

посылок к заключению происходит с использованием слова «следовательно» или любого другого слова или словосочетания, имеющего сходный смысл:

I

Все кошки любят рыбу. Кеша — кошка.
Следовательно, Кеша любит рыбу;

II

Неверно, что я тебя не уважаю.
Значит, я тебя уважаю;

III

Если я прав, то ты не прав, а если я не прав, то ты прав.
Отсюда с неизбежностью вытекает, что один из нас не прав.

Заметим, что в приведенных примерах рассуждений налицо только первые два его структурных элемента — посылки и заключение. Явная ссылка на какое-либо правило логического вывода просто отсутствует. Она заменяется словами «следовательно», «значит», «отсюда с неизбежностью вытекает, что». Данное обстоятельство не случайно. Люди чаще всего используют логику скрытым, интуитивным образом. Иными словами, в повседневной практике рассуждений последние представлены не полностью, а лишь в урезанном виде. Это порождает проблемы. Так, надо полагать, что рассуждение I мгновенно было принято читателем, рассуждение II, возможно, потребовало нескольких мгновений для понимания, а рассуждение III могло кого-то оставить в недоумении — действительно ли из посылки с неизбежностью вытекает предлагаемое заключение? Ведь сами по себе слова про следование или неизбежность никаких гарантий не дают. Рассмотрим рассуждение: «Все кошки смертны. Сократ — смертен. Следовательно, Сократ — кошка». Конечно, это заведомо неправильное рассуждение. Никакого «следовательно» в действительности нет. Но в чем заключается ошибка, чем вообще правильные рассуждения отличаются от неправильных?

Наиболее общий ответ таков: рассуждение является *правильным*, если оно при истинности всех посылок гарантирует истинность заключения. Если же истинность посылок не гарантирует истинности заключения, рассуждение является *неправильным*. Соответствующие гарантии связаны с соблюдением *логических законов*, поэтому без знания логики, эти законы изучающей, нечего надеяться на глубокое понимание рассуждений. Тонкие моменты наиболее сложных рассуждений будут ускользать от вас. Но одно из достоинств логики состоит в том, что даже небольшое продвижение вперед в постижении этой науки быстро приводит к практическим результатам в области составления новых и анализа уже имеющихся рассуждений. В самом деле, в чём, например, ошибка рассуждения о Сократе и кошках? — В том, что из

истинных посылок было извлечено заведомо ложное заключение, а такое рассуждение является, по определению, неправильным. Конечно, здесь неправильность видна, что называется, невооруженным глазом, но далее вы убедитесь, что ошибки в рассуждениях могут носить нетривиальный и неочевидный характер, и вскрыть такие ошибки без знания логики не представляется возможным.

Чтобы не допускать логических ошибок, следует как можно больше узнать именно о том, как рассуждать правильно. Логику в первую очередь интересуют правильные рассуждения, подобно тому, как математику интересуют правильные доказательства, а не то, какие ошибки делают в доказательствах изучающие её школьники и студенты. Эти ошибки могут быть интересны психологу, изучающему человеческое мышление, но психология, как уже говорилось, — наука опытная, а не теоретическая, как математика. Современная логика — также наука теоретическая, аналогичная математике. Отсюда итоговое определение предмета логики: *логика — это теоретическая наука о правильных рассуждениях.*

Как это нередко бывает, краткие и вроде бы ясные определения на самом деле требуют комментариев. Так и в нашем случае. Во-первых, предмет логики не исчерпывается исследованием рассуждений. Логика занимается еще, например, анализом основ вычислений и рядом других проблем, и о некоторых из них (но далеко не обо всех) рассказано в этой книге. Однако тема рассуждений — главная и центральная в логической науке. Во-вторых, рассуждения (тем самым и логика как наука о рассуждениях), конечно, имеют отношение к мышлению. Однако это безусловно так только в случае человеческих рассуждений, поскольку проведение рассуждений требует от человека наличия способности мыслить. Соответствующим образом запрограммированный компьютер обладает способностью рассуждать лучше многих людей (это просто факт и тут ничего не поделаешь), но извлекать отсюда вывод о его способности мыслить, на наш взгляд, нельзя. Между тем, законы, по которым должны протекать рассуждения, одни и те же и для человека, и для ЭВМ. Поэтому, познавая эти законы, мы, вообще говоря, выходим за рамки описания чисто мыслительных процедур и попадаем в область информационных процессов, которые могут протекать и в отсутствие человеческого сознания.

