может задуматься над следующими вопросами:

1. В каком смысле данное «доказательство» доказывает суждение, если допустить, что оно является окончательным?
2. Является ли доказательство окончательным?
3. От каких факторов или аспектов предметной области зависит окончательный характер доказательства?

Данные вопросы должны быть рассмотрены непосредственным образом, если мы хотим избежать путаницы в отношении философии доказательства.

1. Если доказательство является обоснованным, то тогда для всех возможных твердых тел и для всех жидкостей, *выполняющих условия, сформулированные в постулате*, отношения, описанные в суждении, *должны* иметь место. В отношении суждений невозможны никакие исключения, и при этом не требуется никакого эмпирического исследования жидкостей для того, чтобы мы могли быть в этом уверены. Данное суждение можно утверждать без опасения столкнуться с противоречием в каком-либо будущем эксперименте, *если допускается постулат*. Однако это квалификационное «если» является крайне важным. Оно напоминает о том, что мы *не* доказали *материальную* истинность данного суждения. Мы не показали, что в *любом* действительном объеме воды более плотное твердое тело будет тонуть; это будет так, *только если* вода на самом деле является жидкостью, относительно которой выполняется указанный постулат. Таким образом, мы показали, что *если* вода является жидкостью, природа которой частично выражена данным постулатом, *то* дальнейшие отношения, сформулированные в суждении, с необходимостью будут ей присущи. Однако данное доказательство не показывает и не претендует на то, чтобы показывать, что вода на самом деле является жидкостью.

Быть может, Архимед полагал, что применимость данного постулата для всех жидкостей очевидна. Если так, то он, без сомнения, ошибался. Как мы уже отмечали, и как у нас *еще* не раз будет возможность убедиться, кажущаяся самоочевидность суждения не представляет окончательного основания

его истинности. Однако независимо от того, считал он так или нет, истинность или ложность постулата в самом *доказательстве* не играет никакой роли. Повторим, что приведенное выше доказательство *не* доказывает материальной истинности суждения. Вопрос о том, какой тип оснований требуется для материальной истинности суждения, рассмотрен в главах VIII, XI, XIII и XIV. Здесь же нам нужно лишь подчеркнуть, что *единственное*, что окончательное доказательство может доказывать, это лишь существование необходимой связи между определяющими свойствами жидкостей и твердых тел и прочими их свойствами. *Доказательство проявляет отношения импликации между суждениями*, и ничего более. В доказательстве не дается ответа на вопрос о том, обладает ли какая-либо реальная жидкость свойствами, сформулированными в постулате.

Читатель может также отметить, что объем жидкости и размер погруженного в нее твердого тела не играет никакой роли в доказательстве, поскольку данное суждение следует из допущения относительно жидкостей *как таковых*, а не из допущений относительно жидкостей и твердых тел определенного объема. Таким образом, суждение может быть доказано, если посылки его *имплицитируют* или, иными словами, если данное суждение является необходимым следствием посылок.

2. Пора переходить к рассмотрению второго вопроса: является ли данное доказательство окончательным? Прежде чем читатель определится с ответом, напомним ему, что доказательство является окончательным, только если суждение является необходимым следствием посылок. Доказательство *не* является окончательным, если помимо явно сформулированных посылок требуются еще и какие-либо *другие* посылки. Но как в таком случае мы можем быть уверены в том, что никакие посылки, помимо сформулированных, не требуются для того, чтобы имплицитировать суждение? Есть только один способ это узнать. Мы должны разбить приведенное выше доказательство на ряд импликаций, каждая из которых не будет требовать никаких посылок, кроме тех, что сформулированы в явной форме. Проанализируем данное доказательство более детально.

Первая часть доказательства может быть сформулирована следующим образом:

1. Часть жидкости, претерпе-  
вающая большее давление,  
чем другие части, вытесня-  
ет части, находящиеся под

*Постулат*

- меньшим давлением.  
Часть жидкости, находящаяся  
непосредственно под жест-  
ким телом, претерпевает  
большее давление, чем ча-  
сти жидкости, находящиеся  
ниже этой части, находяща-  
яся непосредственно под  
твердым телом, вытесняет  
части, находящиеся под ней.

*Жесткое тело, согласно  
гипотезе, является более  
плотным, чем жидкость.*

Вторая часть доказательства может быть выражена следу-  
ющим образом. Для удобства мы обозначим буквами каждый  
отдельный шаг.

2. а. Вес тела  $A$  равен  $(G + Я)$ .  
Вес тела  $B$  равен  $G$ .  
∴ вес  $(A + B)$  равен  $(G + Я) + G$

*Гипотеза*

*Гипотеза*

*Вес тела равен  
арифметиче-  
ской сумме весов  
его частей, т.е.  
предполагается,  
что свойство веса  
является сумми-*

- руемым.  
б. Объем тела  $A$  равен объему жидкости,  
вес которой равен  $G$ .

*Гипотеза*

Объем  $B$  равен объему жидкости, ве-  
сящей  $(G + Я)$ .

- ∴ Объем  $(A + B)$  равен объему жидко-  
сти, весящей  
 $(G + Я) + G$ .

*Объем тела равен  
арифметической  
сумме объемов его  
частей, т.е. пред-  
полагается, что  
свойство объема  
является сумми-*

- руемым.  
с.  $(G + Я) + G$  — вес жидкости, объем  
которой равен объему  $(A + B)$ .

*Заключение из 2б*

Вес  $(A + B)$  равен  $(G + Я) + G$ .

*Заключение из 2а*

- ∴ Вес  $(A + B)$  равен весу жидкости,  
чей объем равен  $(A + B)$  или  
 $(A + B)$  обладает той же плотностью,  
что и жидкость.

d. Твердые тела, обладающие с жидкостью одной и той же плотностью, будучи погруженным в нее, не будут плавать на поверхности, но и не тонуть.	Суждение	3
( $A+B$ ) обладает той же плотностью, что и жидкость, и погружается в нее.	Заключение	из 2с
$\therefore (A+B)$ не будут выталкиваться на поверхность, но и не потонут или ( $A+B$ ) остается неподвижным в жидкости.	Суждение	6
e. Если твердое тело, более легкое, чем жидкость, погрузить в воду, то оно будет вытолкнуто вверх силой, равной разнице между весом тела и весом вытесненной жидкости.	Гипотеза	
$B$ является весом тела, более легким, чем жидкость, и принудительно погружается в жидкость.	Гипотеза	
$\therefore B$ выталкивается вверх посредством силы, равной разнице между его весом и весом вытесненной жидкости.	Гипотеза	
f. $G$ является весом $B$ .	Гипотеза	
( $G+Y$ ) является весом жидкости, вытесненной $B$ .	Гипотеза	
$\therefore$ Разница между весом $B$ и весом вытесненной жидкости является разницей между $B$ и $Y$ .	Заключение	из 2f
g. Разница между весом $B$ и весом вытесненной жидкости равна $Y$ .	Заключение	из 2e
$B$ выталкивается вверх силой, равной разнице между его весом и весом вытесненной жидкости.	Заключение	2d
h. ( $A+B$ ) выталкивается вверх с силой $Y$ .	Заключение	2д
$B$ выталкивается вверх силой $Y$ .	Силы, воздействующие на тело в направлении одной прямой, могут суммироваться.	
$\therefore A$ давится с силой $Y$ или Вес $A$ в жидкости равен $Y$ .	Это допущение относительно суммируемой природы сил.	

Теперь мы видим, что целое доказательство может быть разложено на несколько разных шагов. Следовательно, доказа-

тельство является **ОКОНЧАТЕЛЬНЫМ**, если окончательным является каждый отдельный шаг. Таким образом, мы обнаруживаем, что суждение не может быть доказано, если мы допускаем *только* постулат. Нам также требуются четыре других допущения относительно суммируемой природы весов, объемов и сил, а также относительно постоянства плотности жидкости. Архимед не сформулировал данные допущения в явном виде, и поэтому предложенное им доказательство *не* является окончательным. Однако данные допущения имеют столь общую природу, что принимаются как данность практически в любом физическом исследовании. Тем не менее, крайне важно выражать их в явной форме, поскольку без них или их эквивалентов мы не сможем доказать гидростатический принцип Архимеда. Более того, в некоторых областях современной физики были обнаружены основания для сомнения в универсальной истинности некоторых из этих допущений. Подробное перечисление всех посылок или допущений играет крайне важную роль в развитии наук.

3. На данном этапе мы готовы ответить на третий вопрос: от каких факторов или аспектов предметной области зависит окончательный характер доказательства? Мы видели, что доказательство является окончательным, если в нем каждый отдельный шаг является окончательным. Но почему окончательным является каждый шаг? Ответ на этот вопрос мы уже обсудили во вводной главе. Каждый шаг является окончательным потому, что если посылки в этом шаге истинны, то заключение *также должно быть* истинным, т.е. отношения между посылками и заключением таковы, что невозможно отыскать универсум, в котором посылки *данной формы* будут истинными, а заключение — ложным.

## §2. НЕКОТОРЫЕ ОШИБОЧНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Мы сможем более ясно осознать потребность в осторожном анализе умозаключений, если рассмотрим еще два примера исторически известных умозаключений.

1. Первый пример представляет попытку развить идеи Евклида. Свой великий труд «Начала» Евклид начал с двадцати трех определений, пяти аксиом (являвшихся недоказанными

допущениями, общими для всех наук) и пяти постулатов (которые были недоказанными суждениями, относящимися только к геометрии). Пятый постулат (Книга I) является суждением о параллельных прямых, но Евклид не считал нужным его использовать до тех пор, пока не дошел до двадцать пятого суждения в своей книге. Если все другие аксиомы и постулаты Евклида представлялись его последователям самоочевидными, то пятый постулат, казалось, требовал доказательства. Прокл, математик V века, писал: «...ТОТ факт, что когда уменьшаются прямые углы, прямые начинают сходиться, является истинным и необходимым; однако утверждение о том, что, поскольку они сходятся все больше по мере своего продолжения, они на определенном этапе пересекутся, является возможным, но не необходимым, если не будет представлен аргумент, показывающий истинность данного утверждения в случае прямых»<sup>1</sup>. На протяжении многих веков считалось, что введение пятого постулата без доказательства было серьезным недостатком «Начал», и осуществлялись многочисленные попытки его доказать.

Мы рассмотрим доказательство, предложенное Птолемеем и изложенное Проклом. Однако сначала нам нужно будет привести релевантные определения и постулаты Евклида. Согласно Евклиду (определение 23), параллельные прямые являются «прямыми линиями, которые находятся на одной плоскости и, будучи продолженными неограниченно в обе стороны, не пересекаются ни в одной стороне». Пятью постулатами являются следующие:

Постул1.м От всякой точки до всякой точки можно провести прямую.

Постул2.м Ограниченную прямую можно непрерывно продолжать по прямой.

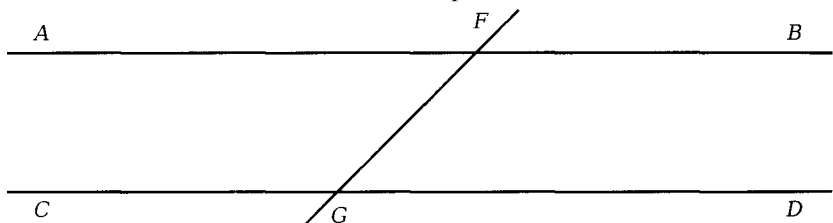
Постул3.м Из всякого центра всяким раствором может быть описан круг.

Постулат 4. Все прямые углы равны между собой.

Постулат 5. Если прямая, пересекающая две прямые, образует внутренние односторонние углы, меньшие двух прямых,

то, продолженные неограниченно, эти две прямые встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых.

Евклид ввел этот последний постулат для того, чтобы доказать суждение (теорему) 29: «Прямая, пересекающая две параллельные прямые, делает противоположные углы равными друг другу, а внешний угол равным внутреннему углу и противолежащему углу, а внутренние углы на одной и той же стороне равными двум прямым». Чтобы доказать постулат о параллельных прямых, Птолемей сначала доказал теорему 29 без помощи этого постулата, а затем показал, что постулат является следствием этой теоремы. Воспроизведем предложенное им доказательство теоремы:



Прямая линия, пересекающая две параллельные прямые, должна делать сумму внутренних углов на одной и той же стороне равной, большей или меньшей двум прямым углам.

Пусть  $AB, CD$  — параллельные прямые, и пусть  $FG$  — секущая прямая. Я говорю, 1) что  $FG$  не делает внутренние углы на одной и той же стороне больше, чем два прямых.

Поскольку если углы  $AFG$  и  $CGF$  больше двух прямых углов, то оставшиеся углы  $BFG$  и  $DGF$  — меньше двух прямых.

Однако эти же два угла оказываются больше двух прямых углов, *ибо  $AF, CG$  являются такими же параллельными как и  $FB, GD$ , поэтому, если прямая, пересекающая  $AF, CG$ , делает внутренние углы больше двух прямых, то прямая, пересекающая  $FB, GD$ , также сделает внутренние углы больше двух прямых.*

Однако эти же углы также и меньше двух прямых углов, ибо четыре угла  $AFG, CGF, BFG, DGF$  равны четырем прямым углам, что невозможно.

Сходным образом 2) мы можем показать, что прямая, пересекающая две параллельные прямые, не делает внутренние углы одной и той же стороны меньше, чем два прямых угла.

Однако 3) если она не делает их ни больше, ни меньше двух прямых углов, то она может сделать внутренние углы на одной и той же стороне только *равными* двум прямым углам»<sup>1</sup>.

Обосновано ли доказательство Птолемея? Следует ли теорема 29 с необходимостью из приведенных аксиом и постулатов без пятого постулата? Рассмотрим более подробно рассуждение, которое мы выделили курсивом. Птолемей утверждает, что если мы допустим, что углы  $AFG$ ,  $CGF$  больше двух прямых углов, то мы также должны допустить, что  $BFG$ ,  $DGF$  также больше (равно как и меньше) двух прямых углов, поскольку все, что истинно для внутренних углов, находящихся на одной стороне секущей  $FG$ , с необходимостью одновременно истинно и для внутренних углов, находящихся на другой стороне секущей. Однако данное допущение не включено в постулаты. Птолемей защищает его, утверждая, что  $AF$ ,  $CG$  также параллельны в одном направлении, как  $FB$ ,  $GD$  в другом. Однако это просто сводится к утверждению о том, что через точку  $F$  можно провести только одну прямую, параллельную прямой  $CD$ . Данное допущение в точности эквивалентно постулату 5, который он и пытается доказать<sup>2</sup>.

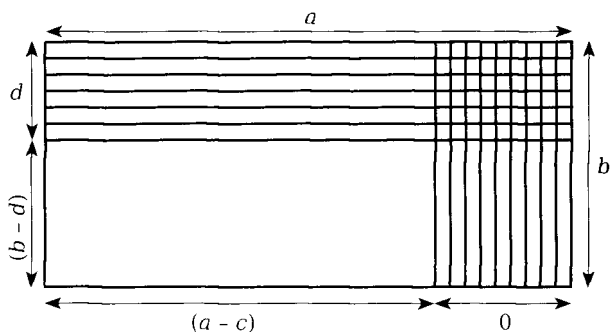
Таким образом, доказательство Птолемея неудовлетворительно, и более тщательный анализ его рассуждения смог бы продемонстрировать ему, что это именно так. На самом деле мы знаем, что нельзя показать, что пятый постулат является необходимым следствием остальных постулатов, поскольку можно доказать, что он является *независимым* от остальных постулатов. Метод доказательства независимости разобран в главе VIII. На данном же этапе читателю следует обратить внимание на то, что строгое разложение аргумента на ряд шагов позволяет обнаружить все допущения, требующиеся для того, чтобы доказательство было обоснованным. Признание делаемых нами допущений и готовность исследовать все их возможные альтернативы являются отличительным признаком метода науки. Этот метод является единственной доступной нам гарантией от догматизма и самонадеянности.

<sup>1</sup> Ibid. P. 205.

<sup>2</sup> Ibid. P. 206.

2. Вторым примером значимого в историческом смысле «доказательства» является попытка доказать одно важное суждение в элементарной алгебре. Без сомнения, читатель знаком с правилом, согласно которому произведение двух отрицательных чисел всегда является положительным. Так,  $(-3) \times (-4) = (+12)$ . Можно ли доказать данное суждение? Разумеется, доказательство будет возможным, только если другие суждения будут приняты в качестве посылок. Оказывается, что алгебра тоже может разрабатываться систематически на основании аксиом, относящихся к сложению и умножению количеств. Поэтому наш вопрос должен быть сформулирован следующим образом: можно ли доказать, что суждение о том, что произведение двух отрицательных чисел является положительным, является логическим следствием допущений, относящихся к сложению и умножению только *положительных* чисел?

К сожалению, систематический анализ алгебры является крайне абстрактным, и его понимание требует существенной интеллектуальной зрелости,



поэтому новичкам данный материал излагается просто в виде набора некоторых правил. Однако иногда осуществляются попытки приведения доказательств и для важных правил, и следующий аргумент зачастую приводится для обоснования суждения о произведении двух отрицательных чисел. Данный аргумент нацелен на то, чтобы показать, что правило умножения отрицательных чисел является необходимым следствием правил умножения и сложения положительных чисел.

Приведенный выше четырехугольник имеет стороны  $a$  и  $b$  соответственно. Его площадь, согласно теореме планиметрии,

равна  $ab$ . Площадь меньшего незаштрихованного прямоугольника со сторонами, равными  $(a - c)$  и  $(b - d)$  соответственно, равна  $(a - c)(b - d)$ . Теперь выразим эту последнюю площадь в терминах большего прямоугольника и меньших заштрихованных прямоугольников. Анализ данной фигуры показывает, что площадь незаштрихованной фигуры может быть получена сначала путем **вычитания** из большого прямоугольника прямоугольника, который заштрихован вертикально (его площадь равна  $bc$ ), а также горизонтально заштрихованного прямоугольника (его площадь равна  $ad$ ), а затем путем прибавления прямоугольника, заштрихованного обоими способами (его площадь равна  $cd$ ). Таким образом, мы можем записать уравнение 1:

$$(a - c)(b - d) = ab - bc - ad + cd.$$

Далее припишем  $a$  и  $b$  значение нуль. Тогда мы получим уравнение 2:

$$(0 - c)(0 - d) = 0 \times 0 - 0 \times c - 0 \times d + cd;$$

или уравнение 3:

$$(-c)(-d) = (+cd).$$

В общем, заключением доказательства является положительное произведение двух отрицательных величин.

Является ли данное доказательство обоснованным? Читатель с легкостью увидит, что не является, поскольку уравнение 1 было развито на основе предположения, что  $a$  и  $b$  не равны нулю. Мы не можем получить уравнение 3 из уравнения 1, если не введем **дополнительное** допущение, что уравнение 1 будет истинным **для всех возможных значений  $a$  и  $b$** . Однако это дополнение эквивалентно допущению о том, что **все законы, распространяющиеся на сложение и умножение положительных чисел, также истинны и для отрицательных чисел**. Но именно это суждение изначально и доказывалось.

На самом деле мы знаем, что правила оперирования отрицательных чисел **независимы** от правил оперирования положительных чисел. В очередной раз становится очевидной ценность разложения аргумента на составляющие его шаги. Точно так же как изучение допущений, требующихся для

доказательства пятого постулата Евклида, привели Лобачевского и Больяя к открытию неевклидовых геометрий, так и исследование основополагающих правил алгебры привели сэра Уильяма Р. Гамильтона и Г. Г. Грассмана к открытию различных алгебраических систем. Без неевклидовых геометрий вряд ли было бы возможно развитие более сложной общей алгебры и современной физики. Важно отметить, что метод, требующий проявления всех требующихся для доказательства допущений, а также беспристрастные исследования всех альтернатив подобных допущений имеют далеко идущие следствия. Наилучший способ прояснить значимость логического метода для цивилизации — это задуматься о том, какую роль он сыграл в истории развития науки.

# УПРАЖНЕНИЯ

## ГЛАВА I. ПРЕДМЕТ логики

1. Что из перечисленного ниже мы знаем непосредственно, а что с опорой на основания?

- a. Существует центр Земли.
- b. Существует король Италии.
- c. Мы обладаем легкими, с помощью которых дышим.
- d. Существует бельгийская колония Конго.
- e. Между Индией и Китаем существует страна, именуемая Тибетом.

2. На каких основаниях вы верите в то, что ваш дальний предок жил в 2000 году до н.э.? На каких основаниях базируется ваше верование о том, что на земле жили такие личности, как Вашингтон, Наполеон, король Артур, царь Давид, Гомер, Моисей?

3. Докажите, что  $5 + 2 = 7$ . Сформулируйте все допущения, используемые вами при доказательстве. (См. Пуанкаре А. Основания науки.)

4. Что имеется в виду, когда утверждается, что логика является формальной дисциплиной?

5. Какие базовые допущения используются в следующем доказательстве:

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)?$$

6. Сформулируйте суждение, необходимое для доказательства того, что:

- a. Земля — круглая.
- b. Она вращается вокруг оси, а также вокруг Солнца.

7. Каковы основания для утверждения о том, что, согласно действующей конституции, президент Соединенных Штатов может быть избран меньшинством голосов избирателей?

8. Являются ли обоснованными следующие аргументы:

- a. Сан-Франциско находится к западу от Нью-Йорка.  
Пекин находится к западу от Сан-Франциско.  
Берлин находится к западу от Пекина.  
∴ Берлин находится к западу от Сан-Франциско.
- b. A находится справа от B.  
B находится справа от C.  
∴ A находится справа от C.

Является ли данный аргумент справедливым относительно людей, сидящих в кругу?

9. Являются ли приведенные ниже умозаключения обоснованными только лишь потому, что посылки и следствия в НИХ являются истинными?

- a. Рыбы живут в воде.  
Обезьяны не рыбы.  
∴ Обезьяны не живут в воде.
- b. Сравните с аргументом a:  
Рыбы живут в воде.  
Киты не рыбы.  
∴ Киты не живут в воде.

10. Являются ли ниже приведенные умозаключения обоснованными:

- a. Все львы свирепы.  
Некоторые львы не пьют кофе.  
∴ Некоторые существа, пьющие кофе, не являются свирепыми.
- b. Некоторые подушки являются мягкими.  
Ни одна кочерга не является мягкой.  
∴ Некоторые кочерги не являются подушками.
- c. Ни один банкрот не является богатым.  
Некоторые торговцы не банкроты.  
∴ Некоторые торговцы являются богатыми.
- d. Ни один император не является дантистом.  
Все дантисты вызывают страх у детей.  
∴ Ни один император не вызывает страх у детей.
- e. Все сообразительные мальчики получили призы.  
Все трудолюбивые мальчики получили призы.  
∴ Все сообразительные мальчики были трудолюбивыми.

- f. Все либералы придерживаются данного мнения.  
Он придерживается данного мнения.  
∴ Он — либерал.

11. Скажите, почему приведенные ниже умозаклучения являются обоснованными или необоснованными:

- a. В случае объявления войны начнется вторжение на территорию врага.  
Война не объявлена.  
∴ Вторжение на территорию врага не начнется.
- b. Если число делится на 4, то оно является четным.  
Это число не является четным.  
∴ Это число не делится на 4.
- c. Если улица полита, то в воздухе нет пыли.  
Улица не полита.  
∴ В воздухе присутствует пыль.
- d. Ребенок болен или он избалован.  
Ребенок болен.  
∴ Ребенок не избалован.
- e. Если он выполнит свои предвыборные обещания, то станет популярным мэром.  
Он будет популярным мэром.  
∴ Он выполнит свои предвыборные обещания.
- f. Если он рожден в Париже, то не может стать членом правительства.  
Он рожден в Париже.  
∴ Он не может стать членом правительства.
- d. Он безразличен или он забывчив.  
Он не забывчив.  
∴ Он безразличен.

12. Обсудите следующие умозаклучения:

- a. Девяносто девять критян из ста — лжецы.  
Эпименид — критянин.  
∴ Эпименид — лжец.
- b. Все известные мне критяне — это Минос, Сарпедон, Радамант, Девкалион и Эпименид.  
Все они — ужасные лжецы.  
∴ Почти все критяне были лжецами.
- c. Все горошины, взятые из мешка А, — белые.

Эти горошины — белые.

∴ Данные горошины взяты из мешка А.

13. В чем разница между умозаключением и импликацией?

14. В чем различие между логикой и грамматикой, логикой и психологией, логикой и физикой?

15. В книге IV, в главе XVII «Опыт о человеческом разумении» относительно значимости изучения формальной логики Локк высказывается следующим образом:

«Если силлогизм следует считать единственным надлежащим орудием разума и средством познания, то выходит, что до Аристотеля никто ничего не знал и не мог знать с помощью разума и что даже после изобретения силлогизмов из десяти тысяч человек нет и одного такого, которому было бы это свойственно.

Но бог не был настолько скуп, чтобы создать людей просто двуногими тварями и предоставить Аристотелю превратить их в разумные существа»<sup>1</sup>.

В чем сила данного выпада против Аристотеля?

### Дополнительная литература

*Stebbing S.* Modern Introduction to Logic. Chap. I., 1930;

*Dewey J.* How We Think. Pt. II. 1933;

*Venn J.* Principles of Empirical or Inductive Logic, 2<sup>nd</sup> ed., Chap. 5, Sec. I.