Выделение рассуждений, а не мыслительных актов, в качестве основы для логического изучения имеет преимущество, связанное с возможностью точной фиксации рассуждений в речи и текстах. Если вы не в состоянии членораздельно произнести или записать ваше рассуждение, — значит, рассуждение фактически отсутствует, его просто не существует. В отношении мышления дело обстоит иначе. Вас могут перепополнять мысли, но вы можете не суметь передать их другим. Не-

посредственно воплотить в произнесенных или записанных словах мысль получается далеко не всегда, что послужило поводом для известной поэтической строки: «Мысль изречённая есть ложь...». Если раньше главным носителем текстовой информации была бумага, а устная речь сохранялась лишь в забывчивой человеческой памяти, то сегодня современная цивилизация изобрела много новых надёжных способов записи речи и текстов на разных физических носителях. Это достижение не только существенно улучшило способы запоминания человеческих рассуждений, но и позволило фиксировать компьютерные рассуждения, сделав их доступными для человека.

Появление рассуждающих машин было бы невозможно без основополагающих результатов современной логики, которым предшествовал длительный путь познания. В своем развитии человечество вначале прошло *дологическую* стадию, когда потребность в рассуждениях была минимальна, затем наступил этап *традиционной* логики, занявший время от создания этой науки древнегреческим философом Аристотелем в IV веке до нашей эры до первой половины XIX столетия и, наконец, со второй половины XIX века и до наших дней продолжается этап *современной* логики. Таким образом, мы выделяем три этапа в развитии логических знаний, включая своеобразную дологическую нулевую стадию, также представляющую интерес для логики. Эта книга посвящена, по преимуществу, изложению идей и подходов, связанных с современным периодом развития логики. Дологическая стадия и традиционная логика рассматриваются лишь в той мере, которая необходима для правильной ориентировки в истории логики. Ведь хотя бы краткая историческая ретроспектива обязательна для гуманитарного познания.

К сожалению, в учебной литературе по логике для гуманитарных специальностей закрепились весьма сомнительная традиция смешивать в одну кучу обрывочные сведения из современной логики и устаревшие логические теории античности и средневековья, ныне представляющие только исторический интерес. Одна из причин такого положения дел — простота старых логических теорий, не требующих квалифицированной логической подготовки даже от тех, кто берётся писать учебники по логике для гуманитариев. Но есть и другая причина, в силу которой даже квалифицированные авторы, имеющие серьезные логические научные труды, впадают в недопустимое упрощенчество, когда пишут для гуманитариев. Суть в том, что современная логика систематически применяет методы математики (её и называют чаще всего математической логикой!), а по распространенному мнению, гуманитарий испытывает безотчётное и непреодолимое отвращение к математике вообще и к любым формулам в частности. Значит, для гуманитария надо писать попроще, не напрягая и не раздражая

его. А как это сделать? Один из путей — излагать устаревший логический материал, благо логики традиционного этапа обходились без математики.

Мы решительно не согласны с таким подходом. Нелюбовь к математике чаще всего обусловлена недостатками школьного образования, когда обучение данной науке нередко превращается в натаскивание в решении задач без понимания смысла всей этой деятельности. Сразу успокоим читателя. Хотя в логике есть абстрактные математические теории, трудные даже для математиков-профессионалов, в своей основе логика остается гуманитарной дисциплиной, составной частью философии, правда, отличаясь от прочих частей философии строгостью и точностью. Для понимания основ современной логики по сути нужна (помимо желания изучать логику) лишь общая культура, которая предполагает и некоторый минимум знаний по математике. Конкретнее, предполагается знание некоторых простейших фактов о свойствах целых чисел (вроде тех, что $2^2 = 4$, что $3 < 8$, что бывают чётные и нечётные целые числа, что среди положительных целых чисел нет наибольшего и т.п.). Да и то это знание понадобится чаще всего лишь для иллюстрации логических построений. В более общем плане требуется понимание идеи переменной величины и умение работать со скобками. Например, если вы понимаете запись вида $(x + y)(y - x) = ((z + x) - z)$, ничего принципиально более сложного вы в этой книге не встретите.