## ГЛАВА II. АНАЛИЗ СУЖДЕНИЙ

1. Классифицируйте следующие суждения:

- а. Синица в руке лучше, чем журавль в небе.
- б. Попранная истина в конце концов восторжествует.
- с. Шесть — первое идеальное число.

Цит. по: *Локк Дж.* Опыт о человеческом разумении // Локк Дж. Соч. В 3-х т. Т. 2. М.: Мысль, 1985. С. 151. — *Прим. перев.*

- d. Вся королевская конница не могла собрать Шалтая Болтая.
  - e. Мертвые уже никогда не заговорят.
  - f. В контракте нет ничего, что мешало бы тебе уйти.
  - d. Многие люди тщетно трудятся.
  - п. Большинство взрослых состоит в браке.
  - i. Восемь из тысячи солдат были убиты.
  - j. Молодежь всегда полна надежд.
  - k. Немногие деревья являются фруктовыми.
  - l. Мое пальто на стуле.
  - т. У некоторых видных личностей были выдающиеся дети.
  - п. Немногие видные личности имели выдающихся детей.
  - o. Немало видных людей имели выдающихся детей.
  - р. Малое количество фактов лучше большого количества риторики.
  - q. Кто-то из членов комитета разгласил секрет.
  - г. Грамотность является необходимым, но недостаточным критерием для голосования.
  - s. Неимение денег — необходимое, но недостаточное условие для получения помощи.
  - t. Только добродетельные люди счастливы.
  - и. Только безработные являются ленивыми.
  - v. Только с иностранцами плохо обходятся.
  - w. Приветствуются все студенты, кроме первокурсников.
  - x. Допускаются только бизнесмены.
  - y. Все, кроме раненых, шли голодными.
2. Выразите логическую структуру следующих аргументов:
- a. «В самом деле, допустим, что мир не имеет начала во времени, тогда до всякого данного момента времени протекла вечность и, стало быть, прошел бесконечный ряд следующих друг за другом состояний вещей в мире. Но бесконечность ряда именно в том и состоит, что он никогда не может быть закончен путем последовательного синтеза. Стало быть, бесконечный прошедший мировой ряд невозможен; значит, начало мира есть необходимое условие его существования»<sup>1</sup>.

(Это часть кантовского доказательства (в его первой антиномии) тезиса о том, что мир имел начало в определенный момент времени.)

- В. «Всякая сложная субстанция в мире состоит из простых частей, и вообще существует только простое или то, что сложено из простого...

В самом деле, допустим, что сложные субстанции не состоят из простых частей; в таком случае если бы мы устранили мысленно все сложение, то не осталось бы ни сложных, ни простых частей (так как простых частей нет), иными словами, не осталось бы ничего, следовательно, не было бы дано никакой субстанции. Итак, или сложение нельзя устранить мысленно, или же после его устранения должно остаться что-то существующее без всякой сложности, т.е. простое. Но в первом случае сложное не состояло бы из субстанций (так как для субстанций сложение есть лишь случайное отношение, без которого они должны существовать как самостоятельно (*fur sich*) пребывающие сущности). Так как этот случай противоречит нашему предположению, то остается только второй случай, а именно что субстанциально сложное в мире состоит из простых частей. Отсюда непосредственно следует, что все вещи в мире суть простые сущности, что сложение есть только внешнее состояние их и, если бы мы даже и не могли полностью вывести первичные субстанции из этого состояния соединения и изолировать их, разум все равно должен был бы мыслить их как первые субъекты всякого сложения и, стало быть, до сложения как простые сущности»<sup>1</sup>.

(Это часть кантовского доказательства в его второй антиномии.)

- С. Доказательство существования Бога:

«Все, что движется, подвижно другим. Чувство являет нам с очевидностью, что кое-что движется, например солнце. Значит, что-то его движет. — Это движущее, в свою очередь, само либо движется, либо нет. Если нет, то мы вынуждены будем принять существование неподвижно-

го двигателя. Его-то мы и называем Богом. — Если же оно движется, то его приводит в движение нечто другое. Следовательно, нам придется либо продолжать [поиски двигателя] до бесконечности, либо дойти до некоего неподвижного двигателя. Продолжать до бесконечности нельзя. Значит, необходимо допустить существование некоего первого неподвижного двигателя»<sup>1</sup>.

3. Обсудите экзистенциальную значимость данных суждений:
  - a. Современный король Франции лыс.
  - b. Квадратный круг является противоречием в терминах.
  - c. Пятый корень квадратного уравнения является целым числом.
4. В чем различие между суждением и предложением, суждением и психическим актом вынесения суждения?
5. Какие допущения, выражимые в суждениях, заключены в следующих фразах?
  - a. Осторожно! Злая собака!
  - b. Снимите головной убор.
  - c. Да простит тебя Бог!
  - d. Вы присоединитесь к танцу?
6. Расставьте следующие термины в порядке увеличения содержания: животное, органическое существо, позвоночное, человек, тело, двуногое бесперое. Что можно сказать об их объеме?
7. В чем различие между субъективным содержанием, коннотацией, и полным содержанием относительно терминов: круг, человек<sup>2</sup>.
8. Какие термины из упражнения 1 являются распределенными?

*Фома Аквинский* Сумма против язычников. Долгопрудный, 2000. Несоответствие употребления кавычек в оригинальном тексте современному употреблению. Современное написание: «круг», «человек». См. выше, прим. перев. на с. 64. — *Прим. перев.*

## 9. Классифицируйте следующие суждения:

- а. Если он не придет в ближайшее время, мы ждать не будем.
- б. Он либо пьян, либо трезв.
- с. Он продал свою лошадь в городе.
- д. Или он ответит на все вопросы, или он не пройдет испытание.

## 10. Какова форма следующих суждений?

- а. Ньютон — физик.
- б. Все англичане добродушны.
- с. Смит старше Брауна.
- д. Этот лист — зеленый.
- е. Он подарил эту книгу своей дочери на день рождения.

## 11. Выразите нижеследующие высказывания как общие суждения:

- а. Только храбрецы достойны справедливости.
- б. Некоторые люди — трезвенники.
- с. Допускаются все, кроме детей.
- д. Ни один математик не является музыкантом.
- е. Некоторые солдаты не ранены.

*Для дальнейшего изучения:*

Об экзистенциальной значимости суждений см. в:  
*Keynes J. N. Formal Logic. 4 Ed. P. 210 ff.*  
*Johnson W. E. Logic. Part I. Chap. IX.*

Анализ суждений в современной логике см. в:  
*Russell B. Introduction to Mathematical Philosophy. Chaps. XV, XVI, XVII.*  
*Russell B. Philosophy of Logical Atomism // Monist. Vols. XXVIII и XXIX<sup>1</sup>.*

См. также русский перевод данных работ: *Рассел Б. Введение в математическую философию. М., 1996; Рассел Б. Философия логического атомизма. Томск, 1999. — Прим. перев.*

Исследование значимости отрицания см. в:

*Royce J.* Negation // *Encyclopedia of Religion and Ethics.*

*Demos R.* Non-Being // *Journal of Philosophy.* 1932.

*Bradley F. H.* Principles of Logic. Bk. I. Chap. 3.

Исследование дизъюнкции см. в:

*Bradley F. H.* Principles of Logic. Bk. I. Chap. 4.

### ГЛАВА III. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СУЖДЕНИЯМИ

1. Если суждение «все жирафы обладают длинной шеей» является истинным, что можно заключить относительно следующих суждений?

- а. Ни один жираф не обладает короткой шеей.
- б. Ни один жираф не обладает длинной шеей.
- с. Большинство жирафов обладает длинной шеей.
- д. Тридцать процентов жирафов обладают недлинной шеей.
- е. Все животные с длинной шеей являются жирафами.
- ф. Ни одно животное с короткой шеей не является жирафом.
- д. Все животные, не являющиеся жирафами, имеют короткую шею.

2. Если суждение «ни одно млекопитающее не весит менее десяти фунтов» является ложным, что можно заключить относительно следующих суждений?

- а. Все млекопитающие весят не меньше десяти фунтов.
- б. Все млекопитающие весят меньше десяти фунтов.
- с. Немногие млекопитающие весят менее десяти фунтов.
- д. Ни одно животное, весящее менее десяти фунтов, не является млекопитающим.
- е. Некоторые млекопитающие не весят менее десяти фунтов.
- ф. Все животные, весящие не менее десяти фунтов, являются млекопитающими.
- д. Ни одно немлекопитающее животное не весит менее десяти фунтов.

3. Если суждение «большинство мужчин умирает молодыми» истинно, что можно заключить относительно следующих суждений?

- a. Некоторые мужчины не умирают молодыми.
- b. Некоторые мужчины умирают молодыми.
- c. Все мужчины умирают молодыми.
- d. Все мужчины умирают старыми.
- e. Большинство из тех, кто умирает молодыми, являются мужчинами.
- f. Некоторые из тех, кто умирает старыми, не являются мужчинами.
- д. Немногие создания, не являющиеся мужчинами, умирают старыми.

4. Если суждение «некоторая часть американского населения не имеет сбережений» ложно, что можно заключить относительно следующих суждений?

- a. Сорок процентов населения Америки имеет сбережения.
- b. Некоторая часть американского населения имеет сбережения.
- c. Все представители населения Америки имеют сбережения.
- d. Ни одна часть американского населения не имеет каких-либо сбережений.
- e. Некоторые люди, не имеющие сбережений, относятся к американскому населению.
- f. Некоторая часть неамериканского населения имеет сбережения.
- д. Некоторые люди, имеющие сбережения, не относятся к американскому населению.

5. Какую информацию о «смертных»<sup>1</sup> можно получить из суждения «все струльдбруги бессмертны»?

6. Какую информацию о «некапиталистах»<sup>2</sup> можно получить из суждения «ни один капиталист не является прозорливым»?

Современное написание — без кавычек. См. выше, прим. перев. на с. 64. — *Прим. перев.*

См. предыдущее прим. перев. — *Прим. перев.*

7. Какую информацию о «твердом теле»<sup>1</sup> можно получить из суждения «ни одно тело, не являющееся твердым, не является кристаллом» (Джевонс).

8. Проанализируйте следующие суждения:

Если «все = сторонние А-ки являются = угольными», то «у всех Д-ков с = углами стороны =».

Если «все пацифисты являются социальными радикалами», то «все социальные радикалы являются пацифистами».

Если «все богатые люди являются благородными», то «все бедные люди являются скупыми».

Если «немногие пожилые люди не желают бессмертия», то «немногие из тех, кто желает бессмертия, не являются **ПОЖИЛЫМИ ЛЮДЬМИ**».

Если «тепло расширяет тела», то «холод сжимает тела».

Если «ложное равновесие отвращает Бога», то «правильное равновесие — наслаждение для него». (Джевонс)

9. Приведите суждения, эквивалентные данным:

- a. Если бы казна была неполна, то винить следовало бы собирателей налогов.
- b. Через любые три точки, не лежащие на прямой, можно провести окружность.
- c. Ложно утверждать, что только известные люди являются успешными в жизни.

10. Какое заключение можно вывести из суждения «<-ы у основания равнобедренного Д-ка равны» посредством превращения, обращения и контрапозиции? (Джевонс)

11. Являются ли следующие суждения эквивалентными?

- a. Все, кто был там, говорили по делу.
- b. Все, кто говорил не по делу, не были там.

12. Является ли суждение «все числа являются нечетными или четными» обверсивным относительно суждения «ни одно число не является и нечетным, и четным»?

13. «Когда я был маленьким мальчиком, я видел много людей, которые пытались разгадать следующую задачу: пожилую монахиню часто посещал молодой человек, и настоятельница посчитала необходимым спросить у монахини, кем этот молодой человек являлся. «Очень близким родственником», — ответила та. «Но каким родственником?» — спросила настоятельница. «О, госпожа, — сказала монахиня, — очень близким. Его мать была единственным ребенком моей матери». Настоятельница поняла, что это был действительно близкий родственник, но не потрудились распутать это определение. Но многие люди, услышавшие эту историю, пытались установить, что же это была за родственная связь». (Де Морган) Ответьте на этот вопрос.

14. Найдите противопоставление для следующих суждений:

Никто, кроме демократов, не проголосовал против предложения.

Среди тех, кто проголосовал против предложения, были некоторые демократы.

Неверно то, что проголосовавшие против предложения все были демократами.

15. Приведите суждение, противоречащее каждому из нижеследующих:

Немногие люди были богатыми.

Дания была не единственной страной, сохранившей нейтралитет.

Сорок процентов населения испытывают крайнюю нужду.

«Вы сможете дурачить некоторых людей все время или всех людей некоторое время, но вы не сможете дурачить всех людей все время» (Авраам Линкольн).

Король Утопии не умер последним во вторник.

16. Приведите суждение, противоположное каждому из нижеследующих:

Он был самым высоким человеком в германской армии.

Декарт знал с достоверностью о собственном существовании.

17. Докажите, что если два суждения являются эквивалентными, то противоположные им суждения также являются эквивалентными.

18. Если  $p$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $s$  являются суждениями, такими что  $p$  и  $q$  *противоречат* друг другу, и  $r$  и  $s$  *противоречат* друг другу, а  $p$  и  $r$  являются *противоположными* друг относительно друга, то каково отношение  $s$  к  $p$ ,  $q$  к  $r$ , а  $s$  к  $q$ ?

19. Приведите противопоставленное суждение и инверсивное суждение для следующих суждений:

Кого боги желают уничтожить, того они сначала делают безумным.

Не все те, кто ходит в церковь, святые.

20. Дано следующее суждение: «Все, кто любит добродетель, любят удить». Расположите нижеприведенные суждения по трем группам: а) те, которые можно вывести из приведенного выше суждения, б) те, которые совместимы с данным, но не могут быть выведенными из него, в) те, которые не совместимы с данным.

Ни один из тех, кто не любит добродетель, не любит удить.

Все, кто любит удить, любят добродетель.

Все, кто не любит удить, любят добродетель.

Ни один из тех, кто не любит удить, не любит добродетель.

Некоторые из тех, кто не любит добродетель, любят удить.

Некоторые из тех, кто не любит добродетель, любят не удить.

Некоторые из тех, кто не любит удить, любят добродетель.

Некоторые из тех, кто не любит удить, любят не добродетель.

21. А отрицает суждение «никто, кроме тех, кто родился в данной стране, не является ее гражданином», В отрицает суждение «никто, кроме граждан данной страны, не является рожденным в ней». Какие из пяти отношений, существующих между классом рожденных в данной стране и классом граждан, А и В будут одновременно отрицать, а какие одновременно принимать?

22. Приведите противопоставленное суждение, а также суждение, противоречащее каждому из приведенных ниже:

Если любая страна процветает при действии протекционистской пошлины, то ее граждане отвергают все доводы в пользу свободной торговли.

Если все люди смертны, то ни один из нас не увидит своих праправнуков.

23. Противоречат ли друг другу следующие суждения?

Когда гремит гром, всегда сверкает молния и идет дождь или град.

Иногда, когда гремит гром, нет молнии, или не идет дождь, или не идет град.

24. Проанализируйте следующее умозаключение: если кто-то наказан, то он должен нести ответственность за свои поступки. Следовательно, если некоторые душевнобольные люди не несут ответственности за свои поступки, то их не должно наказывать.

25. Каково логическое отношение между суждениями в нижеприведенных парах?

- a. Десять больше пяти.  
Пять меньше десяти.
- b. Все ангелы боятся туда ступить.  
Некоторые из тех, кто боится туда ступить, являются ангелами.
- c. Семь плюс пять равно двенадцати.  
Углы у основания равнобедренного треугольника равны.
- d. Смит старше Брауна.  
Смит младше Брауна.
- e. Эта книга написана не по-английски.  
Эта книга написана не по-французски.
- f. Ни один крокодил не пролил слез.  
Некоторые крокодилы проливали слезы.
- d. Углы при основании равнобедренного треугольника равны.  
Углы при основании равностороннего треугольника равны.

Для дальнейшего изучения:

Johnson W. E. Logic. Part I. Chap. III, IX.

Nelson E. J. The Square of Opposition // Monist, 1932.

Keynes J. N. Formal Logic. 4 ed. Appendix C. Chaps. II, IV, V.

#### ГЛАВА IV. КАТЕГОРИЧЕСКИЙ силлогизм

1. Первые четыре аксиомы категорического силлогизма не являются независимыми друг от друга. Докажите вторую, третью и четвертую аксиомы, допустив первую аксиому вместе с общим принципом контрапозиции, а также процессами обращения и превращения.

*Пример.* Доказательство аксиомы 2. Допустим,  $p$  и  $q$  — посылки, а  $r$  — заключение силлогизма, в котором термин  $N$  является распределенным в  $г$ , но не в  $р$ . Согласно общему правилу контрапозиции, суждение, *противоречащее*  $г$ , вместе с  $р$ , должно имплицировать суждение, *противоречащее*  $q$ . Термин  $N$  теперь будет средним термином нового силлогизма. Однако поскольку  $N$ , согласно гипотезе, является распределенным в  $г$ , то он не будет распределенным в суждении, *противоречащем*  $г$ , поскольку термин, распределенный в некотором суждении, является нераспределенным в *противоречащем* ему суждении. Следовательно, средний термин нового силлогизма не является распределенным. Из этого следует, что силлогизм, нарушающий аксиому 2, имплицитно нарушает и аксиому 1.

2. Определите силлогизм, если известно, что этот силлогизм — правильный, и больший термин распределен в посылке и нераспределен в заключении.

3. Докажите, что если три суждения, включающие три термина, каждый из которых присутствует в двух из трех суждениях, являются несовместимыми, то а) каждый термин является распределенным хотя бы единожды, б) одно, и только одно, из трех суждений является отрицательным.

4. Проанализируйте обоснованность следующего аргумента, встречающегося иногда в математических текстах: «Вели-

чина, требующаяся для решения проблемы, должна разрешать определенное уравнение; поскольку величина  $x$  является решением данного уравнения, то она является требующейся величиной».

5. Является ли обоснованным следующий аргумент?

Ни один  $P$  не является  $M$ .

Ни один  $S$  не является  $M$ .

∴ Некоторые не- $S$  являются  $P$ .

6. Возможно ли построить неправильный силлогизм, в котором большей посылкой будет общеотрицательное суждение, меньшей посылкой — утвердительное, а заключением — частноотрицательное?

7. Насколько больше распределенных терминов может находиться в посылках силлогизма, чем в заключении?

8. Что можно сказать относительно правильного силлогизма при каждой из нижеприведенных условий:

Распределен только один термин и только один раз.

Распределен только один термин и распределен дважды.

Два термина распределены: каждый по одному разу.

Два термина распределены, каждый распределен дважды.

9. В каких случаях из противоречащих *больших* посылок можно получить заключение при сочетании их с одной и той же *меньшей*? Каково отношение между этими двумя заключениями? Существуют ли случаи, в которых противоречащие друг другу *меньшие* посылки позволяют вывести заключение при сочетании с одной и той же *большей* посылкой?

10. Ниже приведены четыре суждения. Следуют ли суждения с и  $d$  из суждений  $a$  и  $b$ :

a. Все справедливые поступки достойны похвалы.

b. Ни один справедливый поступок не является выгодным.

c. Некоторые невыгодные поступки не являются достойными похвалы.

d. Не все достойные похвалы поступки являются невыгодными.

11. Докажите, что любой модус, являющийся правильным для второй и третьей фигур, также является правильным и для первой и четвертой фигур.

12. Покажите, что любой данный модус можно *непосредственно* свести к любому другому модусу, если (а) этот другой модус содержит либо усиленную посылку, либо ослабленное заключение, и (б) заключение обоих модусов является общим суждением.

13. Постройте правильные сориты, состоящие из пяти суждений, где первой посылкой будет суждение «некоторые желуди не вырастают в дубы». Каков модус и фигура каждого из различных силлогизмов, на которые может быть разделен сорит?

14. Проанализируйте следующий парадокс. Что бы ни обозначали  $P$  и  $Q$ , мы можем всегда *априорно* показать, что некоторые  $P$  суть  $Q$ , т.к. все, что является  $P$  и  $Q$ , является  $Q$ , и все, что является  $P$  и  $Q$ , является  $P$ . Следовательно, некоторые  $P$  суть  $Q$ .

15. При каких фигурах модус  $AEE$  является правильным? (Джеванс)

16. Если больший термин силлогизма — предикат большей посылки, то что нам известно о меньшей посылке? (Джеванс)

17. Докажите, что  $O$  (частноотрицательное суждение) не может быть посылкой в первой и четвертой фигурах и что оно не может быть большей посылкой во второй фигуре или меньшей в третьей. (Джеванс)

18. Если средний термин распределен в обеих посылках, то что можно сказать о заключении? (Джеванс)

19. Покажите, что если заключение силлогизма является общим суждением, то в посылках средний термин может быть распределен только один раз. (Джеванс)

20. Докажите, что, когда меньший термин является предикатом суждения, заключение не может быть суждением  $A$  (общеутвердительным). (Джевонс)

21. Докажите, что большая посылка силлогизма, заключение которого является отрицательным суждением, никогда не может быть суждением  $I$  (частноутвердительным). (Джевонс)

22. Большой термин является общим в посылке и частным в заключении (которое не является ослабленным). Определите модус и фигуру силлогизма.

23. Если меньшая посылка силлогизма является суждением  $O$ , то каковы модус и фигура силлогизма?

24. Проанализируйте правильность следующих силлогизмов:

- a. Никто, кроме белокожих, не является цивилизованным; древние германцы были белокожими; следовательно, они были цивилизованными. (Уотли)
- b. Никто, кроме цивилизованных людей, не является белокожим; галлы были белокожими; следовательно, они были цивилизованными. (Уотли)
- c. Все литературные произведения могут содержать ошибки; все они — созданы людьми; следовательно, все, созданное человеком, может содержать ошибку.

25. Покажите, что если любого из двух данных суждений достаточно, чтобы расширить данную энтимему первого или второго порядка, то данные два суждения эквивалентны при условии, что ни одно из них не является усиленной посылкой.

26. Докажите специальные правила приведенных соритов:

$S_1$	$M_1$
$M_1$	$M_2$
$\vdots$	$\vdots$
$M_n$	$P$
<hr/>	
$S$	$P$

- а. Только одна посылка является отрицательной, и она должна быть последней.
- б. Только одна посылка является частным суждением, и она должна быть первой.

27. Постройте правильный сорит из пяти суждений, в котором суждение «некоторые А не суть В» — первая посылка.

28. Закончите следующее рассуждение. Оппоненты Робеспьера заявили в Конвенте, что он отождествлял своих собственных врагов с врагами государства. Он отверг данные обвинения, заявив: «Опровержением является то, что вы все еще живы».

29. Являются ли приведенные ниже силлогизмы правильными?

- а. Ни один француз не любит сливовый пудинг.  
Все англичане любят сливовый пудинг.  
∴ Англичане не французы.
- б. Ни одна свинья не может летать.  
Все свиньи — жадные.  
∴ Некоторые жадные существа не могут летать.
- с. Ничто являющееся вразумительным не озадачивает меня.  
Логика меня озадачивает.  
∴ Логика не является вразумительной.
- д. Ни одно лысое существо не нуждается в расческе.  
Ни одна ящерица не имеет волос.  
∴ Ни одна ящерица не нуждается в расческе.
- е. Все львы свирепы.  
Некоторые львы не пьют кофе.  
∴ Некоторые существа, пьющие кофе, не являются свирепыми.
- ф. Ни одно ископаемое не может быть влюбленным.  
Устрица может быть влюбленной.  
∴ Устрицы не ископаемые.
- д. Некоторые подушки — мягкие.  
Ни одна кочерга не является мягкой.  
∴ Некоторые кочерги не являются подушками.
- н. Ни одна рыба не вскармливает свое потомство.  
Кит вскармливает свое потомство.  
∴ Кит не является рыбой.

- i. Ни одна утка не вальсирует.  
Ни один офицер никогда не отказывается от того,  
чтобы повальсировать.  
Вся моя домашняя птица — это утки.  
∴ Среди моей домашней птицы нет офицеров.
- j. Все дети непоследовательны.  
Ни один человек, способный обращаться с крокодилом,  
не является презируемым.  
Непоследовательные люди презируемы.  
∴ Ни один ребенок не способен обращаться с крокоди-  
лами.

*Для дальнейшего изучения:*

*De Morgan A.* Transactions of the Cambridge Philosophical Society, Vols. 8, 9, 10, серия работ «On the Syllogism».  
*Montague Wm.P.* Ways of Knowing, pp. 93-99.

## **ГЛАВА V. УСЛОВНЫЕ, РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ И СТРОГО РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИЛЛОГИЗМЫ**

1. Проанализируйте нижеследующие силлогизмы:
  - a. Если бы все люди были способны достигнуть совершенства, то некоторые его бы достигли.  
Однако ни один человек не достиг совершенства.  
∴ Ни один человек не способен достигнуть совершенства.
  - b. Если бы ты нуждался в пище, я бы дал тебе денег.  
Но поскольку ты не беспокоишься о том, чтобы работать, ты не можешь нуждаться в пище.  
∴ Денег я тебе не дам.
2. Какое заключение можно вывести из приведенных ниже суждений:
  - a. Он всегда остается дома, когда идет дождь, но в мороз всегда выходит на улицу.
  - b. Либо нам сопутствует удача, либо грабителей спугнули.

- с. Либо грабителей не спугнули, либо драгоценности исчезли.

3. Проанализируйте:

- а. Если мне суждено сейчас утонуть, то бороться бесполезно; если — нет, то бороться не нужно.  
Однако мне либо суждено сейчас утонуть, либо — нет.  
∴ Бороться либо бесполезно, либо не нужно.
- б. Патриотизм и гуманность должны быть либо несовместимыми, либо нераздельными.  
Однако хотя любовь к семье и гуманность совместимы, они могут существовать и по отдельности.  
∴ Любовь к семье может существовать без патриотизма.

4. Если  $P$ , то  $Q$ ; и если  $R$ , то  $S$ .

Однако  $Q$  и  $S$  не могут вместе быть истинными.

Докажите, что  $P$  и  $R$  не могут вместе быть истинными.

(Де Морган)

5. Проанализируйте:

- а. Они (античные философы) утверждали, что либо душа погибает вместе с телом, и в таком случае, не обладая никакими чувствами, мы не сможем творить зло, либо, если душа не погибает вместе с телом, она становится более счастливой.  
∴ Не следует бояться смерти. (Логика Пор-Рояля)
- б. Если Авраам имел основания для своего поступка, то либо в силу своей веры, либо в силу своих трудов.  
У него не было оснований в силу веры (согласно Иакову), равно как и оснований в силу трудов (согласно Павлу).  
∴ У Авраама не было оснований для его поступка.
- с. Если космология Моисея верна, то Солнце было сотворено только на четвертый день. А если оно не было сотворено до четвертого дня, то оно не могло быть причиной смены дня и ночи в течение первый трех дней.  
Но либо в Писании слово «день» используется в ином смысле, отличном от того, в каком оно понимается сегодня, либо же Солнце должно было быть причиной

смены дня и ночи на протяжении первых трех дней. Следовательно, либо космология Моисея не вполне верна, либо слово «день» используется в Писании в смысле, отличном от обыденного. (Кейнс)

- d. Все либо хорошо осведомлены об обстоятельствах дела, либо заранее убеждены в том, что все было именно так, а не иначе.

Никто не может быть одновременно убежденным и поддающимся переубеждению.

∴ Поддающимися переубеждению являются лишь те, кто хорошо осведомлены об обстоятельствах дела.

- e. Поэзия либо истинна, либо ложна. Если она ложна, то она вводит в заблуждение, если она истинна, то является скрытой историей и схожа с надувательством, ибо стремится походить на большее, чем на самом деле является.

∴ Некоторые философы по праву исключали поэзию из идеального государства. (Кейнс)

- f. Вы утверждаете, что правил без исключений не существует. Я же отвечаю, что в таком случае сказанное вами должно иметь исключение и, тем самым, доказывать, что вы противоречите себе.

- d. Если бы все подсудимые были невиновными, хотя бы некоторые были оправданы; однако поскольку ни один не был оправдан, то ни один не был невиновным.

- n. Дано:  $A$  есть  $B$ , нужно доказать, что  $B$  есть  $A$ .  $B$  (как и все остальное) является либо  $A$ , либо не- $A$ . Если  $B$  является не- $A$ , то с учетом нашей первой посылки мы получаем абсурдный силлогизм:  $A$  есть  $B$ ,  $B$  есть не- $A$ , ∴  $A$  есть не- $A$ . ∴  $B$  есть  $A$ . (Кейнс со ссылкой на Джастроу)

- i. Если бы все солдаты были англичанами, то ни один из них не бежал бы; но некоторые солдаты бежали; по меньшей мере, некоторые из них не были англичанами. (Кейнс)

#### 6. Проанализируйте:

- a. Если считать, что Аристотель не ошибался, то логику, действительно, стоит развивать. Однако Аристотель ошибался. ∴ Логика не следует развивать. (Уотли)
- b. Если четвертый завет является для нас обязательным, то мы в один из семи дней должны уединяться для

религиозных обрядов; мы уединяемся в один из семи дней для религиозных обрядов. ∴ Выходит, что четвертый завет для нас обязателен. (Уотли)

- с. Он [Роберт СИМСОН] часто сидел у открытого окна на первом этаже, ...погрузившись в занятия геометрией... К нему иногда подходили нищие, которым он, как правило, подавал, выслушав несколько слов их повествования, после чего сразу же вновь погружался в работу. Однажды пара шутников остановила нищего, направлявшегося к окну СИМСОНА, и один из них сказал: «Так, дружище, делай, как мы скажем, и ты получишь что-то от того джентльмена, а также шиллинг от нас в придачу. Ты пойдешь и скажешь, что находишься в нужде. Он тебя спросит о том, кто ты, а ты ему ответишь, что ты Роберт Симеон, сын Джона Симеона из Кирктонхилла. Нищий сделал все, как ему велели. Симеон молча дал ему монету и вернулся к своим занятиям. Шутники немного подождали, после чего увидели, как тот снова встал и воскликнул: «Роберт Симеон, сын Джона Симеона из Кирктонхилла?! Да это же я! Этот человек самозванец!» (Де Морган)

7. Проанализируйте аргумент из следующего отрывка:

Что лучше: часы, правильно показывающие время лишь раз в год, или часы, правильно показывающие время дважды в день? — «Разумеется, второе», — отвечаете вы. Хорошо. А теперь смотрите. У меня двое часов: одни *вообще* не идут, а другие каждый день отстают на минуту. Какие из двух вы предпочтете? «Без сомнения, те, что отстают на минуту», — отвечаете вы. А теперь обратите внимание: часы, отстающие на минуту в день, должны будут отстать на двенадцать часов, или на 720 минут, прежде чем они вновь покажут правильное время. Поэтому такие часы будут правильно показывать время лишь один раз за *два года*, тогда как стоящие часы правильно указывают время каждый раз, когда реальное время соответствует положению их стрелок, что случается дважды в день. Так что вы *один* раз сами себе уже противоречите.

«Да, — отвечаете вы, — но какова польза от часов, которые точно показывают время два раза в день, если я не знаю, когда именно это время наступает?»

Ну почему. Предположим, часы указывают на 8 часов. Разве вы не знаете, что если сейчас 8 часов, то это правильное время? Следовательно, когда наступает 8 часов, то ваши часы верно на него показывают.

«Да, это я понимаю», — отвечаете вы.

Отлично, в таком случае вы противоречите себе *дважды*: теперь выпутайтесь из этой сложности и постарайтесь при этом больше себе не противоречить.

Далее вы можете спросить: «Откуда мне знать, когда наступит 8 часов? Мои часы мне этого не скажут». Имейте терпение. Вы ведь знаете, что когда наступает 8 часов, то ваши часы верно показывают время? Очень хорошо. В таком случае вашим правилом будет следующее: внимательно следите за своими часами, и *каждый раз, когда они будут верно показывать время*, будет 8 часов. «Но...» — возражаете вы. Хорошо, достаточно. Чем больше вы спорите, тем дальше вы уходите от вопроса, поэтому не лучше ли прекратить? (Льюис Кэрролл)

*Для дальнейшего изучения:*

Venn J. Empirical Logic. Chap. X.

Keynes J. N. Formal Logic. 4 ed. Appendix C. Chap. V.

## ГЛАВА VI. ОБОБЩЕННАЯ ИЛИ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

1. Укажите, какое отношение имеет место в каждом из следующих примеров: транзитивное, интранзитивное, симметричное, асимметричное, одно-однозначное, одно-многозначное или много-многозначное.

- a. Он самый низкорослый в армии.
- b. Джозеф имел тех же родителей, что и Бенжамин.
- c. Адам является предком всех нас.
- d. Нетерпение не является свойством хорошего преподавателя.
- e. Смит является соседом Джонса.
- f. Россия потерпела поражение от Японии.

- g. Ромео — возлюбленный Джульетты.
- h. Агент по продаже билетов знаком со многими знаменитостями.
- i. Браун — наемный работник Джексона.

2. Обсудите содержание данного отрывка:

«Крайне ошибочным трюизмом, считающимся прописной истиной и повторяемым в речах высокопоставленных людей, является утверждение о том, что мы должны вырабатывать привычку думать о том, что мы делаем. На самом же деле, происходит обратное. Цивилизация развивается, увеличивая количество важных операций, выполнять которые мы можем, не думая. Мысленные операции подобны кавалерийским расчетам при сражении — их число крайне ограничено, им требуются свежие лошади и задействоваться они должны исключительно в решающих ситуациях»<sup>1</sup>.

3. Сформулируйте следующие выражения словами и упростите их:

- a.  $ad + \bar{a}\bar{c}d$ .
- b.  $ad + a\bar{e} + \bar{a}b + ac + ae + bc + bd + be + be + \neg cd + \bar{c}\bar{e}$   
(Кейнс)

4. Покажите, что:

- a.  $bc + bd + cd$  эквивалентно  $bc + bd$  (Кейнс)
- b.  $ab + ac + bc + ab + \bar{a}b\bar{c} + c = a + b + c$

5. Приведите суждения, противоречащие данным:

- a.  $ab + bc + cd$
- b.  $ab + bc + cd$  (Кейнс)

6. Приведите суждения, противоречащие данным:

- a. Цветущие растения являются либо эндогенными, либо экзогенными, но ни то и другое одновременно.
- b. Цветущие растения являются васкулярными, а также являются либо эндогенными, либо экзогенными, но ни то и другое одновременно.

<sup>1</sup> Whitehead A. N. Introduction to Mathematics. 1911. P. 61.

7. Назовите некоторые сложности использования разговорного языка для отдельных целей науки.
8. Проверьте по толковому словарю изменение в значении таких слов, как «вид», «рукопись», «часы», «род», «доктор».
9. Что означает класс?
10. Что означает логическая сумма двух классов? Логическое произведение двух классов?
11. Что означает утверждение, что один из двух классов включен в другой?
12. Что такое нуль-класс и каковы отношения между этим классом и любым другим классом?
13. Выразите нижеприведенные суждения в символической форме:
  - a. Только настойчивые добиваются успеха.
  - b. Некоторые профессора не являются седыми.
  - c. Никто, кроме молодых, не способен на героизм.
  - d. Все книги по логике содержат опечатки.
  - e. Ни один спортсмен не живет долго.
14. Докажите в символической форме:
  - a. Все  $a$  суть  $b$ ; следовательно, все не- $b$  суть не- $a$ .
  - b. Ни один  $a$  не является  $B$ ; следовательно, все  $a$  являются не- $b$ .
  - c. Некоторые  $a$  суть  $b$ ; следовательно, некоторые  $b$  суть  $a$ .
  - d. Некоторые  $a$  не суть  $b$ ; следовательно, некоторые не- $b$  не суть не- $a$ .
15. Выразите в символической форме:
  - a. Если  $p$  имплицирует  $q$ , а  $q$  имплицирует  $r$ , то  $p$  имплицирует  $r$ .
  - b. Если  $p$  и  $q$  имплицируют  $r$ , то  $p$  и не- $r$  имплицируют не- $q$ .
  - c. Если  $p$  или  $q$  имплицирует  $r$ , то либо  $p$  имплицирует  $r$ , либо  $q$  имплицирует  $r$ .

Для дальнейшего изучения:

Couturat L. Algebra of Logic.

Whitehead A. N. Universal Algebra, Bk. I, Chap. I and Book II.

Lewis C. I., Langford Symbolic Logic.

Eaton R. M. Symbolism and Truth. Chap. VII.

О природе СИМВОЛОВ:

Johnson W. E. Logic, Part II. Chap. III.

Whitehead A. N. An Introduction to Mathematics. Chap. V.

Eaton R. M. Symbolism and Truth. Chap. II.

## ГЛАВА VII. ПРИРОДА ЛОГИЧЕСКОЙ или МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

1. Установите то, что нижеследующие постулаты являются *непротиворечивыми*. Также покажите, что они *независимы* друг от друга.

Постулат 1. Если  $a$  и  $b$  — различные элементы класса  $K$ , и  $<$  — некоторое отношение, то  $a < b$  или  $b < a$ .

Постулат 2. Если  $a < b$ , то  $a$  и  $b$  различны.

Постулат 3. Если  $a < b$ , то  $b < c$ , тогда  $a < c$ <sup>1</sup>.

2. Покажите, что набор операций (сложения, умножения, деления и вычитания) над *целыми числами* является изоморфным набору операций над *дробями*.

3. Обсудите отношение алгебры к аналитической геометрии в свете вопроса об изоморфизме.

4. Докажите, что аристотелевский принцип *dictum de omni et nullo* для категорического силлогизма является эквивалентным пяти аксиомам обоснованности, сформулированным в §3 главы IV.

5. Покажите, что аксиома I для категорического силлогизма (средний термин должен быть распределен хотя бы едино-

<sup>1</sup>Huntington E. V. The Continuum. 1917. P. 10.

жды) является эквивалентной аксиоме 2 (ни один термин не может быть распределенным в заключении, если он не распределен в посылках).

6. «Напишите на одной карточке любое нечетное число, например 35, а на другой — любое четное, например 46. Попросите, чтобы кто-то дал одну карточку *A*, а другую — *B*, но при этом так, чтобы вы не знали, у кого из них какая карточка. Ваша задача сообщить *A* о том, какое число написано у него на карточке. Скажите, чтобы *A* умножил свое число на любое четное, а *B* свое — на любое нечетное. Попросите *A* и *B* сложить получившиеся у них в результате умножения числа и назвать вам получившуюся сумму. Если сумма — четная, то у *A* изначально на карточке было нечетное число, если сумма — нечетная, то у *A* изначально было четное ЧИСЛО»<sup>1</sup>. Докажите, что данный результат будет всегда сохраняться.

7. Покажите, что *невозможно* разложить целое число на множители, являющиеся *простыми* числами, более чем одним способом.

8. Что такое аксиома?

9. Что имеется в виду, когда утверждается, что суждение является самоочевидным?

10. Какого рода вопросы может задавать и разрешать логика относительно суждений?

11. Докажите с помощью математической индукции:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

12. Прочитайте главы 6 и 7 «Введения в математику» Уайтхеда. Обсудите способы, которыми отличаются друг от друга целые, рациональные, действительные и мнимые числа.

Для дальнейшего изучения:

*Young J. W.* Fundamental Concepts of Algebra and Geometry.  
Chaps. II, III, IV, V.

*Carmichael D.* The Logic of Discovery. Chaps. II, III, IV, V, VI.

*Whitehead A. N.* Introduction to Mathematics.

*Jourdain P. E. B.* The Nature of Mathematics.

*Russel B.* Mysticism and Logic. Chaps. IV, V.

## ГЛАВА VIII. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД

1. Какова вероятность того, что монета упадет вверх решкой три раза подряд, если вероятность выпадения монеты какой-либо из двух сторон одинакова?
2. Какова вероятность выпадения орла три раза при пяти бросках монеты?
3. В кошельке находится 2 монеты по двадцать пять центов каждая, 3 — по десять, 6 — по пять центов. Наугад извлекаются две монеты. Какова вероятность того, что этими монетами будут:
  - a. Две монеты по двадцать пять центов?
  - b. Одна по десять и одна по пять?
4. Вероятность того, что *A* умрет в течение десяти лет, равна  $\frac{9}{100}$ ; того, что *B*, —  $\frac{7}{100}$ ; того, что *C*, —  $\frac{11}{100}$ 
  - a. Какова вероятность того, что *A* проживет еще 10 лет?
  - b. Какова вероятность того, что *A* и *B* вместе проживут еще 10 лет?
  - c. Какова вероятность того, что по меньшей мере один из троих проживет еще 10 лет?
5. Если 7 человек сядут за круглый стол в случайном порядке, какова вероятность того, что 2 определенных человека будут сидеть рядом? Какова вероятность того, что рядом будут сидеть три заранее определенных человека?
6. Вероятность выпадения орла при броске монеты равняется  $\frac{1}{2}$ , шестерки при броске кости —  $\frac{1}{6}$  а извлечения белого

шара из урны —  $\frac{3}{5}$ . При условии, что данные события независимы, какова вероятность того, что:

- a. Произойдет одно, и только одно, из этих событий?
- b. Произойдет два из этих событий, и не более?
- c. Произойдет по меньшей мере 1 событие?
- d. Произойдет по меньшей мере 2 события?
- e. Произойдет не более 1 события?
- f. Произойдет не более 2 событий?

7. В одной из двух на вид схожих коробок содержится 4 ручки и 2 карандаша. В другой находится 5 ручек и 3 карандаша. Наугад берется одна из коробок, и один предмет содержимого извлекается. Какова вероятность того, что это будет ручка? Если содержимое двух коробок находилось бы в одном мешке, какова вероятность того, что извлеченный наугад предмет оказался бы ручкой?

8. Проанализируйте следующий аргумент:

«Известный нам мир содержит ограниченное количество добра, которого, несмотря на ограниченность, гораздо больше, чем требуется в чисто механистической системе.

Если бы Вселенная целиком состояла бы из громадного количества элементарных сущностей, частиц материи, электричества, импульсов энергии излучения, которые бы сохранялись, но при этом бы отталкивали и притягивали друг друга в приблизительном согласии физических законов, то нам следовало бы ожидать, что на определенном этапе они бы склеивались в объединенные структуры, которые, в свою очередь, хоть и не так часто, но все же могли бы сочетаться и формировать еще более сложные структуры и т.д. Однако вероятность того, чтобы такие более сложные совокупности сочетались только случайным образом, сама по себе была бы бесконечно мала. Более того, также существовала бы устойчивая тенденция распада и рассеивания подобных структур сразу после их формирования вместе с потерей материи и энергии, концентрировавшейся в них.

Серьезный атеист должен относиться к вопросу о мире также с должной серьезностью и задаться следующим вопросом: какова вероятность того, что подобное развитие, в мире распада, стало следствием случайности? Разумеется, под

словом «случайность» мы здесь не имеем в виду отсутствие какой-либо причинно-следственной СВЯЗИ, а лишь отсутствие любой причинно-следственной связи, кроме той, что признается в физике. Таким образом, случайностью будет считаться, если стопка карточек, на каждой из которых будет по одной букве, будет брошена в воздух и, упав, сложится в осмысленное предложение, например: «Видеть кошку». Движение каждой карточки будет механически обусловлено, однако настоящей случайностью будет то, что они выпадут именно так. ...Пусть атеист в споре с нами сделает ставку и назовет степень вероятности, требующуюся для того, что определенное число частиц, волн или каких бы то ни было других составных элементов Вселенной организовались только согласно признаваемым физикой законам механической причинности, так чтобы в результате получился даже не тот космос, который мы реально имеем, а любой другой с равным количеством значимых структур или процессов. Разумеется, он не сможет спорить с нами на равных и, боюсь, наше преимущество в ставках будет столь значимым, что он даже будет выглядеть глуповатым, делая ставку на отстаиваемую им теорию.

Однако какова альтернатива этой позиции? Она не является такой уж страшной, а представляет всего лишь гипотезу о том, что тот вид причинности, который так хорошо нам известен, вид, который мы обнаруживаем в той части материи, которую можем воспринимать непосредственно, а также изнутри, вид, который, коротко говоря, управляет нашей жизнью и сознанием, является не просто случайностью, а существенной составляющей мира, породившего НАС»<sup>1</sup>.

9. Исследуйте данные аргументы и определите их вероятностный характер:

Наш посетитель — самый заурядный мелкий лавочник, самодовольный, тупой и медлительный. Брюки у него были мешковатые, серые, в клетку. Его не слишком опрятный черный сюртук был расстегнут, а на темном жилете красовалась массивная цепь накладного золота, на которой в качестве брелока болтался просверленный насквозь четырехуголь-

<sup>1</sup> *Montague W. P. Belief Unbound. 1930. P. 70—73.*

ный кусочек какого-то металла. Его поношенный цилиндр и выцветшее бурое пальто со сморщенным бархатным воротником были брошены тут же на стуле. Одним СЛОВОМ, сколько я ни разглядывал этого человека, я не видел в нем ничего примечательного, кроме пламенно-рыжих волос. Было ясно, что он крайне озадачен каким-то неприятным событием.

От пронизательного взора Шерлока Холмса не ускользнуло мое занятие.

— Конечно, для всякого ясно, — сказал он с улыбкой, — что наш гость одно время занимался физическим трудом, что он нюхает табак, что он франкмасон, что он был в Китае и что за последние месяцы ему приходилось много писать. Кроме этих очевидных фактов, я не мог отгадать ничего.

Мистер Джабез Уилсон вскочил с кресла и, не отрывая указательного пальца от газеты, уставился на моего приятеля.

— Каким образом, мистер Холмс, могли вы все это узнать? — спросил он. — Откуда вы знаете, например, что я занимался физическим трудом? Да, действительно, я начал свою карьеру корабельным плотником.

— Ваши руки рассказали мне об этом, мой дорогой сэръ. Ваша правая рука больше левой. Вы работали ею, и мускулы на ней сильнее развиты.

— А нюханье табаку? А франкмасонство?

— О франкмасонстве догадаться нетрудно, так как вы, вопреки строгому уставу вашего общества, носите запонку с изображением дуги и окружности.

— Ах да! Я и забыл про нее... Но как вы отгадали, что мне приходилось много писать?

— О чем ином может свидетельствовать ваш лоснящийся правый рукав и протертое до гладкости сукно на левом рукаве возле локтя!

— А Китай?

— Только в Китае могла быть вытатуирована та рыбка, что красуется на вашем правом запястье. Я изучил татуировки, и мне приходилось даже писать о них научные статьи. Обычай окрашивать рыбу чешую нежно-розовым цветом свойствен одному лишь Китаю. Увидев китайскую монетку на цепочке ваших часов, я окончательно убедился, что вы были в Китае.

Мистер Джабез Уилсон громко расхохотался.

— Вот оно что! — сказал он. — Я сначала подумал, что вы

бог знает какими мудреными способами отгадываете, а, оказывается, это так просто»<sup>1</sup>.

10. Проанализируйте нижеследующее:

а. Разногласия, возникнувшие относительно френологии, заключались в том, что противники данной системы считали, что они опровергли ее, указав на существующие исключения из утверждаемой френологией локализации способностей, т.е. примеров математиков с малым органом, отвечающим за числа, или музыкантов с малым органом слуха. Приведенные факты, однако, не являются исчерпывающими аргументами против данной системы. Во-первых, указанные несовпадения в случае одной, двух или большего количества способностей не могут служить опровержением для всех остальных случаев. Во-вторых, несколько исключений не смогут опровергнуть утверждаемую связь; они могут лишь опровергнуть их неизменную согласованность... Дело в том, что можно было бы сказать, что френологи выводят связь между определенной ментальной способностью и размером соответствующей области мозга наугад или без ее действительного существования только в том случае, если бы число совпадений между наличием таких способностей (относящихся к числам, музыке, цветам) и необычным размером определенной области в голове равнялось бы числу случайных совпадений при подобных условиях»<sup>2</sup>.

б. «Широкое распространение различных форм христианства после Реформации демонстрирует синхронность с различиями в расе, которую нельзя объяснить исключительно случайностью. Греческая церковь получила популярность у славянской расы, Римская католическая, в общем, соотносится с кельтской расой, а протестантская вера не нашла широкой поддержки за пределами тевтонской расы. На основании данного совпадения можно предположить наличие положительной близости между перечисленными формами христианства и ментальными особенностями рас»<sup>3</sup> (Бейн).

<sup>1</sup> Конан-Дойл. Союз рыжих // Конан-Дойл А. Приключения Шерлока Холмса. М., 2007.

<sup>2</sup> Bain A. Logic. 2nd ed., 1895. 2 vols. Vol. II. P. 87-88.

<sup>3</sup> Ibid. P. 88.

11. Укажите на ошибку в приведенном ниже «исправлении», написанном на имя редактора одной из нью-йоркских газет:

«Сэр,

Некоторое время назад на обсуждение читателей была предложена очень интересная проблема: вероятность чего выше: выпадения орла при двух бросках монеты или одновременно двух шестерок при шести бросках костей?

Вы напечатали несколько математических ответов на эту проблему, однако, как бы странно это ни звучало, все эти ответы основаны на заблуждениях и являются неверными.

Шансы этих двух суждений равны, т.е. вероятность выпадения одновременно двух шестерок при шести бросках костей равна выпадению орла при двух бросках монеты.

Вероятность выпадения орла при двух бросках монеты равна не одному к двум или одного к трем, как это написано в ответах ваших двух корреспондентов, а нулю. У монеты две стороны, следовательно, математически при любых двух бросках орел должен выпасть один раз. В случае с костями вероятность такова: одновременно две шестерки при первом броске — пять к девяти; при двух бросках — четыре к двум; при трех — три к трем; при четырех — два к четырем; при пяти — один к пяти; а при шести бросках — никакой вероятности вообще нет, потому что математически одновременно две шестерки должны выпасть с неизбежностью».

12. Что такое вероятностный вывод?

13. Проанализируйте следующие аргументы:

- а. Из мешка с кофе берется горсть зерен и обнаруживается, что девять десятых зерен — качественные. На основании этого делается вывод, что примерно девять десятых всех зерен в мешке — качественные.
- б. Человек однажды высадился с судна в одном из турецких портов. На пути он встретил всадника, окруженного четырьмя другими всадниками, держащими над его головой балдахин. Поскольку приезжий считал, что такой высокой чести может удостоиться только правитель данной провинции, он сделал вывод, что перед ним и есть сам правитель.