Сказанное только что — не преувеличение. Принципиальная особенность логики состоит в том, что она лежит в основаниях любой научной дисциплины, в том числе и самой философии, и математики. Ведь умение рассуждать неизбежно предшествует получению сколь угодно значимых научных результатов. А основания должны быть по возможности просты. Но логика действительно складывается из нескольких относительно простых, но одновременно глубоких и фундаментальных первоначальных идей! В результате логику можно изучать практически с нуля в том смысле, что не требуется какой-то специальной предварительной подготовки. Вместе с тем, мы сомневаемся, что данная книга будет доступна школьникам. Для усвоения логики требуется некоторая интеллектуальная зрелость и общая начитанность, так что даже зрелый человек, успевший позабыть школу, может преуспеть в изучении этой науки. Но в первую очередь данная книга предназначена для студентов и аспирантов гуманитарных специальностей, желающих освоить логику самостоятельно или под руководством преподавателя (если последний разделяет хотя бы в общих чертах высказанные здесь идеи).

Итак, строгость рассуждений роднит логику и математику, в силу чего современную логику нередко рассматривают не только как часть философии, но и как часть математики. Тем более, что многие разде-

лы логики в настоящее время превратились в высокоспециализированные математические дисциплины. Однако математизация логики не отменила её философского и общекультурного статуса как науки о рассуждениях (подобно тому, как математизация физики не вычеркнула физику из числа наук о природе). Просто наша эпоха с ее сложнейшими технологиями, в том числе связанными с обработкой информации, предъявляет повышенные требования к уровню глубины и строгости рассуждений.

Значение и роль логики обусловлены её предметом: логика нужна и важна там, где требуется рассуждать. И чем точнее и труднее рассуждения, тем весомее роль их логической составляющей. Всё здание науки во многом основывается на рассуждениях, поэтому знакомство хотя бы с элементами современной логики обязательно не только для учёных, но и для всех серьезно изучающих научные дисциплины, в том числе гуманитарные. Логика нужна философу и юристу, филологу и историку, экономисту и журналисту, политологу и культурологу. Короче, всем, кому приходится выстраивать сложные рассуждения или вникать в них.

ЧАСТЬ I. ИСТОКИ ЛОГИКИ

ГЛАВА 1. ДОЛОГИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ

Говоря о дологическом сознании, мы имеем в виду два аспекта отношения логики и сознания. Во-первых, сознание может быть дологическим в смысле отсутствия в его структуре самосознания, основанного на рассуждениях. Это архаическая форма сознания, в точном смысле предшествовавшая появлению логического, поскольку без рассуждений вести речь о какой-либо логике вообще не приходится. Во-вторых, наличие рассуждений как таковых еще не означает, что эти рассуждения протекают по законам логики. Способность наделённого самосознанием разума к рассуждениям обнаруживается до возникновения логических знаний и логической науки, без которых отделение правильных рассуждений от неправильных затруднено или вовсе невозможно.

§1. Бикамеральный разум

Мы склонны представлять людей далёкого прошлого отличающимися от нас манерами, обычаями и одеждой, но совершенно похожими внутренне. В частности, принятие трудных решений или необходимость действовать в новых обстоятельствах мы привычно предворяем рассуждениями, пытаясь рационально оценить ситуацию и заранее избежать ненужных осложнений. Способность к рассуждению кажется нам совершенно естественной и присущей человеку всех времён и народов. Между тем, имеются данные, заставляющие усомниться в этом. Было время, когда рассуждать не умели.

Согласно Джулиану Джейнсу (J. Janes), единство личности возникло в истории человеческого рода на удивление недавно. Он полагает, что сознание современного типа появилось у человека всего лишь около 3 тысяч лет назад, когда распространилась письменность и культура стала более сложной. До того времени человек обладал тем, что Джейнс называет «бикамеральным разумом». Это означает, что два полушария мозга действовали до некоторой степени независимо друг от друга. Так, обычно речь связана с левым полушарием, но на самом деле речь может в какой-то мере генерироваться и правым полушарием, а восприниматься левым. Эту особенность работы мозга люди могли интерпретировать как глас божий или как слова авторитетных лиц — царей, жрецов и родителей.