Для дальнейшего изучения:

*Peirce C. S.* Chance, Love, and Logic. Part I, Chaps. 3, 4, 5, 6.

*Peirce C. S.* Collected Papers. Vol. II, Chaps. 5, 6, 7, 8.

*Cohen M. R.* Reason and Nature. Bk. I, Chap. III, §3 and §4.

*Keynes J. M.* Treatise on Probability, Part I.

*Laird J.* Knowledge, Belief and Opinion. Chap. XVII.

## ГЛАВА IX. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИКИ

1. Как бы вы отличили принципы логики от принципов физики?

2. Как бы вы разрешили приведенные ниже затруднения:

- а. Брадобрей — это тот, который бреет всех тех, кто не бреется сам, и только их. Бреет ли брадобрей себя?
- б. Слово, выполняющее функции имени прилагательного, называется *аутологическим*, оно само обладает свойствами, которые обозначает; в остальных случаях оно будет названо *гетерологичным*, слово «short» (короткий) само по себе является коротким и, следовательно, является аутологическим. Слово «long» (длинный) само по себе недлинное и поэтому считается гетерологичным.

Рассмотрим слово «гетерологичный». Если оно является аутологическим, то само обладает свойствами, которые обозначает, и тогда является гетерологичным.

Если оно — гетерологичное, то тогда оно не обладает свойством, которое само обозначает (т.е. само слово не является гетерологичным), и, следовательно, оно является аутологическим. Таким образом, создается впечатление, что когда оно гетерологично, оно негетерологично, а когда негетерологично, то гетерологично.

- в. «Количество слогов в английских именах конечных целых чисел возрастает по мере увеличения самих целых чисел, и так постепенно должно увеличиваться до бесконечности, поскольку только конечное число имен можно составить при данном конечном числе слогов. Следовательно, имена некоторых простых чисел

должны состоять не менее чем из девятнадцати слогов, и среди этих имен должно быть одно самое короткое. Следовательно, имя «наименьшее целое число, которое именуется именем в не менее чем девятнадцать слогов» («the least integer not nameable in fewer than nineteen syllables») должно обозначать определенное целое число. На самом деле, оно обозначает число 111 777<sup>1</sup>. Однако «наименьшее целое число, которое обозначается именем в не менее чем девятнадцать слогов» («the least integer not nameable in fewer than nineteen syllables») само по себе является именем, состоящим из восемнадцати слогов. Следовательно, наименьшее целое число, которое именуется именем в не менее чем девятнадцать слогов, может быть обозначено именем в восемнадцать слогов, что является противоречием»<sup>2</sup>.

### 3. Проанализируйте нижеследующую дискуссию о «законах мышления»:

«Если они являются законами мышления, то нам следует рассмотреть то, как они могут применяться к реальности и с каким успехом. Если они суть принципы бытия, то нам требуются исчерпывающие основания того, что вся реальность подчиняется данным законам и что мы сможем с их помощью разрешить парадокс изменения. Похоже, изменяющаяся реальность полностью ими пренебрегает. Изменяющаяся вещь не остается собой, а также не допускает возможности подразделения во времени или даже одновременно каких-либо противоположных ей атрибутов. Такая вещь одновременно существует и не существует. Также про нее нельзя сказать, что она «является» той или иной вещью. Если бы летящая стрела «существовала» бы в точках, через которые она пролетает, если бы мы могли про нее подобное сказать и были бы при этом правы, то тогда вывод Зенона о невозможности движения был бы неизбежным...»<sup>3</sup>

Речь, разумеется, идет о количестве слогов в англоязычном названии этого числа. — *Прим. перев.*

Whitehead A. N., Russell B. Principia Mathematica. 2nd ed. 1925. 3 vols. Vol. I. P. 61.

SchilleF. C. S. Formal Logic. 1912. P. 117.

4. Проанализируйте следующий аргумент: закон противоречия не соблюдается, поскольку, согласно этому закону, *животное* не может одновременно быть позвоночным и непозвоночным. Однако в действительности одни животные являются позвоночными, а другие нет.

5. В чем заключается мнимый парадокс умозаключения?

*Для дальнейшего изучения:*

*Venn J.* Empirical Logic. Chaps. I, II, III.

*Cohen M. R.* Subject Matter of Formal Logic // Journal of Philosophy, Vol. XV, 1918.

*Bosanquet* Essentials of Logic. Chaps. I, II, III.

*Dewey J.* Notes of Logical Theory // Journal of Philosophy, Vol. I, 1904.

*Peirce C. S.* Chance, Love, and Logic // Part I, Chaps. I, II.

## ГЛАВА X. ЛОГИКА И МЕТОД НАУКИ

1. В чем различие между формальной логикой и научным методом?

2. Прочитайте первый очерк «Воли к вере» У. Джеймса. Обсудите вопросы, которые ставит автор относительно сферы применения научного метода.

*В связи с темой данной главы студентам также следует ознакомиться с:*

*Osier.* Evolution of Medicine. Chap. I.

*Gomperz H.* Greek Thinkers, Vol. I. Bk. III.

*White A. D.* Warfare of Science and Theology, Chap. I.

*Peirce C. S.* Chance, Love, and Logic. Part I. Chaps. I, II.

## ГЛАВА XI. ГИПОТЕЗЫ И НАУЧНЫЙ МЕТОД

### 1. Обсудите нижеследующее утверждение:

«...Наука, хоть и начинается с наблюдения единичного, по своей сути, направлена не на единичное, а на общее. Факт в науке — это не просто факт, а лишь отдельный пример»<sup>1</sup>.

### 2. Была ли опровергнута гипотеза планетного движения Птолемея?

### 3. Проанализируйте следующий аргумент:

«...То, что остается сказать относительно количества и источника крови, протекающей указанным образом, является столь новым и неслыханным, что я не просто опасаясь того, что мне будет причинен вред отдельными завистниками, но я содрогаюсь при одной только мысли, что моим врагом может стать все человечество. ... Когда я окидывал взором весь объем имеющихся у меня свидетельств, полученных либо посредством живосечения и размышлений над сделанным, либо посредством рассмотрения желудочков сердца и сосудов, подходящих к нему и исходящих из него, симметричности и размеров этих сосудов (ведь природа не делает ничего зря, и поэтому их относительный размер должен был обладать определенным предназначением), или расположения и структуры отдельных клапанов и других отдельных частей сердца, а также еще целого ряда других вещей, я часто серьезно задумывался о том, какое же количество крови передается, сколько для этого требуется времени и т.п. И, не обнаружив возможности объяснить наблюдаемое через ссылку на употребляемую пищу, поскольку в таком случае, с одной стороны, вены бы высушивались, а, с другой стороны, артерии бы изнашивались из-за чрезмерного поступления крови, а также установив, что подобное было бы возможно, только если бы кровь каким-то образом отыскивала путь от артерий обратно в вены, с тем чтобы вернуться к правой стороне сердца, я начал задумываться о том, что движение крови может *быть, вопреки считавшемуся ранее, цикличным...*

Но если же меня обвинят в голословности и в том, что я делаю лишь правдоподобные утверждения и желаю внести изменения без достаточной на то причины, не предлагая какого-либо основания, то я могу указать на причины, предоставляющие нужное обоснование. Я рассчитываю показать, что утверждаемая мной истина с необходимостью следует из формулировки этих причин и представится для всех с очевидностью. Во-первых, кровь непрерывно перемещается в силу работы сердца от полой вены к артериям в количестве, которое не может происходить из употребляемой пищи, причем это количество таково, что вся масса крови должна протекать очень быстро...

Предположим на основании проведенного эксперимента или просто произвольным образом, что количество крови, которое будет содержать левый желудочек сердца в расширенном состоянии, равняется двум унциям, трем унциям или, скажем, унции с половиной. При вскрытии трупа я обнаружил, что левый желудочек содержал две унции. Предположим далее и то, насколько меньше крови будет содержать сердце в сжатом состоянии, чем в расширенном, а также предположим количество крови, которое оно будет перекачивать в аорту при каждом сокращении; согласно мировым законам, сокращение или сжатие обуславливает передачу чего-либо... и предположим, что четвертая, или пятая, или шестая, или даже восьмая часть его содержимого вбрасывается в артерию при каждом сжатии; это нам даст либо половину унции, либо три драхмы, либо одну драхму крови, которую сердце прокачивает в аорту при каждом сокращении; такое количество крови никак не может сразу вернуться обратно в желудочек сердца в силу наличия клапанов при кровеносных сосудах. Далее: в течение получаса сердце осуществляет более тысячи ударов, а иногда две тысячи, три или даже четыре. Умножив число перекачиваемых драхм крови на число сокращений, мы получим либо что из сердца в артерию поступает тысяча полуунций, либо три тысячи драхм, либо иная пропорция крови, соответствующая тому количеству, которое мы примем за перекачиваемое при одном сокращении сердца; как бы то ни было, но мы в любом случае получим гораздо большее количество крови, чем реально содержится в организме...

На основании этого предположения, которое мы допустили лишь в качестве основы для рассуждения, мы видим, что вся масса крови должна прокачиваться через сердце, из вен переходить в артерии и таким же образом проходить через легкие»<sup>1</sup>.

4. Сравните использование слова «гипотеза» в данной главе с его использованием в математике, где оно обозначает условие, при которых теорема является верной.

5. Ближайшая и в определенном смысле важнейшая задача нашего сознательного познания природы заключается в том, чтобы найти возможность предвидеть будущий опыт и в соответствии с этим регулировать наши действия в настоящем. Основой для решения этой задачи познания при всех обстоятельствах служит предшествующий опыт, полученный или из случайных наблюдений, или из специальных экспериментов.

Метод, которым мы всегда пользуемся при выводе будущего из прошедшего, чтобы достигнуть этого предвидения, состоит в следующем: мы создаем себе внутренние образы или символы внешних предметов, причем мы создаем их такими, чтобы логически необходимые следствия этих представлений в свою очередь были образами естественно необходимых следствий отображенных предметов. Чтобы это требование вообще было выполнимым, должно существовать некоторое соответствие между природой и нашим умом. Опыт учит нас, что это требование выполнимо и что такое соответствие существует в действительности. Если нам удалось создать из накопленного до сих пор опыта представление требуемого характера, то мы можем в короткое время вывести из них, как из моделей, следствия, которые сами по себе проявились бы во внешнем мире только через продолжительное время или же были результатом нашего вмешательства; следовательно, мы имеем возможность предвидеть факты и координировать принятые нами решения со сложившимися представлениями. Образы, о которых мы говорим, являются нашими представлениями о вещах; они находятся с вещами лишь в одном существенном соответствии,

которое состоит в выполнении упомянутого выше требования. Однако отнюдь не необходимо, чтобы они, кроме того, были в каком-либо другом соответствии с вещами. Фактически мы не знаем и не имеем способа узнать, совпадают ли наши представления о вещах с этими вещами в чем-либо другом, кроме упомянутого выше одного основного соотношения.

Образы предметов, создаваемые нами, еще не определены однозначно требованием, чтобы следствия образов были в свою очередь образами следствий. Возможны различные образы одних и тех же предметов и эти образы могут отличаться в различных отношениях. Недопустимыми образами мы должны были бы признать заранее такие, которые уже в себе содержат противоречие законам нашего мышления и, следовательно, прежде всего мы требуем, чтобы все наши образы были логически допустимы, или просто допустимы. Мы называем допустимые образы неправильными в том случае, если их существенные соотношения противоречат отношениям внешних вещей, т.е. они не удовлетворяют нашему первому основному требованию. Поэтому мы требуем, во-вторых, чтобы наши образы были правильными. Но два допустимых и правильных образа одних и тех же внешних предметов могут еще отличаться один от другого с точки зрения целесообразности. Из двух образов одного и того же предмета тот образ будет более целесообразным, который в большей степени отражает существенные отношения предмета, чем тот, который, как нам хочется особо подчеркнуть, является более ясным. Из двух образов более целесообразным при одинаковой ясности будет тот образ, который наряду с существенными чертами содержит меньше излишних или пустых отношений, который, следовательно, является более простым. Пустых отношений нельзя избежать полностью, ибо они привносятся в образы уже потому, что это только образы, и к тому же образы нашего ума и, следовательно, должны определяться также свойствами его способа отображения»<sup>1</sup>.

Сравните данное понимание условий для удовлетворительности гипотезы с аналогичными условиями, сформулированными в тексте учебника.

6. Милль утверждал, что Кеплер, устанавливая природу планетных орбит, на самом деле просто «ОПИСЫВАЛ» сложный факт, воспринимаемый при непосредственном наблюдении. Согласно Миллю, для этого не требовалось ни умозаключения, ни использования какой-либо гипотезы<sup>1</sup>.

Пирс прокомментировал данные замечания Милля следующим образом:

«Кеплер предложил большой набор наблюдений за видимыми местонахождениями Марса в разное время. Он также знал, что в общем виде система Птолемея согласуется с данными наблюдений, хотя существовали различные сложности при попытке ее полного согласования. Также Кеплер считал, что гипотезу Коперника следовало принять. Данная гипотеза, в том виде, в каком ее изначально мыслил Коперник, лишь модифицировала теорию Птолемея так, чтобы придать всем телам Солнечной системы общее движение, результатом чего стало утверждение о том, что Солнце на самом деле покоится. Поэтому, на первый взгляд, может показаться, что подобная модификация никак не отразится на наблюдениях. Если бы Милль назвал «описанием» работу Коперника, то он не был бы так уж далек от истины. Однако Кеплер не рассматривал существо дела так, как Коперник. На основании того, что Солнце находилось так близко к центру системы и имело такой огромный размер (уже Кеплер знал, что диаметр Солнца должен превышать диаметр Земли, как минимум, в пятнадцать раз), Кеплер пришел к мысли о том, что Солнце должно было иметь какое-то отношение к тому, почему планеты двигались по своим орбитам. Для того чтобы прийти к этому совсем еще неясному ретродуктивному умозаключению, потребовалось крайне большое количество интеллектуальных усилий, и именно оно оказало наибольшее влияние на всю последующую работу Кеплера. Кеплер заметил, что линии апсид между Марсом и Землей не являются параллельными; с помощью различных наблюдений он сделал искусный вывод о том, что эти линии, вероятно, должны пересекаться в точке, где было расположено Солнце. Следствием этого стало предположение о том, что общее описание движения станет проще, если рассматривать Солнце как фикси-

рованную точку отсчета для установления координат любой другой точки. Далее последовал вывод о том, что правильным временем для наблюдения Марса и установления его орбиты было то, когда он находился прямо напротив Солнца, т.е. истинного Солнца, а не *среднего* Солнца, как было принято считать ранее. Разрабатывая данную идею, Кеплер построил теорию движения Марса, предлагавшую с точностью ту же долготу, что сам Кеплер, а также Тихо Браге наблюдали тринадцать раз. Однако, к сожалению, в том, что касалось показаний широты, данная теория была совершенно несовместимой с данными наблюдения за Марсом, когда он находился далеко от точки противостояния.

На каждом из этапов этого долгого исследования Кеплер имел теорию, которая была приблизительно истинной, поскольку она лишь приблизительно соответствовала данным наблюдений (т.е. в пределах  $8'$ , хотя данные, полученные Браге, безусловно, могли содержать ошибку). И после тщательного и последовательного размышления Кеплер модифицировал свою теорию, с тем чтобы она лучше соответствовала наблюдаемому факту. Так, он обнаружил, что центр орбиты делит пополам ее эксцентриситет, и из этого факта сделал вывод о ложности теории экванта, заменив ее единым принципом описания площадей. После этого он обнаружил, что планета движется быстрее, находясь под углом в девяносто градусов относительно апсидов, чем ей следует. Встал вопрос о том, является ли это указанием на ошибку в законе площадей или же на то, что существует сжатие орбиты. Кеплер искусным образом доказал, что именно последнее имеет место.

Таким образом, Кеплер никогда не модифицировал свою теорию по произвольным причинам, а, наоборот, всегда находил для модификации прочное и рациональное основание... поэтому всякий раз, когда такая модификация осуществлялась, получающаяся в результате теория в точности соответствовала наблюдениям и покоилась на совершенно новом логическом основании, отличном от того, каким она обладала бы, если бы изменялась произвольным образом. Кеплер продемонстрировал свое тонкое логическое чутье в своем детальном описании каждого из этапов исследования, приведшего его к открытию истинной орбиты. Пример Кеплера — величайший из когда-либо осуществленных примеров ретродуктивного

мышления» .

Проанализируйте предложенную Кеплером и описанную Пирсом процедуру и проявите использованные им гипотезы.

7. При мытье стаканов в горячей мыльной воде с последующим их размещением вверх дном на тарелке было обнаружено, что пузыри сначала появлялись *снаружи* той части стакана, которая непосредственно соприкасалась с тарелкой, а затем перемещались *внутри*. Была сформулирована гипотеза, согласно которой данное явление объяснялось тем, что из стакана выходил воздух. Покажите, что эта гипотеза объясняет наблюдаемый факт, если также предполагается, что:

- a. Мыльная вода на тарелке препятствует выходу воздуха и тем самым возникают пузыри.
- b. Воздух в стакане расширяется в силу увеличения температуры, давления или того и другого вместе.
- c. Воздух не мог быть нагрет *после* того, как стакан был извлечен из мыльной воды.
- d. Холодный воздух поступает в стакан при его перемещении из воды на тарелку.
- e. Воздух в стакане сжимается, когда остывает.

8. Тиран Сиракуз Гиерон приказал Архимеду выяснить, содержит ли золотая корона примеси серебра, без причинения повреждений самой короне. Однажды во время принятия ванны Архимед заметил, что, будучи погруженным в воду, его тело казалось более легким, и ему пришла мысль о том, что любое тело, погруженное в жидкость, теряет вес, равный весу вытесненной жидкости.

Покажите, что данного предположения достаточно для того, чтобы разрешить задачу, поставленную перед Архимедом.

9. До восемнадцатого века тепло считалось «невесомой жидкостью» или теплотой (*caloric*), содержащейся в порах различных субстанций. Согласно этой позиции, при охлаждении объекта тепло из него вытекало, а когда объект нагревался, то, наоборот, втекало. Данная теория объясняла все известные факты относительно тепла. Тем не менее, была предложена

альтернативная теория ТЕПЛА, согласно которой тепло было формой движения. Данная теория также объясняла все известные факты. Однако в начале девятнадцатого века сэр Гемфри Деви провел эксперимент, который оказался решающим относительно двух теорий. Эксперимент заключался в трении друг об друга двух кусков льда, изолированных от каких-либо других источников тепла. Лед при этом таял, и, согласно теории теплоты, он должен был совместиться с тепловой жидкостью, чтобы получилась вода. Однако тепловая теория не могла объяснить происхождение этой теплоты. С другой стороны, таяние льда без труда объяснялось кинетической теорией теплоты. Тем самым эксперимент Деви стал считаться решающим.

В каком смысле данное утверждение является справедливым?

10. Покажите, что одно из условий, необходимых для гипотезы, не выполняется в рассматриваемой ниже части общей теории Фрейда:

«[Фрейд утверждает, что] „*либидо* имеет мужскую природу, независимо от того, имеем ли мы дело с мужчиной или женщиной; и если мы рассмотрим его объект, то им также может быть мужчина или женщина“. Индивидов, ищущих в своей сексуальной жизни некий объект, она относит к анаклитическому типу, и этот тип по своей сущности является мужским, поскольку о ребенке изначально заботится женщина... Впоследствии он утверждает, что там, где женщина является анаклитической или направленной по своей сути на объект, она является мускулиной в соответствующей степени. Данный пример является идеальным примером неопровержимой позиции, а ее аналоги присутствуют в том почтении, которое мужчина проявляет к женщине. Со времен Платона многие мужчины утверждали, что женщины в своем большинстве глупы. А когда они встречали умную женщину, то говорили, что в ней больше от мужчины!»<sup>1</sup>

Для дальнейшего изучения:

*Richie A. D.* Scientific Method, Chaps. III, IV, VI.

*Campbell N. R.* What is Science? Chaps. III, IV, V.

*Schiller F. C. S.* Hypothesis // *Singer Chas.* Studies in the History and Methods of Science. Vol. II.

## ГЛАВА XII. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ

1. Проанализируйте роль, которую играет современная астрономия в классификации звезд по созвездиям.

2. Не раз осуществлялись попытки дать определение терминам этики с помощью других терминов, принимаемых без определения. Одна из подобных попыток заключалась в рассмотрении термина «лучше» как неопределяемого. Были даны следующие определения:

<i>A</i> хуже, чем <i>B</i>	$\equiv$ <i>B</i> лучше, чем <i>A</i>	<i>Df.</i>
<i>A</i> хорошо	$\sim$ <i>A</i> лучше, чем несуществование <i>A</i>	<i>Df.</i>
<i>A</i> плохо	$\equiv$ <i>A</i> хуже, чем несуществование <i>A</i>	<i>Df.</i>
<i>A</i> так же хорошо, как и <i>B</i>	$\equiv$ <i>A</i> не лучше <i>B</i> и <i>B</i> не лучше <i>A</i>	<i>Df.</i>
<i>A</i> этически безразлично	$\equiv$ <i>A</i> не лучше, чем несуществование <i>A</i> , и несуществование <i>A</i> не лучше, чем <i>A</i>	<i>Df.</i>

Обсудите данные определения с точки зрения (а) психологической цели определения, (б) логической цели определения.

3. В чем заключается различие между естественной и искусственной классификацией?

4. Обсудите следующее утверждение: «Всякое описание является классификацией».

5. В чем различие между реальным и номинальным определением?

6. В каком смысле правильно ГОВОРИТЬ, что род является частью вида, а в каком смысле правильно говорить, что вид является частью рода?

7. Сформулируйте определение, свойство, а также приводящее для каждого из следующих понятий: треугольник, круг, звезда, животное, профессор.

8. Укажите на двусмысленности в каждом из следующих понятий: bill (документ), law (закон), bolt (болт), star (звезда), end (конец), interest (интерес).

*Для дальнейшего изучения:*

*Venn J.* Empirical Logic. Chaps. XI, XII, XIII.

*Mill J. S.* System of Logic. Bk. I. Chaps. VII, VIII.

*Bridgman W.* Logic of Modern Physics. Chap. I.

*Johnson W. E.* Logic. Part I. Chap. VII.

### ГЛАВА XIII. МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Проанализируйте следующий отрывок:

«...Для того чтобы отыскать решение какой-либо определенной задачи, требуется гораздо большее усилие гения, чем для того, чтобы решить какую-либо неопределенную задачу; дело в том, что в случае решения неопределенной задачи велика роль случая, тогда как при решении конкретной задачи все зависит от работы разумного и способного сознания. Так, мы достоверно знаем, что датчанин, изобретший телескоп, был простым оптиком, который случайно расположил в некотором порядке линзы, случайно посмотрел сквозь две из них, одна из которых была выпуклой, а другая — впадой, держа их на определенном расстоянии от глаза. Он обратил внимание на неожиданный результат и, тем самым, создал телескоп. Я же, с другой стороны, просто, будучи осведомленным о полученном результате, открыл этот прибор уже не по воле случая, а вследствие чистого размышления. Порядок

моего рассуждения был следующим. Производимый прибором эффект вызван стеклом или несколькими стеклами. Одним стеклом этот эффект быть вызван не может, т.к. стекло должно быть выпуклым, или впалым, или плоским. Плоское стекло ни увеличивает, ни уменьшает видимые объекты; впалое их уменьшает, а выпуклое увеличивает, впалое и выпуклое вместе показывают объекты размытыми и нечеткими. Размышляя над возможной комбинацией двух стекол, я заключил, что такой эффект не мог быть вызван сочетанием плоского стекла с выпуклым или впалым; так у меня остались только два последних вида стекол. Проведя ряд экспериментов, я понял, что нужно было сделать для получения искомого эффекта. Таким образом, я пришел к своему открытию, хотя в процессе приближения к нему у меня не было знания о том, что искомое заключение было истинным»<sup>1</sup>.

## 2. Проанализируйте следующий отрывок:

«Если Сарси настаивает, ссылаясь при этом на Суидаса, на том, что я должен поверить в то, что вавилоняне приготавливали яйца, быстро раскручивая их в праче, то я в это поверю, однако при этом я должен сказать, что причина подобного эффекта не имеет ничего общего с тем, чему ее приписывают. Для отыскания истинной причины я буду размышлять следующим образом. Если мы не можем получить того эффекта, который некогда получали другие, то объясняется это тем, что в нашем эксперименте не хватает чего-то, что присутствовало в иных ситуациях и обуславливало успех. И если нам не хватает какой-то одной вещи, то именно она и должна быть причиной. У нас есть яйца, прачи и сильные люди, чтобы быстро их раскручивать. Однако для того, чтобы яйца сварились, этого оказывается недостаточно. Более того, если бы они изначально были горячими, то в результате кручения быстрее бы остыли. И поскольку у нас есть все, кроме того, что мы не являемся вавилонянами, я заключаю, что истинной причиной является именно это. Я хочу доказать, что причиной приготовления яиц было не трение воздуха, а то, что приготавливали яйца именно вавилоняне»<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Galileo. *Il Saggiatore*. Цит. по: *Fahie J.J.* Galileo. 1903. P. 80—81.

<sup>2</sup> *Ibid.* P. 187-188.

3. Проанализируйте следующее исследование и укажите на используемые в нем допущения и типы аргументов:

«Известно, что *северо-восточный ветер* особенно *вредоносен* для очень многих людей... Каким обстоятельством или качеством это объясняется?.. Мы можем различить множество качеств, присущих ветрам: силу порыва, температуру, влажность или сухость, электрический заряд и содержащееся в них количество озона. После этого мы обращаемся к реальным примерам северо-восточного ветра, для того чтобы установить, присутствует ли в них на постоянной основе какой-либо определенный модус из всех перечисленных качеств. Мы обнаруживаем, что в том, что касается *порыва*, восточные ветры, как правило, являются слабыми и спокойными, но в некоторых случаях они становятся бушующими; следовательно, мы не можем приписать их вредоносный характер интенсивности потока. Сходным образом несмотря на то, что они, как правило, являются *холодными*, иногда они могут быть и теплыми; и хотя, будучи холодными, они менее приятны, тем не менее они не утрачивают своих вредоносных качеств, становясь теплее. Поэтому пагубной причиной не является их температура. Нет в них и единого уровня *влажности*: иногда они — влажные, а иногда — сухие. Точно так же они не обладают и одним и тем же *электрическим зарядом*, будь то положительным или отрицательным, сильным или слабым... В том, что касается *озона*, то этого элемента в них, несомненно, меньше, чем в юго-западных ветрах. Но восточный ветер на побережье содержит больше озона, чем западный ветер в центре города. Таким образом, выходит, что пагубный эффект не может быть приписан ни одному из пяти перечисленных обстоятельств. Однако когда мы более внимательно исследуем условия северо-восточного ветра, то обнаружим, что он дует со стороны полюса по направлению к экватору и на протяжении нескольких тысяч миль *передвигается близко к поверхности земли*; тогда как юго-западный ветер, приходящий с экватора, спускается с большой высоты. Во время упомянутого длительного контакта потока ветра с землей большое число нечистых элементов, таких как газовые испарения, пыль, микроскопические микробы, могут попадать в него и оставаться до тех пор, пока мы их не вдохнем. В этом отношении, насколько мы можем судить

на данный момент, достигнуто общее и единодушное согласие»<sup>1</sup>. (Бейн)

4. Обсудите проблемы, на которые указывают следующие отрывки:

«Тела приводятся в движение... различными действующими агентами... животной силой, ветром, водой, паром, сгоранием... и т.д. Следовательно, обнаружив находящееся в движении тело, мы не можем приписать это движение какому-либо конкретному агенту на том основании, что оно находится в движении: мы видим колесо, которое вращается и выполняет определенную работу, но мы не можем приписать его движение какому-то одному агенту, а не другому»<sup>2</sup>. (Бейн)

5. Какую последовательность шагов вы выполните, чтобы установить отношение между погодой и показаниями барометра?

6. Если бы была предложена теория, в которой бы утверждалось, что бедность происходит вследствие того, что люди не посещают регулярно церковь, каким образом ее можно было бы проверить? Как отразилось бы опровержение такой теории на том, что регулярное посещение церкви является целесообразным?

7. Проанализируйте основание, предложенное для заключения в следующем аргументе:

«На прошлой неделе мне было плохо после того, как я употребил большое количество брэнди и джина. На следующий день я пил эль и джин. А два месяца назад мне было плохо весь день после того, как я накануне весь вечер пил пиво и джин. Исходя из этого я заключаю, что причина моего плохого самочувствия в джине».

8. Обсудите ценность приведенного ниже умозаключения:

«Я замечаю, что если обратиться к моим детям спокойным тоном, то они не обращают никакого внимания. Однако когда я на них кричу, они сразу же подчиняются. Следовательно,

<sup>1</sup> Loc. cit. P. 53.

<sup>2</sup> Ibid. P. 77.

мне нужно выработать привычку обращаться к ним строго с первого раза».

9. Что означают следующие понятия: необходимое условие, достаточное условие, необходимое и достаточное условие. Дайте пример каждого из них.

*Для дальнейшего изучения:*

*Mill J. S. System of Logic. Bk. III. Chaps. VIII, IX, X.*

*Bradley F. H. Principles of Logic. Bk. II. Chaps. 1, 2, 3.*

По единообразию природы:

*Venn J. Empirical Logic. Chaps. IV.*

*Peirce C. S. Chance, Love, and Logic. Part I. Chap. 5. Collected Papers. Vol. II. Chap. VIII. §8 and §9.*

*Keynes J. M. Treatise on Probability. Chap. XXII.*

#### ГЛАВА XIV. ВЕРОЯТНОСТЬ И ИНДУКЦИЯ

1. Проанализируйте следующий аргумент от аналогии, который использовал Бесиан Аррэ, доктор Сорбонны, в 1671 году:

«Теология учит нас тому, что Солнце было создано для того, чтобы освещать Землю. Однако для того, чтобы освещать дом, нужно перемещать факел, а не сам дом. Следовательно, Солнце движется вокруг Земли, а не Земля вокруг Солнца».

2. Проанализируйте достоинства приведенного ниже аргумента:

«Окиньте взором мир [сказал Клеант], рассмотрите его в целом и по частям. Вы увидите, что он представляет собой не что иное, как единую громадную машину, состоящую из бесконечного числа меньших машин, которые в свою очередь допускают дальнейшие подразделения, простирающиеся столь далеко, что проследить и объяснить их уже не могут ни человеческие чувства, ни человеческие способности. Все эти разнообразные машины ... приспособлены друг к другу с такой точностью, которая приводит в восхищение всех, кто когда-либо созерцал их. Удивительное приспособление средств к целям,

обнаруживаемое во всей природе, в точности сходно с продуктами человеческой изобретательности, человеческих замыслов, человеческой мысли, мудрости, человеческого разума, хотя и значительно превосходит их. Но коль скоро действия сходны, то по всем правилам аналогии мы приходим к выводу, что сходны также и причины и что, следовательно, Творец природы имеет некоторое сходство с человеческим духом, хотя и обладает гораздо более обширными способностями, пропорциональными величии его творений. С помощью этого ... аргумента, и только с его помощью, мы доказываем одновременно и существование Божества, и сходство его с человеческим духом, с человеческим интеллектом...

Когда мы видим дом, Клеант, [сказал Филон] мы с величайшей достоверностью заключаем, что он был создан архитектором или строителем, потому что знаем из опыта, что именно такого рода действие следует за такого рода причиной. Но, конечно, ты не станешь утверждать, будто вселенная настолько похожа на дом, что мы можем с такой же достоверностью заключать от нее к аналогичной причине, т.е. не станешь утверждать, что мы имеем здесь дело с полной и совершенной аналогией. Несходство в данном случае столь поразительно, что крайнее, на что ты можешь здесь претендовать, — это догадка, предположение о подобной причине, а как такое приятие будет принято обществом, об этом я предоставляю судить тебе самому»<sup>1</sup>.

3. Почему в одних случаях достаточно одного лишь примера, чтобы установить универсальное заключение, тогда как в других самого большого числа возможных примеров, верифицирующих теорию, все равно недостаточно?

4. Что такое совершенная индукция?

5. Исследуйте ценность нижеследующего аргумента:

Некий человек забыл о том, принято в обрядовых церквях звонить в колокольчик во время возношения Даров или нет. Однако, зная, что проводимые обряды имеют некоторое сход-

ство с католической Мессой, он заключил, что не является маловероятным то, что звонок используется в обрядовых церквях так же, как и в католической церкви.

*Для дальнейшего изучения:*

Johnson W. E. Logic. Part II, Chaps. VIII, IX, X, XI; Part III, Chaps. II, IV.

Mace C. A. Principles of Logic. Chaps. XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII.

Royce J. Principles of Logic // Encyclopedia of Philosophical Sciences. Vol. I.

Joseph H. W. B. Introduction to Logic. 2nd ed. Chaps. XVIII, XIX.

## ГЛАВА XV. ИЗМЕРЕНИЕ

1. В нижеследующем тексте проанализируйте имеющиеся допущения относительно измерения ценностей:

«Точное описание... общей тенденции любого акта, затрагивающего интересы общества, выглядит следующим образом. Начнем с любого человека, чьи интересы будут в первую очередь затронуты данным актом, и рассмотрим:

1. Величину (value) каждого различного *удовольствия*, которое производится данным актом в *первое* мгновение.

2. Величину каждого ощущения боли, которая производится этим актом в *первое* мгновение.

3. Величину каждого удовольствия, которое производится актом *после* первого мгновения. Это конституирует *плодотворность* (fecundity) первого удовольствия и *примесь* (impurity) первой боли.

4. Величину каждого ощущения боли, которое производится этим актом *после* первого мгновения. Это конституирует *плодотворность* первой боли и *примесь* первого удовольствия.

5. Сложите величины всех *удовольствий* одной стороны, и величины всех ощущений боли — с другой. Перевес в сторону удовольствия продемонстрирует в целом *благоую* тенденцию акта с учетом интересов конкретного *индивида*. Перевес в сторону боли продемонстрирует в целом *дурную* тенденцию.

6. Рассмотрите число людей, чьи интересы затрагиваются актом, и повторите указанный процесс в отношении каждого из них. Суммируйте числа, выражающие *благоую* тенденцию, которой обладает акт относительно каждого индивида, для которого данная тенденция является в целом *благой*; сделайте то же самое еще раз относительно каждого индивида, для которого данная тенденция акта является в целом *дурной*. Подведите *баланс* который, в случае перевеса в сторону *удовольствия*, даст общую *благоую* тенденцию акта для общего числа людей или рассматриваемого общества индивидов, а в случае перевеса в сторону боли — *дурную тенденцию* для того же самого общества»<sup>1</sup>.

2. Если изменять давление, температуру и объем для «идеальных» газов, то нижеприведенное отношение будет сохраняться:

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2}.$$

Обсудите те типы измерений, которые требуются для установления данного закона.

3. Обсудите допущения и типы измерений, требующиеся для измерения толщины листов золота, с учетом следующего описания:

«Золотобит делает из золота столь тонкие листы, что даже самый мощный микроскоп не сможет установить какой-либо измеримой толщины. Если бы мы положили несколько сотен листов друг на друга для умножения толщины, то мы все равно бы получили не более  $\frac{1}{100}$  дюйма, а погрешность, увеличивающаяся при наложении листов друг на друга и при их измерении, была бы существенной. Однако мы с готовностью можем получить нужный результат с помощью связанного веса. Фарадей взвесил 2000 листов золота, каждый из которых имел площадь в  $3\frac{3}{8}$  квадратного дюйма, и обнаружил, что они весили 384 грана. Зная плотность золота, было

<sup>1</sup> *Bentham*. An Introduction to the Principles of Morals and Legislation. Chap. IV.

несложно высчитать среднюю толщину листов, которая равнялась  $\frac{1}{282000}$  дюйма»<sup>1</sup>.

4. В большинстве книг по астрономии утверждается, что Земля, вращаясь вокруг своей оси, замедляется со скоростью 22 с за столетие.

Каким образом измеряется это отставание?

Как можно утверждать, что вращение Земли замедляется, если период вращения земли рассматривается в качестве стандартной единицы времени? (См.: *Jevons. Principles of Science*. 2nd ed. Chap. XIV. Sect. "Standard Unit of Time".)<sup>2</sup>

5. Стандартная длина в метрической системе равна одному метру. Она является расстоянием между двумя линиями, начерченными на металлическом бруске, сделанном из

<sup>1</sup> *Jevons. Principles of Science*. 2nd ed. P. 296.

<sup>2</sup> В современной философии логики принято проводить строгое различие между понятиями необходимости и априорности: необходимость — это метафизическое понятие, априорность — эпистемологическое. Считается, что данное различие снимает трудности, которые призван продемонстрировать приведенный пример: вводя определение, скажем, термина «секунда», мы формулируем суждение, в котором фиксируем объем термина «секунда» с помощью соответствующей фразы, выраженной в терминах текущей длительности вращения Земли (момент  $t_1$ ). Поэтому данное суждение для нас является априорно известным. Однако, будучи априорным, данное суждение, истинное в  $t_1$  (ведь в  $t_1$  и термин секунда, и определяющая фраза указывают на одну и ту же длительность), еще не является истинным с необходимостью, понимаемой в метафизическом смысле: с течением времени (т.е. в момент  $t_2$ ) упомянутая фраза может начать указывать уже на другую длительность, ту, которая будет соответствовать текущему периоду вращения Земли в  $t_2$ . Однако термин «секунда» будет продолжать указывать на ту длительность, которая имела место в момент  $t_1$ . Таким образом, фраза, служившая экспликандом термина «секунда» в момент  $t_1$ , будучи подставленной в аналогичное суждение с термином «секунда» в момент  $t_2$  будет давать уже ложное суждение, т.к. в момент  $t_2$  экспликат и экспликанд указывают уже на разные длительности (т.е. имеют разный объем). Таким образом, исходное определение термина «секунда» хоть и остается для нас априорным в момент  $t_2$ , тем не менее в этот момент является уже ложным. (Подробнее см.: *Kripke. Naming and necessity*. Harvard, 1972.) — Прим. перев.

платино-иридия и хранящемся в Международном бюро мер и весов в Париже<sup>1</sup>. Какое значение (если это вообще возможно) можно приписать выражению «длина стандартного метра изменилась»?<sup>2</sup>

6. а. Является ли вероятность величиной, получаемой с помощью *фундаментального* производного измерения?
- б. Является ли вероятность *экстенсивной* величиной?
7. а. Что имеется в виду под утверждением «Все измерения длины могут быть лишь *приблизительно* истинными»?
- б. Следовательно, что имеется в виду под «ошибкой» при измерении и под методами «элиминации» таких «ошибок»?

8. Какие из перечисленных ниже качеств являются экстенсивными, а какие интенсивными? Сформулируйте в общем виде ту процедуру (если она вообще возможна), которая требуется для измерения каждого из качеств.

Парижский эталон метра считался таковым до 1960 года, когда на 11-й Генеральной конференции по мерам и весам было принято новое более точное определение метра. — *Прим. перев.*

В современной философии логики принято считать, что даже если в момент  $t_1$  тождество «метр = длина стандартного метра (металлического бруска в Международном бюро мер и весов в Париже)» истинно, то эта истина не является необходимой, т.е. в другой возможной ситуации это суждение может быть ложным. Поэтому длина стандартного метра (т.е. размер металлического бруса) может в разных ситуациях (например, при нагревании) быть разной. Однако объем термина «метр» так и будет равняться длине этого бруса в  $t_1$  потому, что «метр» является так называемым «жестким десигнатором», т.е., в отличие от термина «длина стандартного метра», указывает на один и тот же объем (т.е. на одну и ту же величину) во всех возможных ситуациях. Поэтому считается, что выражению «длина стандартного метра изменилась» значение приписать можно: стандартный метр, т.е. брусок, может изменить свою длину, при этом метр останется метром (т.е. объем термина «метр» не изменится). — *Прим. перев.*

число	температура	интеллект	образован- ность
масса	теплота	влажность	желание
длина	давление	красота	бедность
период времени	скорость	удовольствие	терпение
угол	ускорение	юмор	благоухание
площадь	цвет	длительность	чистота
объем	форма	шум	водопроницае- мость
сила	электрическое сопротивление	благочестие	липкость
энергия	жесткость	комфорт	плавность
яркость	доброта	оживленность	

Для дальнейшего изучения:

*Campbell N. R.* What is Science? Chaps. VI, VII.

*Campbell N. R.* Measurement and Calculation.

*Jevons W. S.* Principles of Science.

*Johnson W. E.* Logic. Part I. Chap. VII.

## ГЛАВА XVI. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

1. Исследование уровня смертности в городских и сельских местностях в США с 1901 по 1911 г. показывало, что уровень смертности в городах был выше, чем уровень смертности в селах.

- a. Означает ли это, что города были менее пригодными местами для проживания?
- b. Означает ли это, что в городах было больше младенцев и пожилых граждан, чем в сельской местности?

2. Сравнение среднего возраста умерших среди представителей той или иной профессии со средним возрастом умерших вообще указывает на то, умирают ли люди данной профессии необычно молодыми и необычно старыми. Следует ли из этого, что профессия является причиной сокращения или увеличения продолжительности жизни занимающих ее людей?

3. Администратор в госпитале обнаруживает, что 1 из 10 случаев заболевания брюшным тифом среди пациентов госпиталя приводит к летальному исходу. Можно ли на основании этих данных смело заключать, что смертность от брюшного тифа составляет 10%?

4. Врач-терапевт, введший двум детям кровь ребенка, болеющего корью, а также жидкость, с помощью которой этому ребенку промывали носоглотку, увидел, что ни один из двух детей в результате проведенных действий не заболел корью и на основании этого пришел к выводу о том, что корь не содержалась в промывочной жидкости или крови.

Проанализируйте его аргумент.

5. Обсудите логические проблемы, проявленные в описанной ниже ситуации.

В 1888 году один врач заявил, что летний понос у детей вызван ядовитым молоком. Его оппонент утверждал, что увеличивающаяся смертность среди младенцев объяснялась использованием детских колясок на том основании, что рост смертности шел параллельно с ростом популярности колясок. Первый врач отказался от своего утверждения, но при этом заметил, что он с таким же правом, как и его оппонент, мог бы утверждать, что высокая смертность среди детей объяснялась растущей популярностью зонтов.

6. Ниже приведены данные о смертности от туберкулеза в Ричмонде, штат Виргиния, и в городе Нью-Йорке за 1910 год:

	Население		Смертность		Уровень смертности на 100 000	
	Нью-Йорк	Ричмонд	Нью-Йорк	Ричмонд	Нью-Йорк	Ричмонд
Белые	4 675 174	80 895	8365	131	179	162
Цветные	91 709	46 733	513	155	560	332
Итого	4 766 883	127 628	8881	286	187	226

- а. Следует ли из данной таблицы то, что туберкулез вызвал большую смертность в Ричмонде, чем в Нью-Йорке?

- б. Обратите внимание, что уровень смертности среди белых и негров в Ричмонде был *ниже*, чем в Нью-Йорке, хотя *общий* уровень смертности был *выше*. Являются ли два вида населения *сравнимыми*, т.е. однородными?

7. Один из ведущих британских статистиков сообщил о том, что кривая, отражающая сезонные заболевания брюшным тифом, была схожей с кривой, отражающей температуру существующего запаса воды. Он заключил, что чем теплее вода, тем быстрее бактерии размножаются и, следовательно, тем больше случаев заболевания брюшным тифом.

Проанализируйте данное заключение в свете следующего: известен факт о том, что до определенного уровня чем выше температура, тем быстрее растут бактерии. Однако фактом является и то, что в питьевой воде бактерии не размножаются по причине отсутствия в ней еды, и поэтому в случае питьевой воды — чем она теплее, тем *быстрее* погибают бактерии.

8. *Зарегистрированные* случаи смерти от рака в 1896 г. были в  $2\frac{1}{2}$  раза выше среди мужчин и в  $\frac{3}{4}$  раза выше, среди женщин, чем в период между 1867—1870 гг. Доказывает ли это, что уровень смертности от рака увеличился?

9. Незаконнорожденность иногда устанавливается как отношение между числом незаконнорожденных к общему числу родившихся, а иногда как отношение числа незаконнорожденных к общему числу незамужних женщин. Как вы думаете, какое из двух измерений является более надежным? (Сравните два указанных измерения в тех случаях, когда уровень заключаемых браков низок и когда уровень появления незаконнорожденных младенцев низок.)

10. Влияние уровня рождаемости на уровень смертности может быть усмотрено на следующем примере:

«...Если по причине высокого уровня рождаемости в одной общине имеется больший процент детей, чем в другой при одинаковых условиях гигиены в обеих общинах, то в первой общине будет больше детских смертей; и ввиду того, что уровень смертности среди маленьких детей выше, чем среди всех остальных членов общины за исключением пожилых, общий

уровень смертности в этой общине будет выше. Однако если высокий уровень рождаемости *продлится*, то будет большой процент не только детей, но и других ее членов между 10 и 40 годами, т.е. в возрасте низкого уровня смертности. Данный фактор перевешивает предыдущий и является причиной, по которой высокий уровень рождаемости ассоциируется с низким уровнем смертности. Говоря в общем, смертность населения в местах, где рождаемость превышает число смертей, должна быть ниже, чем смертность населения в местах, где эти показатели неизменны ... потому, что в последнем примере число пожилых людей больше, чем в первом»<sup>1</sup>.

Выразите в численном виде содержание изложенного.

11. Если в 1860 году во время рекрутских наборов в британскую армию были осмотрены 32 324 человека, из которых 371,67 на тысячу было признано негодными. В течение 1882—1886 гг. было осмотрено 132 563 человек, из которых 415,58 на тысячу получили отказы. Можем ли мы заключить, что людские массы, из которых набирались рекруты в армию, были более низкого качества в поздние годы, чем в более ранние?

12. Приведенная ниже таблица отражает процент населения, получавшего пособие по бедности за некоторый конкретный год в различных регистрационных округах Англии.

Процент населения, получающего пособие	Число округов, в которых указанный процент населения получает пособие
0,75—1,25	18
1,25—1,75	48
1,75—2,25	72
2,25—2,75	89
2,75—3,25	100
3,25—3,75	90
3,75—4,25	75
4,25—4,75	60
4,75—5,25	40
5,25—5,75	21
5,75—6,25	11

<sup>1</sup> Newsholme. Elements of Vital Statistics. 3d ed. 1899. P. 96.

Процент населения, получающего пособие	Число округов, в которых указанный процент населения получает пособие
6,25—6,75	5
6,75—7,25	1
7,25—7,75	1
7,75—8,25	0
8,25—8,75	1
	632

Высчитайте среднее арифметическое, моду и медиану.

Высчитайте амплитуду вариации, квартильное отклонение, среднее отклонение и стандартное отклонение.

13. Найдите коэффициент корреляции для приведенных значений X и Y.

X	Y
1	3
2	5
3	2
4	8
5	7
6	10
7	11
8	6
9	9
10	12

14. Рассмотрите критически приведенное ниже исследование, о котором было сообщено в одной из нью-йоркских газет.

Согласно исследованию, проведенному доктором Кларой Элиот из Департамента социальной науки Барнардского колледжа, студенты, живущие в Нью-Йорке, являются более радикальными, чем студенты из других областей страны. Полный отчет о ее работе, появившийся вчера в «Барнардском бюллетене», показывает, что барнардские студентки<sup>1</sup> более радикальны, чем их профессора, и что класс первокурсниц является наиболее консервативной группой в колледже.

<sup>1</sup> Барнардский колледж — женский институт при Колумбийском университете в Нью-Йорке. — *Прим. перев.*

Тестируемая группа была подобрана с целью дать представление обо всех студентках вуза, поэтому представляла собой 341 девушку и состояла из студенток-историков, управленцев, психологов, статистиков и социологов. Среди прошедших тестирование было 86 первокурсниц, 111 второкурсниц, 81 третьекурсница и 63 студентки четвертого курса. Изначально предложенный им тест был разработан Мэнли Харпер для социального исследования 3000 учителей. Студенткам был задан семьдесят один вопрос, положительный или отрицательный ответ на которые означал радикальную или консервативную установку респондентки.

Исследование показало, что наиболее консервативными были студентки, специализирующиеся в математике и естественных науках, тогда как наиболее радикальных взглядов придерживались студентки гуманитарных факультетов. Студентки факультета социальной науки оказались самыми радикальными. Студентки, окончившие частные школы, были более склонны к консервативным ответам, чем те, кто посещал государственные школы. Однако это различие проявлялось только среди первокурсниц и второкурсниц и практически исчезало среди студенток старших курсов.

Классификация по родам занятий отцов студенток показала, что дочери отцов, являющихся специалистами в конкретной профессии, были более либеральны, чем дочери отцов, занимающихся научной, технической или коммерческой деятельностью. Однако влияние специальности родителей полностью утрачивало влияние на взгляды студенток старших курсов.

В проведенном исследовании было обнаружено, что либерально настроенные студентки в своей работе и в ответах на вопросы более последовательны, а наибольшее число непоследовательных ответов было найдено среди наиболее консервативных студенток.

«Данные результаты могут послужить демонстрацией того, что студентки с более радикальными взглядами успели «продумать свою жизненную позицию», тогда как остальные удовлетворялись принятием на веру чужих мнений», — сообщается в отчете. «Наиболее яркое расхождение во мнениях проявляется при классификации по годам. Первокурсницы являются более консервативными, чем второкурсницы и все остальные студентки. Первый год работы в колледже, похоже, приво-

дит новоприбывших студенток к отказу от их исходных взглядов. Это было обнаружено не только в проведенном социальном исследовании. Данный результат подтверждают и те, кто работает со студентками-первокурсницами».

15. На основании того, что уровень смертности в отдельно взятом городе является необычно низким, его жители рекламируют свой город как необычайно здоровое место для жизни. Представляет ли их позиция хорошо обоснованное утверждение? Что бы вы ответили, если бы узнали, что речь идет об университетском городке?