Джейнс находит указания на бикамеральность разума в «Илиаде» Гомера (возникшей, по-видимому, в 9-8 вв. до н.э.) — эпической поэме о Троянской войне. Персонажи «Илиады» не присаживаются для того, чтобы порассуждать, что им делать. Они не обладают сознательным мышлением в обычном смысле и лишены самоанализа. Нам сейчас нелегко представить, что это такое. Например, когда царь Агамемнон похитил у Ахилла возлюбленную, один из богов схватил Ахилла за его светлые волосы и посоветовал ему не воевать с Агамемноном. Зато другой бог, напротив, заставлял Ахилла обещать, что он вступит в сражение. Мотивы своих требований боги, разумеется, на объясняли. Герою оставалось только без рассуждений выбрать одного из богов и беспрекословно повиноваться его предписанию.

Таким образом, согласно Джейнсу, сигналы, передававшиеся из правого полушария в левое, служили основой для принятия важных решений. Хотя они были связаны с предписаниями данной культуры, но шли из глубин мозга и потому для этих сигналов не существовало объяснения — люди не обладали самоанализом, осознанием своего «я» как источника этих слов. Оставалось верить, что это голоса богов и повиноваться им. Мы можем получить представление о силе этих внутренних голосов, наблюдая поведение шизофреников, которые имеют слуховые галлюцинации и верят, что ими руководят слышимые голоса.

По мнению Джейнса, бикамеральному мышлению пришел конец где-то около 7 в. до н.э. Материальной основой этих изменений послужила необычайная пластичность нервного субстрата сознания, благодаря которой на основе обучения и усвоения культуры, особенно письменной, произошел переход от

бикамерального мышления к самосознанию. Однако, как нам представляется, этот переход не был ни всеобщим, ни полным. В сохранившихся до новейшего времени дописьменных культурах вряд ли могли сложиться условия для массового преодоления бикамеральности. Да и вполне грамотные (в смысле умения читать и писать) люди, несмотря на все достижения современной цивилизации, сплошь и рядом демонстрируют рецидивы бикамерального мышления. Тем не менее, остается бесспорным, что способности рассуждать можно научить любого психически здорового человека.

В начале 30-х гг. XX в. в Средней Азии психологи предлагали дехканам следующие логические задачи: (1) «Там, где тепло и влажно, растет хлопок. В кишлаке N тепло и влажно. Растет там хлопок или нет?» и (2) «На крайнем севере все медведи белы. Место N находится на крайнем севере. Белы там медведи или нет?». На первый вопрос люди отвечали правильно, поскольку утвердительный ответ вытекал из их практического опыта. Но с аналогичной второй задачей, выходящей за рамки их жизненного опыта, справлялись уже не все. Некоторые отвечали примерно так: «Я не знаю, какие там медведи. Я там не был. Спросите лучше старика M, он старше меня. Может быть, он знает». Похожие результаты были получены исследователями племени кпелле в Либерии. Вождю племени предложили решить задачу: «Чёрный паук и олень всегда едят вместе. Чёрный паук ест. Что делает чёрный олень?». Вождь дал правильный ответ: «Да, чёрный олень ест», но при обосновании ответа сослался на свой личный опыт: «Чёрный олень весь день ходит по лесу и ест зеленые листья. Потом он немного отдыхает и снова встает, чтобы поесть». Очевидно, что в рассмотренных примерах испытуемые не рассуждали даже в тех случаях, когда ими давались правильные ответы.

Проводившие подобные исследования иногда приходили к выводу о том, что полученные ими данные демонстрируют отсутствие у определенных групп населения способности логически мыслить. Однако создается впечатление, что испытуемые просто не очень понимали, чего от них хотят. Вряд ли окружающая обстановка и образ жизни требовали от них умения выводить из одних высказываний другие высказывания, т.е. умения рассуждать. Так что в любом случае речь должна идти не о дефектах мышления, а о неразвитости культурно обусловленной способности к рассуждениям. Примечательно в этой связи, что

представители этих же групп населения более успешно справлялись с логическими задачами, если им до этого удавалось поучиться в школе.

§2. Рецептурная математика

Но школа школе — рознь. Если бы вы обучались в школах Древнего Востока, то никаких навыков рассуждений вы бы не получили. Ведь даже математические знания на Древнем Востоке добывали и обосновывали без строгих рассуждений, т.е. без доказательств! Вместо доказательств учащиеся должны были усваивать разнообразные инструкции по решению математических задач. Это были своего рода рецепты получения ответов, поэтому такую математику и называют рецептурной. Как убедиться, что рецепт правильный, что он ведет к истинному ответу на вопрос задачи? Во многих случаях древневосточные математики ссылались на чувственный опыт, провозглашая принцип: «Гляди, смотри!». В самом деле, можно приводить сколько угодно примеров математических фактов, которые могут показаться очевидными и без доказательств.

Возьмем утверждение о том, что углы при основании равнобедренного треугольника равны. Этот факт непосредственно усматривался из чертежа. Сомневающийся мог провести прямые измерения углов, и чем точнее был построен треугольник и произведены измерения, тем точнее получался ответ. Знаменитая теорема Пифагора (известная школьникам как «Пифагоровы штаны») вовсе не была открыта Пифагором. Задолго до него восточные математики знали о том, что сумма площадей квадратов, построенных на катетах прямоугольного треугольника, равна площади квадрата, построенного на гипотенузе. Вновь каждый мог убедиться в верности этого утверждения путем прямых построений и измерений.

Сказанное касается не только геометрических фактов, но и арифметических утверждений. Ведь числа древними представлялись наглядно, например, как ряды камешков или наборы геометрических точек. Результат сложения чисел n и m мог быть получен путем подсчета соответствующего числа камешков или точек. Этот метод мог вызвать затруднение при работе с большими числами, но практика обычно не требовала умения работать с числами произвольной величины, а математика на Древ-

нем Востоке была знанием прагматическим, нацеленным на решение практических задач. Умножение выполняли, обращаясь к таблицам умножения. Эти таблицы первоначально составлялись путем последовательных сложений (умножить n на m — это значит сложить число n с самим собой m раз). До сих пор мы пользуемся таблицами чисел, в том числе таблицей умножения, которую усваиваем в школе, заучивая наизусть и принимая на веру, подобно тому, как школьник на Древнем Востоке принимал преподносимые ему математические утверждения без доказательств.

Древневосточному математику с его ориентацией на практические приложения математических знаний было вполне достаточно таких наглядных свидетельств правильности своих построений и вычислений. А сама практическая деятельность древних не требовала от них величайшей точности в расчетах. Например, соотношение между длиной окружности и длиной её диаметра могли принять равным 3,16 (вместо более правильного 3,14). Этого вполне хватало для того, чтобы размесить в обод колеса 6 спиц. Вопросом о том, каково истинное числовое соотношение между длиной окружности и её диаметром, не исследовался. Может быть, он просто не приходил в голову древнему математику, поскольку было очевидно, что никакого практического значения подобные вопросы не имеют.

Рецептурная математика отнюдь не канула в лету. До сих пор мы пользуемся многочисленными рецептами решения математических задач, не умея при этом доказательно обосновать правильность своих действий даже в простейших случаях. Многие ли сумеют доказать хотя бы то, что $2 \cdot 2 = 4$? С появлением недорогой и доступной электронно-вычислительной техники порой не желают знать и рецепты, так как отныне они введены в вычислительные устройства, и для решения задачи бывает достаточно ввести исходные данные и указать требуемую операцию над ними. Результат принимается на веру, хотя здесь нас могут подстергать неожиданности. Компьютеры и калькуляторы могут ошибаться! Например, в печати сообщалось об ошибках одной из версий процессора Pentium в операциях с плавающей запятой, которые были обусловлены конструктивными недоработками.

Мы вовсе не хотим сказать, что рецептурное знание не имеет права на существование. Оно со свойственной ему практической направленностью способно сильно облегчить нам жизнь.