16. Предположим, что компании по страхованию жизни сообщили, что на протяжении последних двадцати лет их доходы превышали их расходы. Доказывает ли это, что их бизнес пребывает в удовлетворительном состоянии? Повлияет ли на ваш ответ предположение о том, что общее число застрахованных людей будет продолжать расти?

17. Предположим, что в Монтане уровень рождаемости (т.е. отношение рожденных детей к общей численности населения) ниже, чем в Массачусетсе. Означает ли это, что данное различие вызвано особенностями климата в Монтане или большей фертильностью женщин в Массачусетсе? Если нет, то какую причину можете предложить вы?

18. Допустим, что число родившихся в Соединенных Штатах ежегодно превышает число умерших на 900 000 человек и что это отношение сохраняется на протяжении последующих тридцати лет. Будут ли перспективы увеличения населения лучше через пятьдесят лет по сравнению с текущим состоянием? (См. The Nation. New York. November 4, 1931.)

19. Туристическая авиакомпания в своей рекламе утверждает, что путешествие по воздуху не опасно, поскольку число смертных случаев и аварий на пассажиро-милю (т.е. число пассажиров, умноженное на расстояние, пройденное каждым) меньше при путешествии на самолете, чем при путешествии поездом. Если это действительно так, является данный индекс хорошим показателем безопасности? Считаете ли вы, что следует

учитывать число людей, пользующихся каждым видом транспорта, как основание для сравнения?

20. Был выдвинут аргумент о том, что прибывающие в США иммигранты не занимаются так называемыми производительными занятиями (т.е. производством сырья, такого, например, как сельскохозяйственные продукты), поскольку лишь 2% людей, занимающихся производительными занятиями, являются иммигрантами.

Если допустить, что сказанное на самом деле имеет место, проанализируйте состоятельность данного аргумента.

*Для дальнейшего изучения:*

*Jevons N. S. Principles of Science. Chaps. 16, 17.*

*Keynes J. M. Treatise on Probability. Part V.*

*Yule G. U. Introduction to Statistics.*

*Merz T. History of European Thought in the Nineteenth Century. Vol. II, Chap. 12.*

## ГЛАВА XVII. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД В ИСТОРИИ И СМЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

1. Прочитайте книгу Сюзанны в ветхозаветных апокрифах. Проанализируйте логику в позиции пророка Даниила и сформулируйте заложенный в ней аргумент, для того чтобы формально выразить его вероятностную природу.

2. «Французские буквы, подобно еврейскому число-изображению, по которому первыми десятью буквами означаются единицы, а прочими десятки, имеют следующее значение:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80
			s	t		u	v		w	x	y	z				
			90	100	110	120	130	140	150	160						

Написав по этой азбуке цифрами слова *L'empereur Napoléon*, выходит, что сумма этих чисел равна 666 и что поэтому Наполеон есть тот зверь, о котором предсказано в Апокалипсисе.

Кроме ТОГО, написав по этой же азбуке слова *quarante*~~deux~~, т.е. предел, который был положен зверю глаголати велика и хульна, сумма этих чисел, изображающих *quarante deux*, опять равна 666, из чего выходит, что предел власти Наполеона наступил в 1812 году, в котором французскому императору минуло 42 года»<sup>1</sup>.

Какие логические сложности вы можете найти в данной попытке интерпретировать текст?

3. а. На объяснение чего нацелены креационистская теория и дарвиновская теория эволюции?
- б. Предлагает ли теория Дарвина причинно-следственное объяснение происхождения видов?
- с. Является ли описание исторического следования форм жизни «объяснением» данных форм? Из вашего ответа должно быть ясно, в каком смысле вы понимаете «объяснение».

4. Разрешите приведенные ниже криптограммы:

- а. VO VOFYBNJOFE MJGF JT OPU XPSUI MJWJON
- б. TVG G SW GL Z MFMMVIB
- с. VHYNG SOXV ILYH HTXDOV WZHOYN

5. Прочитайте следующие дела, описанные в книге Дж. Г. Уигмора «Природа судебного доказательства» (*J. H. Wigmore, The Nature of Judicial Proof*, 1931):

Дело № 17, с. 68.

Дело № 72, с. 160.

Проанализируйте каждый из случаев и сформулируйте то, что следует доказать, а также каковы для этого основания. Сформулируйте свой аргумент в формальном виде.

*Для дальнейшего изучения:*

*Droysen G. Principles of History* (1897).

*Sidgwick. Philosophy and Its Problems. Chaps. 6, 7, 8, 9.*

Цит. по: Толстой Н. Война и мир. Т. III—IV. М., 1958. С. 85. — Прим. перев.

*Johnson A. History and the Historian.*

*Vincent J. M. Historical Research.*

## ГЛАВА XVIII. ЛОГИКА И КРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

1. Существует утверждение, согласно которому история — это философия, обучающая примерами. Можно ли сказать, что все виды истории или все историки способны сделать подобное? Или же следует соблюсти определенные условия, прежде чем подобное будет возможно?

2. Какую роль Вы припишете истории в построении теории экономической ценности?

3. В каком смысле те народы или живые виды, которые выигрывают в борьбе за выживание, являются сильнейшими? В этом отношении прочитайте очерк Хаксли «Об эволюции и этике».

4. Иногда утверждается, что высшая музыка — это чистая музыка, свободная от подчинения другим искусствам. Кажется ли вам, что музыка песни страдает от того, что ассоциируется со словами?

5. Считаете ли вы, что программа, описывающая различные движения в симфонии, способствует или, наоборот, препятствует наслаждению, получаемому от самой музыки?

6. В каком смысле возможен перевод стихотворения? В каком смысле истинно то, что стихотворение перевести невозможно?

7. Считаете ли вы, что необходимо знать биографию Софокла или Шекспира, чтобы понять «Антигону» или «Гамлета»?

8. Какое различие вы бы провели (если бы вообще стали его проводить) между легальным и моральным императивами? Между учтивостью и добротой?

9. Что бы вы сказали относительно вопроса о том, что наш долг по отношению к собственной стране может привести нас к совершению поступков, которые будут считаться непатриотичными?

10. Подразумевается ли в вопросе о том, оправдывает ли цель средства, доктрина о множественности причин? Если для той или иной цели необходимы средства, можно ли сказать, что если цель подразумевает плохие средства, то и сама является плохой?

11. В каком смысле (если таковой вообще есть) следует осуждать недостижимое в качестве цели действий? Считаете ли вы святость недостижимой?

12. Один французский философ права утверждал, что правоведение должно изучать только то, *что есть* не то, что *должно быть*. Также он отстаивал позицию, согласно которой все законы происходят из принципа солидарности и любые законодательные акты, противоречащие этому принципу, должны быть аннулированы. В случае если французские суды не последуют этому выводу, какими достоинствами, тем не менее, будет обладать данный аргумент?

13. Утрачивает ли некоторое юридическое правило статус закона, если оно в большинстве случаев не соблюдается в том или ином обществе? Следует ли добропорядочному гражданину продолжать подчиняться этому правилу? Следует ли суду отказаться от того, чтобы принудительно его навязывать?

14. В каком смысле восемнадцатая поправка к конституции Соединенных Штатов была выражением воли народа? Можно ли сказать, что объявление неконституционными ряда законов о минимальной оплате труда, введенных Конгрессом и некоторыми штатами, является выражением воли народа?

15. В чем различие между гиперболой и ложью? Приведите пример синекдохи. Случалось ли вам быть введенным в заблуждение с помощью какой-либо синекдохи?

16. Когда Сократ сказал, что он ничего не знал, солгал ли он?

17. Какие основания могли бы вы использовать для того, чтобы убедить своего друга в том, что вместо посещения состязания по боксу ему следовало бы посетить фортепьянный концерт?

18. «Критерий вкуса есть не что иное, как сам вкус в его более обдуманной и осмотрительной форме. С помощью рефлексии отдельные ощущения рафинируются и приводятся в согласие с рациональной жизнью». Объясните данную цитату из Сантаяны.

19. Аристотель заявил о том, что «мы обдумываем не цели, а средства их достижения». Обсудите данное утверждение и покажите, в каком смысле оно может быть истинным, а в каком ложным.

20. В какой степени приведенная ниже цитата из «Эдипа в Колоне» Софокла представляет аргумент?

Не родиться совсем — удел  
Лучший. Если ж родился ты,  
В край, откуда явился, вновь  
Возвратиться скорее.

21. В своей известной работе «Лекция в десять часов» Уистлер заявляет, что только художник может быть компетентным судьей картины. Исследуйте импликации данного суждения. В какой степени, по вашему мнению, данное высказывание является истинным?

22. На занятиях по этике нередко обсуждается следующая проблема: человек, возвращаясь с работы, переходил железнодорожное полотно и увидел, что по небрежности зритель оставил стрелку неперевернутой. Этот человек мгновенно осознал, что данная оплошность приведет к смерти или увечьям нескольких сотен пассажиров стремительно приближающегося поезда. В этот же момент он увидел своего ребенка, играющего на рельсах прямо напротив локомотива. Ему хватало времени только для того, чтобы перевести стрелку

и спасти поезд или же чтобы спасти ребенка. Что он должен был бы сделать?

Исследуйте, как именно вопросы тех или иных оснований могут влиять на обсуждение данной проблемы.

23. Как бы вы оценили предложение установить относительные преимущества двух стихотворений посредством раздачи вопросников нескольким сотням людей и признания лучшим того стихотворения, которое получит больше голосов?

24. Какое значение вы приписываете приведенным ниже расхожим фразам:

- а. Как дела?
- б. Добрый вечер!
- с. Прекрасный день!
- а. Приятно познакомиться.
- е. Позвоните мне как-нибудь.

25. Проанализируйте приведенный ниже отрывок из «Принципов логики» Брэдли на предмет присутствия в нем метафор:

«Мысль о том, что существование может быть тем же самым, что и понимание, шокирует так же сильно, как и самый грубый материализм. Мысль о том, что все великолепие этого мира является только видимостью, лишь делает сам мир еще более великолепным, если мы осознаем, что данная видимость является проявлением еще большего блеска. Однако если же за этим видимым занавесом кроется лишь бесцветное движение атомов, призрачное сплетение неосязаемых абстракций или сверхъестественный танец бескровных категорий, то этот занавес будет всего лишь обманом и надутельством».

26. В чем заключается различие между вымыслом и гипотезой?

*Для дальнейшего изучения см.:*

Cohen M. R. Reason and Nature, Bk. III, Chaps. II, IV.

Cohen M.R. Impressionism and Authority // New Republic. 1921. Vol. 28. P. 252.

*Cohen M. R.* Law and the Social Order. P. 229—247.

*Santayana G.* Life and Reason. Vol. IV. Reason in Art. Chaps. I, II, IX, X, XI.

*Cohen F. S.* Ethical Systems and Legal Details. Chap. III.

*Dewey J.* Experience and Nature. Chaps. IX, X. Также The Philosophy of John Dewey; ed. by J. Ratner. Chap. XVII.

*Moore G. F.* Principia Ethica. Chap. I.

*Vaihing H.* Philosophy of As If. Part I. Section A.

## ГЛАВА XIX. ОШИБКИ

Исследуйте приведенные ниже аргументы на предмет их обоснованности:

1. Чем больше я работаю над тем, чтобы улучшить эту книгу, тем меньше она меня удовлетворяет. Поэтому будет лучше вообще убрать все мои исправления.

2. Всех убийц следует казнить, поэтому помилование того, кто осужден за убийство, является пороком.

3. Жители города состоят из мужчин, женщин и детей всех возрастов; все, кто голосовал на городском собрании, были жителями города; следовательно, голосующие были мужчинами, женщинами и детьми всех возрастов.

4. Одна чайная ложка этого лекарства избавила меня в прошлом месяце от легкой простуды. Теперь у меня более серьезная простуда, и поэтому мне следует принять столовую ложку этого лекарства.

5. Конец любой вещи — это ее совершенство. Смерть — конец жизни, поэтому смерть — это то, что делает жизнь совершенной.

6. Мистер А спросил мистера В о том, знает ли тот, что любое мясо является питательным. Мистер В ответил, что относительно данного факта он был полностью уверен. Затем мистер А спросил мистера В, знал ли тот о том, является ли питательным то, что стояло перед ним в закрытом блюде; мистер В

ответил, что этого он не знал. Мистер А открыл блюдо, и там оказался кусок жареного мяса. И тогда мистер А обвинил мистера В в том, что тот себе противоречит.

7. Употребление бренди наносит людям большой вред. Поэтому ошибочно использовать бренди для приведения в чувство человека, только что тонувшего и спасенного.

8. В случае импорта внутренний потребитель, несомненно, получает товар, но зарубежный производитель получает деньги. С другой стороны, в случае экспорта внутренний производитель теряет товар, хоть и получает при этом деньги. Поэтому лучше всего покупать и продавать внутри страны, т.к. в таком случае у нас останется и товар, и деньги. В связи с этим следует ввести высокие пошлины на импорт.

9. Существующие сегодня ограничения на половые отношения поддерживаются обычаями и происходят из различных социальных условий тех времен, когда люди не знали, как контролировать результаты подобных отношений. Следовательно, на сегодняшний день данные ограничения уже не релевантны.

10. «Слуга жарил аиста для своего господина. Его возлюбленная уговорила его отрезать для нее бедро. Когда птица была подана на стол, господин поинтересовался о том, куда девалась вторая нога. На это слуга ответил, что у аистов всегда только одна нога. Рассердившийся господин решил наказать слугу, но прежде захотел показать ему, насколько тот глуп, и повел его на следующий день в поле, где они оба увидели аистов, стоящих, как обычно, на одной ноге. Слуга торжествующе посмотрел на своего господина, но тот крикнул на птиц и они, опустив вторую ногу, улетели. «Ах, господин, — произнес слуга, — вчера за обедом вы ведь не крикнули на аиста; если бы вы это сделали, то он тоже показал бы свою вторую ногу». (Де Морган)

11. В этом буклете рассказывается о многих людях, которые излечились от множества болезней, принимая лекарство, запатентованное господином А, а также о тех несчастных, которые

не приняли этого лекарства и умерли. Поэтому для исцеления мне нужно именно это лекарство.

12. В своей речи о Ренане французский философ Батру заявил: «Лучшие люди нации — это те, которых нация распинает. Поэтому мученичество является искуплением за превосходство».

13. Тот, кто вонзает нож в ближнего, должен быть наказан. Это делает хирург во время операции, поэтому его следует наказывать.

14. Милосердие — это всегда хорошо, следовательно, подача милостыни нищим — это тоже всегда хорошо.

15. Молоко полезно, поэтому его можно принимать в сочетании с любыми кислыми блюдами.

16. Объясните эквивокацию, которая может проявиться в приведенных ниже примерах:

- а. Он поехал в Вашингтон, а потом в Чикаго на поезде-экспрессе.
- б. Вы выступили с длинной речью на собрании.

17. Что вы думаете об аргументе, в котором утверждается следующее: поскольку механическое объяснение некоторых явлений оказывается неудовлетворительным, следует признать истинность витализма и спиритуализма.

18. Если истинно то, что никто не может облегчить свое неблагоприятное материальное положение с помощью больших расходов, означает ли это, что никакой народ этого также не может сделать?

19. При каких условиях суждения, истинные относительно каждого отдельного гражданина, также являются истинными и относительно всего народа, а при каких — нет?

20. Часто утверждается, что латынь следует преподавать в средней школе, поскольку ее изучение проливает свет на

этимологию многих английских слов. Предположим, этимологическая ценность изучения латыни установлена. Достаточно ли этой ценности для того, чтобы делать латынь обязательным предметом во всех школах? Какими были бы достаточные основания для отрицательного ответа на этот вопрос?

21. В ходе дискуссии *A* утверждает, что некоторые из фактов, приведенных его оппонентом, не являются истинными, и предлагает ему доказать их. Оппонент *B* на это отвечает, что факты — это факты, и не могут быть ложными, а поскольку *A* сам назвал их «фактами», то абсурдно сомневаться в их истинности. Исследуйте логическую силу аргумента *B*.

22. Что вы думаете о девизе «*Fiat justitia, pereat mundus*» («Да совершится справедливость, хотя бы из-за того погиб мир»)?

23. Какую ошибку делают те, кто утверждает, что поскольку правила вежливости делают жизнь приятной, их никогда не следует нарушать?

24. Были представлены свидетельства того, что определенный государственный деятель читал определенный секретный договор. На это было высказано следующее возражение: «Разве мог человек с характером этого государственного деятеля сказать неправду?» Прокомментируйте данное возражение.

25. В «Логике» Брэдли есть следующее утверждение: «Если рассуждение исходит из аксиом, то как же тогда люди рассуждали до того, как были изобретены аксиомы?» Допустим, что под словом «изобретены» господин Брэдли имел в виду «открыты». Что вы думаете о подразумеваемом им отрицании необходимости аксиом?

26. В «Формальной логике» Шиллер заявляет: «Формально обоснованная мысль на самом деле может быть ложной, а формально необоснованная мысль может на самом деле быть истинной. Следовательно, присутствие формальной ошибки не является опровержением подлинной ценности аргумента». Допустим, что, говоря о формально обоснованной мысли, господин Шиллер имеет в виду обоснованно выведенное

закключение. Прокомментируйте характер предлагаемого им аргумента.

27. Проанализируйте следующий аргумент, использованный Гербертом Спенсером для доказательства того, что великие люди не творят историю, а являются лишь порождениями своего общества: «Откуда берется великий человек? Данный вопрос имеет два возможных ответа: его происхождение либо сверхъестественно, либо естественно. Является ли его происхождение сверхъестественным? Если да, то он — божественный посланник, и тогда к нам возвращается теократия, от которой мы некогда избавились. Является ли его сверхъестественное происхождение неприемлемым? Если да, то происхождение великого человека — естественно. Тогда сразу же следует признать и то, что такого человека следует поставить в один ряд со всеми остальными явлениями в обществе, т.е. теми, в результате которых такой человек рождается и которые предшествуют его появлению и следуют после него. Великий человек должен рассматриваться наряду со всем поколением, от которого он представляет лишь мельчайшую часть, а также наряду с институтами, языком, знанием, манерами и множественными видами искусства и технических средств. *Результатом* именно этих факторов является такой человек. Прежде чем он сможет переделать свое общество, общество должно переделать его. Причины всех изменений, которые непосредственно инициирует такой человек, лежат в поколениях, из которых он происходит».

28. Аргумент Беркли в поддержку суждения «существовать — это быть воспринимаемым» частично заключается в следующем: «Ибо может ли быть более тонкая нить абстрагирования, чем отличие существования осязаемых предметов от их восприимчивости так, чтобы представлять их себе как существующие невоспринимаемыми? Свет и цвета, тепло и холод, протяжение и формы, словом, все вещи, которые мы видим и осязаем, — что они такое, как не разнообразные ощущения, понятия, идеи и чувственные впечатления? И возможно ли даже мысленно отделить какую-либо из них от восприятия? Что касается меня, то мне было бы также легко отделить какую-нибудь вещь от себя самой. Правда, я могу мысленно

разделить или представлять себе отдельными одну от другой такие вещи, которые я, может быть, никогда не воспринимал чувственно в таком разделении. Так, я воображаю туловище человеческого тела без его членов или представляю себе запах розы, не думая о самой розе. В таком смысле я не отрицаю, что могу абстрагировать, если можно в точном значении слова называть *абстрагированием* деятельность, состоящую только в представлении раздельно таких предметов, которые и в действительности могут существовать или восприниматься раздельно. Но моя способность мыслить или воображать не простирается далее возможности реального существования или восприятия. Поэтому, как я не в состоянии видеть или осязать нечто без действительного ощущения вещи, точно так же я не в состоянии помыслить ощущаемые вещь или предмет независимо от их ощущения или восприятия»<sup>1</sup>.

Прокомментируйте данный аргумент.

29. В «Теории исторического материализма» Бухарин утверждает, что классовая структура общества оставила печать и на математике на том основании, что математическое исследование было исторически связано с религией, геодезией, коммерцией и архитектурой. Прокомментируйте данный аргумент.

30. Приведенный ниже аргумент был использован для обоснования точки зрения, согласно которой индивиды не играют никакой роли в детерминации социальных перемен:

«Различия между одним народом и другим зависят исключительно от физических обстоятельств, с которыми приходится сталкиваться данным народам. Если бы люди, поехавшие в Гамбург, отправились бы в Тимбукту, то сейчас они были бы неотличимы от полудиких племен, населяющих Центральную Африку; если бы люди, отправившиеся в Тимбукту, поехали бы в Гамбург, то сейчас они были бы белокожими купцами, ведущими бурную торговлю в огромном порту. Факторы, по причине которых люди из Тимбукту отличаются от людей из Гамбурга, следует искать в географических свойствах суши и моря; именно они сформировали характер и историю

каждого народа, населяющего Землю. Верить в обратное — значит предполагать, что человеческое сознание не подчиняется универсальным законам причинно-следственных связей. В человеческих поступках нет ни прихоти, ни спонтанных импульсов. Даже вкусы и склонность *должны* быть результатом окружающих причин».

Какие правила научного метода нарушаются в данном аргументе?

*Для дальнейшего изучения:*

*Sidgwick* A. Fallacies.

*Bentham* Book of Fallacies. Bowring ed. of Collected Works. Vol. II.

*Smith* S. Works. Vol. 2. P. 387—415.

*De Morgan* A. Formal Logic. Chap. XIII.

*Joseph H. W. B.* An Introduction to Logic. Chap. XXVII.

## ГЛАВА XX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. а. Что понимается под «объяснением» в науке?  
 б. Что произойдет, если вылить кипяток в два стакана, один из которых является тонким, а другой — толстым? Исследуйте объяснение данного явления в том виде, в каком оно предложено в большинстве учебников по элементарной физике.

2. «Когда я сажусь, чтобы начать писать, передо мной находятся два стола. Один из них знаком мне с самых ранних лет. Он является обычным предметом среды, которую я называю миром. Он обладает протяженностью, он является сравнительно неизменным и имеет цвет; самое же главное — это то, что он *субстанциален*; в отличие от пространства или времени, он является вещью. Стол № 2 — это мой научный стол. Он не принадлежит тому миру, который спонтанным образом предстает передо мной, когда я открываю глаза. Он является частью мира, который привлекает к себе мое внимание более опосредованным образом. Мой научный стол представляет собой по

большей части пустоту. По этой пустоте разбросано множество электрических зарядов, которые мчатся с огромной скоростью. Однако их общая масса представляет собой не больше одной миллиардной части от общей массы самого стола. В моем втором столе нет ничего *субстанциального*, практически целиком есть пустое пространство, которое, правда, заполнено силовыми полями, однако эти последние относятся к категории «влияний», а не категории «вещей». Большую важность представляет то, как именно удерживается в равновесии лежащий передо мной лист бумаги: как лежащий, словно лежит на рое мух, и поддерживающийся в этом своем положении в силу множества мельчайших ударов находящегося снизу роя, или же как поддерживающийся в силу находящейся под ним субстанции, неотъемлемая часть которой заключается в том, что она занимает пространство, исключая присутствие в нем другой субстанции. Указанная разница имеет большую концептуальную важность, однако совершенно никак не отражается на стоящей передо мной практической задаче написать нечто на данном листе. Мне не стоит упоминать о том, что современная физика с ее точнейшими тестами и беспощадной логикой убедила меня в том, что, на самом деле, существует только мой второй научный стол, где бы это самое «на самом деле» ни находилось»<sup>1</sup>.

- a. Исследуйте различие, проведенное Эддингтоном между двумя столами.
- b. Иногда утверждается, что научное объяснение состоит из «сведения» первого стола к столу второго вида. В чем именно заключается это «сведение»?

3. Сократ был неудовлетворен объяснениями, которые давали ученые различным явлениям (в частности, это касается Анаксагора), и он выразил это неудовлетворение, когда ожидал казни, к которой его приговорили афиняне:

«...Я стремглав полетел вниз, когда, продолжая читать, увидел, что Ум у него остается без всякого применения и что порядок вещей вообще не возводится ни к каким причинам,

Сокращенный и несколько измененный отрывок из введения в книгу сэра Эддингтона «Природа физического мира» (*Eddington A. S. The Nature of the Physical World. 1929. P. xi—xiv*).

но приписывается — совершенно нелепо — воздуху, эфиру, воде и многому иному. На мой взгляд, это все равно как если бы кто сперва объявил, что всеми своими действиями Сократ обязан Уму, а потом, принявшись объяснять причины каждого из них в отдельности, сказал: «Сократ сейчас сидит здесь потому, что его тело состоит из костей и сухожилий и кости твердые и отделены одна от другой сочленениями, а сухожилия могут натягиваться и расслабляться и окружают кости — вместе с мясом и кожей, которая все охватывает. И так как кости свободно ходят в своих суставах, сухожилия, растягиваясь и напрягаясь, позволяют Сократу сгибать ноги и руки. Вот по этой-то причине он и сидит теперь здесь, согнувшись». И для беседы нашей можно найти сходные причины — голос, воздух, слух и тысячи иных того же рода, пренебрегши истинными причинами — тем, что, раз уж афиняне почли за лучшее меня осудить, я в свою очередь счел за лучшее сидеть здесь, счел более справедливым остаться на месте и понести то наказание, какое они назначат...

Нет, называть подобные вещи причинами — полная бессмыслица. Если бы кто говорил, что без всего этого — без костей, сухожилий и всего прочего, чем я владею, — я бы не мог делать то, что считаю нужным, он говорил бы верно. Но утверждать, будто они причина всему, что я делаю, и в то же время что в данном случае я повинуюсь Уму, а не сам избираю наилучший образ действий, было бы крайне необдуманно<sup>1</sup>.

- а. Сформулируйте в ясной форме суть критики, предлагаемой Сократом.
- б. В каком смысле данная критика проясняет возможность существования различных видов объяснений?
- с. В каком смысле (если таковой вообще существует) один вид «объяснения» является более «фундаментальным», чем другой?

4. Исследуйте критически аргументы, приведенные в поддержку позиции, согласно которой объяснение явлений в терминах движущейся материи является единственным возможным и подлинным объяснением.

<sup>1</sup> Платон. Федон // Платон. Собр. соч. В 4-х т. Т. II. М., 1992. С. 57—58. — Прим. перев.

*Для дальнейшего изучения:*

*Santayana G.* Life of Reason. Vol. V. Reason in Science.  
Chaps. I, III, IX, X, XI.

*Hobhouse T.* Theory of Knowledge. Part II, Chap. XIX; Part III,  
Chap. VIII.

*Merz T.* History of European Thought in the 19th Century. Vol. I.  
Chaps. I, II, III.

*Aliotta A.* Idealistic Reaction Against Science. Part I.

*Ritchie A. D.* Scientific Method. Chap. VII.

# Указатель

- Абеляр, Петр (ок. 1079—1142) 154  
Абсолютного приоритета ошибка 525  
Абстрактность, все суждения и системы абстрактны 211, 540  
Абстрактные теории 541—543  
Абстракции 505—511  
Авторитет, как научный метод 278  
Аксиомы категорического силлогизма 131—132  
- непротиворечивость и независимость 214—220  
- продуктивность 214  
- функции в системе 197—202  
Александр Македонский (356—323 гг. до н.э.) 482, 484  
Амплитуда вариации, как мера отклонения 427  
Анализ, злоупотребление им 522, 525  
Аналогии, и формирование гипотез 313—314  
- и индукция 397—399  
- и метафора 502  
Антецедент 40, 86  
- ошибка отрицания 158  
Антилогизм 147 — 151  
Аподозис 39 сн.  
Аристотелевский сорит 152  
Аристотель (384—322 до н.э.) 28, 29, 30, 52, 67, 72, 129, 138, 142—145, 152, 172, 187, 200, 258, 270, 272, 322, 327, 330—335, 379, 381, 382, 383, 507, 566, 589  
Арифметическое среднее 418—421  
Аррэ, Бесиан (XVII в.) 613  
Архимед 549—556, 606  
Асимметрия отношений 177—178  
Ассоциации принцип 190  
Аутентичность, исторических данных 447—451  
Батлер, Джозеф (1692—1752) 225  
Безразличия принцип 243  
Безразличия принцип, или недостаточная причина 243  
Бейн, Александр (1818—1903) 595, 612  
Белл, Эрик Темпл (1883—1960) 590 сн.  
Бентам, Иеремия (1748—1832) 332, 616 сн.  
Беркли, Джордж (1685—1753) 524, 636  
Бетховен, Людвиг ван (1770—1827) 479  
Блэкстон, Уильям (1723—1780) 514  
Бокль, Генри Томас (1821—1862) 434  
Большой термин в категорическом силлогизме 130  
Большой, Янош (1802—1860) 216 сн., 562  
Брэдли, Френсис Герберт (1846—1924) 72, 631, 635  
Будда 479  
Буль, Джордж (1815—1864) 175  
Бухарин, Николай Иванович (1888—1938) 637  
Бэкон, Фрэнсис (1561 — 1626) 343  
Веблен, Освальд (1880—1960) 214, 203  
Вейерштрасс, Карл (1815—1897) 175, 219 сн.  
Великая хартия вольностей 484  
Венн, Джон (1834—1923) 80  
Верификация, и гипотезы 294, 299  
Вероятностная ошибка 429  
Вероятностный вывод Гл. VIII  
Вероятность  
- ее природа Гл. VIII  
- и индукция Гл. XIV  
- и мера верований 242—245  
- и относительная частота 227—233, 244—252  
- и статистика 421, 428, 429  
- исчисление 233—242  
Взаимоисключающие события, и их вероятности 238  
Взвешенное среднее 421—422  
Вид 71, 330

- Виктория, королева Великобритании (1819—1901) 465  
 Включение в класс 179, 189  
 Вольтер (1650—1722) 225  
 Вопросы, и суждения 64  
 Временной и логический порядок 200, 272, 472, 529—532  
 Выборка 231.  
   - ошибка 436—442  
*См. также* Образцы  
 Вымысел, логика в. 500—511
- Гален, Клавдий (129—199) 136  
 Галилей, Галилео (1564—1642) 291—293, 296, 386, 518, 543, 550  
 Гамильтон, Уильям Роуэн (1806—1865) 562  
 Гарвей, Уильям (1578—1657) 602 сн.  
 Гаусс, Карл Фридрих (1777—1855) 518  
 Гейзенберг, Вернер (1901—1976) 305  
 Генетическая ошибка 529—532  
 Генрих VIII (1491—1547) 466  
 Георг III, король Великобритании (1738—1820) 465  
 Геродот (между 484 и 425 гг. до н.э.) 282—290  
 Герц, Генрих (1857—1894) 603 сн.  
 Гильберт, Давид (1862—1943) 214, 219, 335,  
 Гипотезы  
   - и вымысел 500—511  
   - и индукция 387—394  
   - и исторический метод 446—478  
   - и математика 209  
   - и научный метод 537—537, Гл. XI  
   - и общие высказывания 84  
   - и счет 402—405  
   - и теория вероятностей 246—247  
   - и экспериментальные методы 351—359  
   - общие и специальные 293  
   - формальные условия для 294—305  
 Главное, и подчиненное 100, 115  
 Гоббс, Томас (1588—1679) 51  
 Гокленевский сорит 153  
 Грамматика и логика 51—53  
 Грассман, Герман Гюнтер (1809—1877) 562
- Данте Алигьери (1265—1321) 360  
 Дарвин, Чарльз (1803—1882) 282  
 Двусмысленность 317  
 Де Морган, Огастес (1806—1871) 175, 242, 295, 313, 446, 472, 582, 638  
 Де Моргана теорема 120  
   - алгебраическое доказательство 192  
 Деви, Гемфри (1778—1829) 607  
 Девиантные (отклоняющиеся) числа, в статистических методах 417, 427—430  
 Дедекин, Рихард (1831—1916) 175, 219 сн.  
 Дедуктивная система, ее природа гл. VII  
 Дедукция в чистой математике 205—207  
   - в развитии гипотез 288—294  
   - и индукция 382—387, 535—536  
   - и экспериментальные методы 370—371  
 Деление 338—342  
   - ошибочное 377  
 Демонстрация. *См.* Доказательство (демонстрация)  
 Детерминация, в логической импликации 45  
 Джевонс, Уильям Стенли (1839—1882) 573, 579, 580  
 Джонсон, Сэмюэл (1709—1784) 338  
 Джонсон, Уильям 381  
 Дизъюнкция 89  
   - их эквивалентность условным и разделительным суждениям 113  
   - противоречащее суждение 119  
 Дилемма 167—171  
 Дисперсные числа, в статистике 417, 426—429  
 Дистрибуции принцип 190  
 Дихотомическое деление 341  
 Добавленные детерминанты, умозаключение с 125—126  
 Доджсон, Чарльз Лютвидж (Льюис Кэрролл) (1832—1898) 130, 186, 254, 586  
 Доказательство (proof) 37—38  
   - в математике 197  
*См. также* Доказательство (демонстрация)

- Доказательство (демонстрация)  
 - примеры ошибочных 556—562  
 - что оно устанавливает 549—556  
*См. тж.* Доказательство (proof)
- Достаточные условия 377
- Древо Порфирия 332
- Дунс Скот, Иоанн (1265-1308) 52
- Дьюи, Джон (1859-1952) 12, 16, 29, 477
- Дюгем, Пьер (1861-1916) 306
- Дюкенау, Адриен (ум. 1808) 450
- Евклид (ок. 300 г. до н.э.) 53, 70, 92, 93, 94, 124, 168, 201, 202, 206, 210, 214—218, 254—256, 312, 387, 557-558, 562
- Единообразие природы 354, 372—374
- Единственного сходства метод 350-356
- Единственной исключительности ошибка 528
- Елизавета, королева Англии (1533—1603) 466
- Заклучение 40
- Законы мышления 264—269  
 - и метафизика 270—272
- Законы, их типы 343—348, 481, 540—543
- Закрепление верований, методы 277—281
- Значение  
 - и формальная логика 45  
 - и экзистенциальная нагруженность 85  
 - импликация 41  
 - исторических данных 451—457  
 - общие условия значимости 269
- Игрока ошибка 247
- Изменение, в логике 257
- Измерение  
 - его природа Гл. XV  
 - и вероятность 242—245  
 - и статистические методы 416—432
- Изоморфизм 207—212
- Иисус Христос 318, 456, 458-465
- Импликация  
 - анализ определения 194—195  
 - ее природа 38—46  
 - и значение 41  
 - и умозаключение 38  
 - как детерминация 45—46  
 - как фактическая и как логическая 91  
 - парадокс 195, 253—257  
 - строгая, или тавтологическая 195
- Импрессионизм, в критике 485—488
- Инверсия категорических суждений 108—111
- Индукция 47—48, 349  
 - и вероятность Гл. XIV  
 - и дедукция 383—387  
 - и образцы 387—397  
 - интуитивная 379—382  
 - математическая 220—221  
 - совершенная (полная) 382
- Интерпретация  
 - аксиом 208, 218  
 - в искусстве 485—493  
 - исторический метод 451—457
- Интуитивная индукция 379—382
- Интуиция, и научный метод 279—280
- Исключающие суждения 77—78
- Исключительной линейности ошибка 525
- Исключительные суждения 77—78
- Искусство, и логика 485—493
- Исключение  
 - и силлогизм 129  
 - и функция эксперимента 298, 351, 356, 371
- Исключенного третьего принцип 189—190, 192, 264, 268
- Истина,  
 - и импликация 40, 128  
 - и логический приоритет 201, 272  
 - и оценка 479  
 - и суждения 63, 66
- Истинностное значение 98  
 - в исчислении суждений 194
- Историческая критика, в искусстве 489—493
- Исторический метод г. XVII
- Исходная предикации ошибка 525
- Кант, Иммануил (1724—1804)  
 172 — 173, 497, 514, 525, 567—568
- Кантор, Георг (1845—1918) 175, 219 сн.

- Категорические суждения 72—86  
 - символическое выражение 191  
 Качества, их измерение 405—415  
 Качество в категорических суждениях 76—77  
 Квадрат противопоставлений 114—117  
 Квартильное отклонение 429—430  
 Кейнс, Джон Мейнард (1883—1946) 397  
 Кейнс, Джон Невилл (1859—1949) 142, 584, 587  
 Кельвин (Уильям Томсон) (1824—1907) 543  
 Кеплер, Иоганн (1571—1630) 550, 604—606  
 Классификация 315—316, 338, 506—507  
 Классы, исчисление 186—193  
 Количественные законы, и измерение 412—415  
 Количество в категорических суждениях 76—76  
 Команды и суждения 64  
 Компаративный метод в истории 470—473  
 Композиция ошибочная 513  
 Композиции принципов 191  
 Конверсия. См. Обращение, суждений  
 Конверсное (обращенное) подчиненное суждение 101, 104, 126  
 Коннотация терминов. См. Содержание терминов  
 Консеквент (заключение) 40, 86  
 - ошибка утверждения 157  
 Конт, Огюст (1798—1857) 321  
 Контрадикторные (противоречащие) термины 105  
 Контрадикторные суждения 97, 100, 116  
 Контрапозиция (противопоставление)  
 - категорических суждений 106—107, 143  
 - условных суждений 112  
 Контрарные (противоположные) ; суждения 100, 115, 121  
 Контрарные (противоположные) термины 105  
 Конфуций 479, 482  
 Конъюнктивные суждения (конъюнкции) 88  
 - противоречащие им и эквивалентные 119—120  
 Коперник, Николай (1473—1543) 301  
 Коран 279, 445, 516  
 Корреляция, измерение 430—432  
 Коэффициент дисперсии 428  
 Крейг, Джон (1663—1731) 445  
 Критика в искусстве 485—493  
 Ланглуа, Шарль Виктор (1863—1929) 458 сн.  
 Лаплас, Пьер Симон (1749—1827) 247  
 Лейбниц, Готфрид Вильгельм (1646—1716) 72 сн., 174  
 Леонардо да Винчи (1452—1519) 492  
 Лингвистика, и логика 51—53  
 Линдеман, Карл Луис Фердинанд фон (1852—1939) 52  
 Лобачевский, Николай Иванович (1792—1856) 217, 562  
 Логика  
 - ее применение 57—60  
 - и возможность 42, 57  
 - и вымысел 500—511  
 - и импликация 39—46  
 - и исследование 46  
 - и лингвистика 51—53  
 - и метафизика знания 56—57  
 - и научный метод Гл. X, 537—538  
 - и новизна 253—257  
 - и онтология 269—272  
 - и основания 33—36  
 - и правдоподобное умозаключение 56—50  
 - и психология 29, 53—55  
 - и реальные определения 324—329  
 - и физика 55—56  
 - и форма 42—45  
 - и ценность Гл. XVIII  
 - как наука о типах порядка 172—176  
 - математическая, или обобщенная Гл. VI  
 Логический и временной порядок 200, 529  
 Лодж, Оливер (1851—1940) 543  
 Ложная строгая дизъюнкция, или противоставление, ~~ошибка~~ 526  
 Ложные гипотезы, ценность 295

- Локк, Джон (1632—1704) 56  
 Лоуэлл, Джеймс Рассел (1819—1891) 544  
 Лоуэлла комитет 477  
 Луллий, Раймунд (ок.1235 — ок.1316) 174 сн.  
 Лэдд-Франклин, Кристина (1847—1930) 147  
  
 Максвелл, Джеймс Клерк (1831—1879) 186, 327, 543  
 Мария I Стюарт (1542—1587) 466, 484  
 Маркс, Карл (1818—1883) 439, 479  
 Математика  
   - и вероятность 233—242  
   - и доказательство 37  
   - природа м. Гл. VII  
   - чистая 37, 203—207  
 Математическая индукция 220—221  
 Математическая логика Гл. VI  
 Материальная импликация 91, 195  
 Материальная истина 38, 41, 199—202, 384—387  
 Медиана 425—426  
 Мейерсон, Абрахам (1881—1948) 607 сн.  
 Мейтленд, Фредерик Уильям (1850-1906) 467  
 Меньший термин категорического силлогизма 130  
 Метафизика и логика 56—57, 269—272  
 Метафора 184, 501—505  
 Милль, Джон Стюарт ( ) 258—263, 269, 317—318, 343, 348—349, 355, 362, 364, 368, 372, 374, 375, 387—390, 604  
 Многочисленных вопросов ошибка 516  
 Множественность причин 355—356, 375—378  
 Множественность систем 211  
 Мода 423—425  
 Модус силлогизма 135—138, 157, 158, 161, 162  
 Модусы категорического силлогизма 135—138  
 Мольер, Жан-Батист (1622—1673) 316  
 Монтегю, Уильям 582  
 Моральные суждения  
   - в истории 480—485  
   - и логика 493—500  
 Мур, Джордж (1852-1933) 154  
 Мухаммед 279, 479, 516  
  
 Наблюдение, и гипотеза 305—308  
 Найтингейл, Флоренс (1820—1910) 31  
 Наука 275, 284, 495—496  
   - и анализ 522, 525  
 Научный метод  
   - в искусстве 485—493  
   - в исторической науке 444—447  
   - в морали 493—500  
   - злоупотребление 521—532  
   - и гипотезы Гл. XI  
   - и логика Гл. X  
   - общий характер 533—543  
   - ограничения и ценность 543—548  
 Недокказанные суждения 213  
 Недостаточная причина. См. Безразличия принцип  
 Неевклидова геометрия 210, 216, 217  
 Независимость  
   - событий и их вероятность 237  
   - суждений 98, 100, 101 — 102, 214—220  
 Неизменные отношения, их типы 343—348  
 Необходимое и достаточное условие 377—378  
   - спутывание 528  
 Необходимое рассуждение 36—46  
 Неопределенные термины 213  
 Неполное выражение, и суждение 67  
 Непосредственное умозаключение 124  
 Непротиворечивость аксиом 214—220  
 Несовместимая триада 147—151, 216  
 Несущественные фикции 506—507  
 Неясность 182, 317  
 Ницше, Фридрих (1844—1900) 479  
 Новизна  
   - в искусстве 487  
   - в логике 253—257  
 Номинальное определение 321—323  
 Нормативная наука, логика как 172

- Нуль-класс 187—188
- Нуль-класс 187—188
- Ньюсхолм, Артур (1857—1943) 622 сн.
- Ньютон, Исаак (1643—1727) 84, 261, 301, 302, 304, 311, 323, 327, 369, 392, 393, 523,
- Обверсия категорических суждений 105—106
- Обобщение
  - и индукция 47—48, 384—387, 391—394
  - и логика 270—272
  - в математике 222—224
- Образцы 48, 387—397
- Обратное отношение между содержанием и объемом 71
- Обращение
  - отношений 111
  - суждений 103—104
- Общие суждения 30, 75, 78—79,
  - и гипотезы 83—85
- Объем терминов 67—71
- Объем терминов 67—71
- Объем, определение по о. 323
- Ограничение, понятие 505—511
- Однозначные соотношения 178
  - и изоморфизм 209
- Оккама бритва 538
- Операции
  - в исчислении классов 188
  - отличия в математических о. 222—223
- Опосредованное умозаключение 124, 129
- Определение
  - и обобщение в математике 224
  - и предикабили 329—334
  - и система 213—214
  - номинальное 321—323
  - по объему 323
  - правила для 335—338
  - природа 317—329
  - реальное 324—326
  - явное и имплицитное (неявное) 206—207
- Определяемое выражение 322
- Определяющее выражение 322
- Ослабленный силлогизм 140
- Основание
  - и историческое свидетельство 457—465
  - и логика 33—36
  - и научный метод 536—537
  - и судебная процедура 473—478
  - окончательное, или доказательство 36—39
  - частичное, или правдоподобное 46—50
- См. т.ж.* Вероятность
- Остатков метод 268—370
- Оствальд, Вильгельм (1853—1932) 543
- Отличие видовое, в доктрине предикабили 332
- Относительная частота, и вероятность 227—232
- Отношения
  - в исчислении классов 189
  - в умозаключении 179—181
  - формальные свойства 92—93, 175—179
- Отрицательные суждения 76
- Оценка, и логика Гл. XVIII
- Ошибки
  - в статистике 422—432
  - при использовании научного метода 521—532
  - формальные, вербальные и материальные 512—521
- Пеано, Джузеппе (1858—1932) 175, 219 сн.
- Пейн, Томас (1737—1809) 160
- Переменные 43—44, 205
- Перечисление 402—405
- Пирс 52, 175, 181, 248, 252, 597, 599, 508, 606, 604, 613 сн.
- Пирсона коэффициент 431, 432, 435
- Платон (428/427—348/347 до н.э.) 96, 319—320, 329, 489, 640 сн.
- По, Эдгар (1809—1849) 451
- Поглощения принцип 190
- Подсистемы 210—211
- Подчиненное суждение 98, 100, 115
- Подчиняющее суждение 98, 100, 115
- Позитивизм, в морали 495
- Полная индукция. *См.* Совершенная индукция
- Помпей (106—48 до н.э.) 481
- Порочного круга принцип 268
- Пор-Рояль 174, 583

- Порфирий из Тира (ок. 232 — ок. 303 г. н.э.) 332  
 Посылка 40  
   - большая и меньшая посылка 130  
   - и реальные определения 327  
 Правдоподобное умозаключение 46—50  
   - в истории Гл. XVII  
   - и презумция факта 48—49, 230—231  
 Превращение 105—106  
 Превращенное конверсное суждение 107—108  
 Предикабилии 329—334  
   - и дихотомическое деление 341  
 Предикат 67  
 Предложения, и суждения 63  
 Предметная область 81, 85, 187—188  
 Предсказание, и гипотезы 295—296  
 Презумция факта 48—49, 230—231  
 Привходящее и предикабилии 334  
   - ошибка случайного свойства 514—515  
 Принцип перестановки 190  
 Принятие спорного вопроса в качестве решенного, ошибка 516  
 Пристли, Джозеф (1733—1804) 310  
 Причинность, и неизменные отношения 343—348  
 Продуктивность аксиом 214  
 Производное измерение 414  
 Прокл (410—485) 557  
 Пропозициональные функции 66, 94, 205, 266—269  
 Простая деструктивная дилемма 168  
 Простая конструктивная дилемма 168  
 Простота, и выбор гипотез 301—305  
 Простые суждения 91—92  
 Протазис 39 сн.  
 Противопоставление суждений  
   - в общем 118—128  
   - квадрат противопоставлений 114—118  
 Противоречия принцип 189, 264, 267  
 Психология  
   - и законы мышления 265  
   - и логика 29, 53—55  
   - и логическая новизна 253—255  
 Птолемей 302, 304, 557—559  
 Пуанкаре, Анри (1854—1912) 210, 523, 542, 563  
 Равновероятность 235, 243  
 Разделительные суждения 87—88  
   - их эквивалентность условным суждениям и дизъюнкциям 113  
   - противоречащее суждение 119  
 Разделительный силлогизм 159—160, 166  
 Различия метод 357—362  
 Разложение двучлена, и математическая вероятность 241  
 Ранкин, Уильям Джон Макуорн (1820—1872) 541—542, 543  
 Распределенность терминов 78—79  
 Рассел, Бертран (1872—1970) 29, 175, 195 сн., 219 сн., 322, 336, 378, 570, 598 сн., 600 сн.  
 Рассуждение по кругу, ошибка 516  
 Реальное определение 324—329  
 Редукции ошибки 521—523  
 Резолюции  
   - и номинальные определения 322—323  
   - и суждения 66  
 Релевантность. См. Уместность  
 Рефлексивный метод. См. Научный метод  
 Решающие эксперименты 311—312  
 Риман, Бернхард (1826—1866) 216 сн.  
 Род 71, 331  
 Родовые общие суждения 94  
 Руссо, Жан-Жак (1672—1747) 118  
 Саккери, Джироламо (1667—1733) 216 сн.  
 Сакко и Ванцетти 476  
 Самоочевидность 34—35, 142, 143, 198—201  
 Сантаяна, Джордж (1863—1952) 544  
 Сведение силлогизмов  
   - категорических 142—147  
   - смешанных 163—164  
 Связка 67  
 Связность отношений 179

- Сеньобос, Шарль (1854—1942) 458 сн.
- Силлогизм
- гипотетический, строго раздельный и разделительный Гл. V
  - категорический Гл. IV
  - принцип с. в исчислении классов 191
  - является ли с. *petitio principii* 258—264
- Символическая логика
- и классификация 341
  - классов 186—193
  - суждений 193—196
- Символы, их использование 120—121, 181 — 186
- Симметричные отношения 177
- Система
- ее природа Гл. VII
  - и история 465—470
  - и мораль 496—499
  - и наука 284—294, 303—304, 537—538
- Следование 195
- Сложение логическое 188
- Сложная деструктивная дилемма 168
- Сложная конструктивная дилемма 167
- Сложное понятие, умозаключение посредством с. п. 126
- Сложные суждения 86—91
- их противопоставление 118—127
  - их эквивалентность 111—114
- Смешанный условный силлогизм 156
- Смит, Адам (1723—1790) 507
- Смит, Сидней (1771 — 1845) 520
- Собственное, и предикабилии 333—334
- Совершенная индукция 382—383
- Содержание терминов 67—71
- Содержание терминов 68—71
- Соединенный метод единственного сходства и единственного отличия 362—364
- Сократ 319, 329, 352
- Соотношение 178—179
- Сопутствующего изменения метод 364—368
- Сориты 151 — 153
- Софизмы 267—268
- Софистическое опровержение 519—520
- Софокл (ок. 496—406 до н.э.) 628, 631
- Спенсер, Герберт (1820—1903) 472, 636
- Спиноза, Бенедикт (1632—1677) 454, 518
- Среднее арифметическое 419—421
- Среднее отклонение, как мера дисперсии 427—428
- Среднее статистическое 418—426
- Средний термин категорического силлогизма 130
- Стандартное отклонение 428—429
- Старый завет 449, 454—456, 459
- Статистические методы Гл. XVI
- Строго раздельный силлогизм 161—162
- Структурная тождественность 207—212
- Субконтрарные суждения 100, 115, 122
- Субъект 67
- Субимпликация 100, 126—127
- Суд, взвешивание оснований 473—478
- Суждения
- в отличие от предложений, резолюций, команд и вещей 63—67
  - возможные логические отношения между Гл. III
  - и непосредственное знание
  - исчисление 193—198
  - их анализ
  - категорические 72—86
  - непротиворечивость и независимость 214—220
  - пропозициональные функции 66, 94
  - сложные, простые и общие 86—95
  - условные 72, 86
- Суперимпликация 98, 99, 100, 124, 154
- Схематическое представление категорических суждений 80—82
- Счет, его природа 402—405
- Тавтология
- и импликация 191
  - принцип тавтологии 190

- Теккерей, Уильям (1811—1863) 254
- Теории, типы 540—543. *См. тж*
- Гипотезы
- Термины 67—73
- противоположные и противоречащие 105
  - распределенность терминов 78—79
- Типов теория 267—268
- Тождество
- и метафоры 503
  - принцип тождества 189, 264, 266
  - структурная тождественность 207
- Толстой, Лев Николаевич (1828—1910) 628 сн.
- Транзитивные отношения 93, 177—178
- Уайтхед, Альфред Норт (1861—1947) 175, 195 сн., 219 сн., 322, 587 сн., 589, 591, 598 сн.
- Убеждение и логика 54
- Уверенность, в логике 54, 271
- Уистлер, Джеймс (1834—1903) 630
- Уместность (релевантность)
- и гипотезы 285—288
  - и импликация 37, 42
  - и экспериментальные методы 352, 359
- Умножение логическое 188
- Умозаключение
- и импликация 39
  - и индукции и дедукции 383—387
  - непосредственное 124
  - опосредованное 124
  - парадокс 253—257
  - посредством обратного отношения 111
  - посредством ограничения 104, 138
  - посредством сложного понятия 126
  - с добавленными детерминантами 125—126
- Универсум рассуждения. *См.*
- Предметная область
- Уотли, Томас (1787—1863) 580, 584, 585
- Упорство, и научный метод
- Упрощения
- ошибка 523—529
  - принцип 190
- Упрощения ошибка 523—529
- Усиленный силлогизм 141
- Условные суждения 72, 86
- Условные суждения 86—87
- их эквивалентные разделительные суждения и дизъюнкции
  - контрапозитивные 112
  - противоречащие им суждения 119
- Условный силлогизм 154—159, 164—165
- Утвердительные суждения 76
- Факты
- и гипотезы 286—287, 305—313
  - и классификация 316
  - и научный метод 284, 286—287, 533—534
- Фалес (ок. 640—546 до н.э.) 386, 465
- Фарадей, Майкл (1791—1867) 543
- Фигуры категорического силлогизма 135—138
- Физика, и логика 55—56
- Физические теории 541—543
- Филип II (1527—1598) 482
- Филон Александрийский (20 до н.э. — 50 н.э.) 489
- Флинг, Фред Морроу (1860—1934) 450
- Фолк Дж. С. 441 сн.
- Фома Аквинский (ок. 1225—1274) 169, 570 сн.
- Форма
- в критических оценках 499
  - в логике 42—45
  - в языке 183
  - не является поддерживающей силой 45
- Франс, Анатолий (1844—1924) 306 сн., 487
- Фреге, Готлоб (1848—1925) 175, 219 сн.
- Фрейд, Зигмунд (1856—1939) 607
- Френкель, Осмонд 1888—1983) 476
- Фуко, Жан Бернар Леон (1819—1868) 311 сн.
- Фуллер, Элвен (1878—1958) 476
- Фундаментальное измерение 410
- Хаксли, Томас (1825—1895) 282, 628

- Хантингтон, Эдвард (1874—1952) 589 сн.  
 Хит, Томас Литл (1861—1940) 557 сн.
- Цезарь, Юлий (100—44 до н.э.) 481
- Частные суждения 74, 78  
 Частота истинности, теория вероятности 248—252  
 Число, обобщение понятия 222—223  
 Чистый разделительный силлогизм 166  
 Чистый условный силлогизм 156, 164—165
- Шамполион, Жан-Франсуа (1790—1832) 451  
 Шекспир, Уильям (1564—1616) 479, 492, 628  
 Шиллер, Фердинанд Кэннинг Скот (1864—1937) 598, 608, 637  
 Шрёдингер, Эрвин (1887—1961) 305  
 Штраус, Давид Фридрих (1808—1874) 459—465
- Эддингтон, Артур (1882—1944) 639 сн.  
 Эйлер, Леонард (1707—1783) 80  
 Эйнштейн, Альберт (1879—1955) 302, 304, 523, 543  
 Эквивалентность  
 - категорический силлогизмов 142—147  
 - смешанных силлогизмов 163—164  
 - суждений 99, 102—114, 147, 213  
 Экзистенциальная нагруженность категорических суждений 82—85  
 - в квадрате противопоставлений 118  
 - в непосредственном умозаключении 103—104, 110  
 - в силлогизме 147  
 Эксперимент  
 - и измерение  
 - функция 405—415  
 Экспериментальное исследование, методы Гл. XII  
 Экстенсивные качества 405—408
- Экстенсивные качества 409—410  
 Энтимема 130—131  
 Эпикур (341—271 до н.э.) 479  
 Эрмит, Шарль (1822—1901) 52
- Юм, Давид (1711—1776) 388 сн., 457, 614 сн.  
 Юриспруденция и метафоры 504
- Язык  
 - изменения в 183—184  
 - родовые особенности 181—182  
 - эмоциональное и метафорическое использование 501—502
- Янг, Джон Уэсли (1879—1932) 203
- A fortiori*, аргументы 130, 180  
*Argumentum ad hominem*, ошибка 517  
*Dictum rie omni et nullo* 142  
*Petitio principii*, ошибка 516  
 - и силлогизм 258—260  
*Ponendo ponens* 164  
*Ponendo tollens* 164  
*Post hoc, ergo propter hoc* 360, 216  
*Reductio ad absurdum* 144  
*Tollendo ponens* 164  
*Tollendo tollens* 164

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие переводчика . . . . .	7
Предисловие . . . . .	24
ГЛАВА I. ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ . . . . .	29

### КНИГА I ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА

ГЛАВА II. АНАЛИЗ СУЖДЕНИЙ . . . . .	59
ГЛАВА III. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СУЖДЕНИЯМИ . . . . .	92
ГЛАВА IV. КАТЕГОРИЧЕСКИЙ СИЛЛОГИЗМ . . . . .	124
ГЛАВА V. УСЛОВНЫЕ, РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ И СТРОГО РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИЛЛОГИЗМЫ . . . . .	150
ГЛАВА VI. ОБОБЩЕННАЯ, ИЛИ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ, ЛОГИКА . . . . .	168
ГЛАВА VII. ПРИРОДА ЛОГИЧЕСКОЙ, ИЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ, СИСТЕМЫ . . . . .	193
ГЛАВА VIII. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД . . . . .	221
ГЛАВА IX. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИКИ . . . . .	249

### КНИГА II ПРИКЛАДНАЯ ЛОГИКА И НАУЧНЫЙ МЕТОД

ГЛАВА X. ЛОГИКА И МЕТОД НАУКИ . . . . .	271
ГЛАВА XI. ГИПОТЕЗЫ И НАУЧНЫЙ МЕТОД . . . . .	278
ГЛАВА XII. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ . . . . .	311
ГЛАВА XIII. МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ . . . . .	339
ГЛАВА XIV. ВЕРОЯТНОСТЬ И ИНДУКЦИЯ . . . . .	375
ГЛАВА XV. ИЗМЕРЕНИЕ . . . . .	396
ГЛАВА XVI. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ . . . . .	412
ГЛАВА XVII. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД В ИСТОРИИ И СМЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ . . . . .	439
ГЛАВА XVIII. ЛОГИКА И КРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА . . . . .	474
ГЛАВА XIX. ОШИБКИ . . . . .	508
ГЛАВА XX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	529
Приложение . . . . .	545
Примеры доказательства . . . . .	545
Упражнения . . . . .	559
Указатель . . . . .	638

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие переводчика	7
Общая характеристика книги	7
Специфика книги как учебника по логике	9
Особенности книги как произведения по философии науки	11
Специфическая природа научной теории	12
Научный реализм и критика псевдонаучной методологии	15
Издержки времени	18
Некоторые сложности перевода	20
Предисловие	24
ГЛАВА I. ПРЕДМЕТ ЛОГИКИ	29
§ 1. Логика и совокупность оснований	29
§ 2. Окончательное основание, или доказательство	32
§ 3. Природа логической импликации	35
Логическая импликация не зависит от истинности наших посылок	36
Логическая импликация является формальной	38
Логическая импликация как детерминация	41
§ 4. Частичное основание, или правдоподобное умозаключение	42
Обобщение, или индукция	43
Презумпция факта	43
§ 5. С чем имеет дело логика: словами, мыслями или объектами?	47
Логика и лингвистика	47
Логика и психология	49
Логика и физика	51
Логика и метафизика знания	52
§ 6. Применение логики	53

## КНИГА I ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА

ГЛАВА II. АНАЛИЗ СУЖДЕНИЙ	59
§ 1. Что такое суждение?	59
§ 2. Традиционный анализ суждений	63
Термины. Их содержание и объем	63
Форма категорических суждений	68
Количество	70
Качество	72
Исключительные и исключающие суждения	73
Распределение терминов	74
Изображение в схемах	76
Экзистенциальная нагруженность категорических суждений	78
§ 3. Сложные, простые и родовые общие суждения	81
Сложные суждения	82
Простые суждения	87
Родовые общие суждения	89

ГЛАВА III. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СУЖДЕНИЯМИ	92
§ 1. Возможные логические отношения между суждениями	92
§ 2. Независимые суждения	97
§ 3. Эквивалентные суждения	98
Обращение (конверсия)	99
Превращение (обверсия)	101
Противопоставление предикату (контрапозиция)	102
Превращенное конверсное суждение	103
Инверсия	104
Умозаключение посредством обратного отношения	105
Эквивалентность сложных суждений	105
§ 4. Традиционный квадрат противопоставлений	110
§ 5. Противопоставление различных видов суждений	113
Контрадикторное противопоставление сложных суждений	114
Контрарное противопоставление	117
Субконтрарное противопоставление	118
Суперимпликация	120
а) Умозаключение с добавленными детерминантами	121
б) Умозаключение посредством сложного понятия	122
Отношение субимпликации, или конверсного подчиненного суждения	122
ГЛАВА IV. КАТЕГОРИЧЕСКИЙ СИЛЛОГИЗМ	124
§ 1. Определение категорического силлогизма	124
§ 2. Энтимема	126
§ 3. Правила или аксиомы обоснованности	127
§ 4. Общие теоремы силлогизма	129
§ 5. Фигуры и модусы силлогизма	131
§ 6. Специальные теоремы и правильные модусы первой фигуры	134
§ 7. Специальные теоремы и правильные модусы второй фигуры	135
§ 8. Специальные теоремы и правильные модусы третьей фигуры	136
§ 9. Специальные теоремы и правильные модусы четвертой фигуры	137
§ 10. Сведение силлогизмов	138
Непосредственное сведение	140
Опосредованное сведение	141
§ 11. Антилогизм или несовместимая триада	143
Структура антилогизма	145
§ 12. Сорит	147
Специальные правила для аристотелевского сорита	148
Специальные правила гокленевского сорита	149
ГЛАВА V. УСЛОВНЫЕ, РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ И СТРОГО РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИЛЛОГИЗМЫ	150
§ 1. Условный силлогизм	150
§ 2. Разделительный силлогизм	155
§ 3. Строго разделительный силлогизм	157
§ 4. Сведение смешанных силлогизмов	159
§ 5. Чистый условный и разделительный силлогизмы	160

§ 6. Дилемма	163
<i>Значимость дилемм.</i>	165
<i>Как не попасть на «роза»-дилеммы.</i>	165
<i>Как взятъ дилемму за «роза»</i>	166
<i>Опровержение дилеммы.</i>	166
ГЛАВА VI. ОБОБЩЕННАЯ, ИЛИ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА	168
§ 1. Логика как наука о типах порядка	168
§ 2. Формальные свойства отношений	171
<i>Симметрия.</i>	173
<i>Транзитивность.</i>	173
<i>Соотношение.</i>	174
<i>Связность.</i>	175
§ 3. Логические свойства отношений в умозаклчениях	175
§ 4. Символы: их функция и ценность	177
<i>Лингвистические изменения.</i>	179
<i>Ценность специальных символов.</i>	180
§ 5. Исчисление классов	182
<i>Операции и отношения.</i>	183
<i>Принципы исчисления классов.</i>	185
<i>Выражение традиционных категорических суждений.</i>	187
<i>Доказательство теоремы де Моргана.</i>	188
§ 6. Исчисление суждений	189
ГЛАВА VII. ПРИРОДА ЛОГИЧЕСКОЙ, ИЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	193
§ 1. Функция аксиом	193
§ 2. Чистая математика. Иллюстрация	199
§ 3. Структурная тождественность, или изоморфизм	204
§ 4. Эквивалентность наборов аксиом	208
§ 5. Независимость и непротиворечивость аксиом	210
§ 6. Математическая индукция	216
§ 7. Роль обобщения в математике	218
ГЛАВА VIII. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД	221
§ 1. Природа вероятностного вывода	221
§ 2. Математика, или исчисление, вероятности	229
<i>Вероятность совместного появления событий.</i>	232
<i>Вероятность одного из взаимоисключающих событий.</i>	234
§ 3. Интерпретация вероятности	238
<i>Вероятность как мера верования</i>	238
<i>Вероятность как относительная частота.</i>	241
<i>Вероятность как частота истинности типов аргументов</i>	244
ГЛАВА IX. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИКИ	249
§ 1. Парадокс умозаключения	249
§ 2. Представляет ли силлогизм <i>petitio principii</i> ?	254
§ 3. Законы мышления	260
<i>Критика трех «законов».</i>	262
§ 4. Базис логических принципов в природе вещей	265

## КНИГА II

### ПРИКЛАДНАЯ ЛОГИКА И НАУЧНЫЙ МЕТОД

ГЛАВА X. ЛОГИКА И МЕТОД НАУКИ	271
<i>Метод упорства.</i>	273
<i>Метод авторитета.</i>	274
<i>Метод интуиции.</i>	275
<i>Метод науки, или критического исследования.</i>	276
ГЛАВА XI. ГИПОТЕЗЫ И НАУЧНЫЙ МЕТОД	278
§ 1. Причины и функции исследования	278
§ 2. Формулировка релевантной гипотезы	281
§ 3. Дедуктивное развитие гипотез	284
§ 4. Формальные условия для гипотез	290
§ 5. Факты, гипотезы и решающие эксперименты	301
<i>Наблюдение.</i>	301
<i>Факты.</i>	304
<i>Решающие эксперименты.</i>	306
§ 6. Роль аналогии в формировании гипотез	309
ГЛАВА XII. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ	311
§ 1. Значимость классификации	311
§ 2. Цель и природа определений	313
<i>Номинальное определение.</i>	317
<i>Определение по объему.</i>	319
<i>Реальные определения.</i>	320
<i>Психологические мотивы для определений.</i>	321
<i>Логическая цель определений.</i>	322
§ 3. Предикабилии	325
<i>Определение.</i>	326
<i>Род.</i>	327
<i>Видовое отличие.</i>	327
<i>Собственное.</i>	329
<i>Привходящее.</i>	330
§ 4. Правила для определений	331
§ 5. Деление и классификация	334
ГЛАВА XIII. МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	339
§ 1. Типы неизменных отношений	339
§ 2. Общее рассмотрение экспериментальных методов	344
§ 3. Метод единственного сходства	346
<i>Метод единственного сходства как принцип научного открытия.</i>	346
<i>Метод единственного сходства как принцип доказательства</i>	350
<i>Ценность метода единственного сходства.</i>	352
§ 4. Метод единственного различия	353
<i>Метод единственного различия как принцип научного открытия.</i>	353
<i>Метод единственного различия как принцип доказательства</i>	355
<i>Ценность метода единственного различия.</i>	357
§ 5. Соединенный метод единственного сходства и единственного различия	358
§ 6. Метод сопутствующего изменения	360
<i>Метод сопутствующего изменения как принцип научного открытия.</i>	361

<i>Метод сопутствующего изменения как принцип доказательства.</i>	362
<i>Ценность метода сопутствующего изменения.</i>	363
§ 7. Метод остатков	364
§ 8. Обобщающее изложение ценности экспериментальных методов	365
§ 9. Учение об однообразии природы	368
§ 10. Множественность причин	371
ГЛАВА XIV. ВЕРОЯТНОСТЬ И ИНДУКЦИЯ	375
§ 1. Что такое индуктивное рассуждение?	375
§ 2. Роль подходящих образцов в индукции	383
§ 3. Механизм отбора подходящих образцов	390
§ 4. Рассуждение по аналогии	393
ГЛАВА XV. ИЗМЕРЕНИЕ	396
§ 1. Цель измерения	396
§ 2. Природа счета	398
§ 3. Измерение интенсивных качеств	401
§ 4. Измерение экстенсивных качеств	405
§ 5. Формальные условия измерения	406
§ 6. Количественные законы и производное измерение	408
ГЛАВА XVI. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	412
§ 1. Потребность в статистических методах	412
§ 2. Статистическое среднее	414
<i>Среднее арифметическое.</i>	415
<i>Среднее взвешенное.</i>	417
<i>Мода.</i>	419
<i>Медиана.</i>	421
§ 3. Виды измерения дисперсии	422
<i>Амплитуда вариации.</i>	423
<i>Среднее отклонение.</i>	423
<i>Стандартное отклонение.</i>	424
<i>Квантильное отклонение.</i>	425
§ 4. Измерение корреляции	426
§ 5. Опасности и заблуждения при использовании статистических методов	428
ГЛАВА XVII. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ВЫВОД В ИСТОРИИ И СМЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	439
§ 1. Используется ли научный метод в истории?	439
§ 2. Аутентичность исторических данных	443
§ 3. Установление значения исторических данных	447
§ 4. Установление доказательной ценности исторических свидетельств	453
§ 5. Систематические теории, или объяснения, в истории	461
§ 6. Компаративный метод	466
§ 7. Взвешивание оснований в суде	469
ГЛАВА XVIII. ЛОГИКА И КРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА	474
§ 1. Находятся ли оценки за пределами логики?	474
§ 2. Моральные суждения в истории	476
§ 3. Логика критических суждений об искусстве	481
§ 4. Логика моральных и практических суждений	489
§ 5. Логика вымысла	496

ГЛАВА XIX. ОШИБКИ	508
§1. ЛОГИЧЕСКИЕ ОШИБКИ	508
А. Формальные ошибки	508
В. Полулогические, или вербальные, ошибки	508
С. Материальные ошибки	511
§ 2. Философские опровержения	515
§ 3. Злоупотребления научным методом	517
Ошибки редукции	517
Ошибка упрощения, или псевдо-упрощенность	519
Генетическая ошибка	525
ГЛАВА XX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	529
§1. Что такое научный метод?	529
Факты и научный метод	529
Гипотезы и научный метод	531
Основания и научный метод	532
Система в идеале науки	533
Самокорректирующая природа научного метода	534
Абстрактная природа научных теорий	536
Типы научных теорий	536
§ 2. Пределы и ценность научного метода	539
ПРИЛОЖЕНИЕ	545
ПРИМЕРЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА	545
§ 1. Что устанавливает доказательство?	545
§ 2. Некоторые ошибочные доказательства	555
УПРАЖНЕНИЯ	559
УКАЗАТЕЛЬ	638

В Москве все книги издательства «Социум»  
всегда можно купить в магазине «Гнозис»:

10<sup>00</sup>–19<sup>00</sup> Пн–Пт  
м. Парк Культуры  
Зубовский пр., д. 2, стр. 1  
Тел. (499) 246-05-48



**Моррис КОЭН, Эрнест НАГЕЛЬ**

## **ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИКУ И НАУЧНЫЙ МЕТОД**

Художник Д. Зотов  
Компьютерная верстка С. Фонченко

Подписано в печать 25.01.2010. Формат 60×90 1/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Дежавю».  
Усл. печ. л. 41. Тираж 2000 экз. Заказ № 1860.

ООО Издательство «Социум»  
e-mail: [info@sotsium.ru](mailto:info@sotsium.ru) тел. (495) 330-51-98

**[www. sotsium.ru](http://www.sotsium.ru)**

Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».  
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.

## КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «СОЦИУМ»

- Барнард Ч. Функции руководителя. 2009. 365 с.
- БастиаФ. Грабеж по закону. 2006. 264 с. (Библиотека ГВЛ: Право)
- БастиаФ. Кобден и Лига: Движение за свободу торговли в Англии. 2003. 732 с.
- Бастиа Ф. Что видно и чего не видно. 2006. 144 с. (Библиотека ГВЛ: Экономика)
- Бастиа Ф. Экономические софизмы. 2010. 350 с. (Библиотека ГВЛ: Экономика)
- Бём-БаверЮ. Капитал и прибыль. Т. 2—3. 2010. 890 с.
- Бём-БаверЮ. Критика теории Маркса. 2002. 283 с.
- Бенда Ж. Предательство интеллектуалов. 2009. 310 с.
- Бентам И. Тактика законодательных собраний. 2006. 206 с. (Библиотека ГВЛ: Политика)
- Боннер У.; Уиггин Э. Судный день американских финансов: мягкая депрессия XXI века. 2008. 402 с.
- Боуз Д. Либертарианство: История, принципы, политика. 2004. 392 с.
- Гумбольдт В. О пределах государственной деятельности. 2009. 287 с. (Библиотека ГВЛ)
- Джевонс У. С. Деньги и механизм обмена. 2006. 180 с. (Библиотека ГВЛ: Деньги)
- КубеддУ. Политическая философия австрийской школы: К. Менгер, Л. Мизес, Ф. Хайек. 406 с.
- КулишерМ. История русского народного хозяйства. 2-е изд. 2008. 743 с.
- КулишерМ. М. История экономического быта Западной Европы. Т. 1-2. 9-е изд. 2008. 1030 с.
- Кулишер И. М. Основные вопросы международной торговой политики. 4-е изд. 2008. 479 с.
- Кэллахан Дж. Экономика для обычных людей. 2006. 423 с. (Библиотека ГВЛ: Экономика)
- Лебон Г. Психология народов и масс. 2010. 408 с. (Библиотека ГВЛ)
- Мизес Л. Либерализм. 2007. 344 с. (Библиотека ГВЛ: Политика)
- Мизес Л. фон. Всемогущее правительство. 2007. 466 с.
- Мизес Л. фон. Теория и история: интерпретация социально-экономической эволюции. 2009. 392 с.
- Мизес Л. фон. Человеческая деятельность: Трактат по экономической теории. 2005. 878 с.
- Миль Дж. С. Рассуждения о представительном правлении. 2006. 376 с. (Библиотека ГВЛ: Политика)
- Немецкая историческая школа права. 2010. 512 с.
- Ричард Кобден. 2006. 240 с. (Библиотека ГВЛ: Биографии)
- Ротбард М. Власть и рынок. 2010. 412 с.
- РотбардМ. Государство и деньги: Как государство завладело денежной системой общества. 2008. 234 с. (Библиотека ГВЛ)
- Ротбард М. История денежного обращения и банковского дела в США: От колониального периода до Второй мировой войны. 2005. 548 с.
- Ротбард М. Показания против Федерального резерва. 2003. 183 с.
- Саймон Дж. Неисчерпаемый ресурс. 2005. 800 с.
- Сото Э. де. Иной путь. 2007. 408 с.
- Струве П. Б. Торговая политика России. 2007. 304 с.
- Уэртмаде СотЖ. Деньги, банковский кредит и экономические циклы. 2008. 680 с.
- Хаберлер Г. Процветание и депрессия: теоретический анализ циклических колебаний. 2008. 474 с.
- Хайек Ф. Судьбы либерализма в XX веке. 2009. 337 с.
- Хайек Ф. Цены и производство. 2008. 213 с. (Библиотека ГВЛ)
- Энджел Н. Великая иллюзия: Очерк о мнимых выгодах военной мощи наций. 2009. 412 с. (Библиотека ГВЛ)

Написанная в жанре учебника, книга содержит все стандартные темы, преподаваемые в базовом курсе логики, однако они изложены более подробно и систематизированно. Помимо классического аристотелевского минимума книга содержит также ряд дополнительных глав, которые не только уточняют и исправляют традиционное учение, но и существенным образом расширяют его.

Авторам удалось органично совместить изложение аристотелевской силлогистики, ориентированной на анализ рассуждений в повседневном языке, с формализованным языком математической логики, направленной на анализ математических рассуждений, и тем самым решить основную проблему, встающую перед авторами подобных базовых учебников, предназначенных для студентов как гуманитарных, так и технических вузов.

Книга М. Козна и Э. Нагеля может служить образцом синтетического учебника, где методология познания, проблемы и результаты философии науки излагаются в неразрывной связи и на основе логики, на деле показывая, что логика служит инструментом и языком методологического анализа структуры и функций научного знания, методов познания. Эта особенность книги делает ее незаменимым пособием при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по истории и философии науки (заменившего экзамен по философии).

Значительная часть книги посвящена исследованию в области прикладной логики научного исследования: проблемам индукции, статистическим методам, оценочным суждениям.

Материал преподносится в простой и понятной форме. В качестве иллюстраций авторы приводят большое число цитат из классических работ философов, историков, ученых и литераторов, объясняют значимость излагаемых тем на примерах реальных событий из социальной и политической истории, а также из истории науки.



Книга издана  
при содействии  
ОАО «ПЗСП»