

Беседа первая. По заветам Сократа

Le maitre de philosophie. — Par où vous plaît-il que nous commençons? Voulez-vous que je vous apprenne la logique?

M. Jourdain. — Qu'est-ce que cette logique?

Molière

1.1. Введение

Главный завет Сократа — самопознание. Именно так и шёл человек, создавая логику.

Определение какой-либо науки, предложенное в самом начале разговора о ней, всегда рискует оказаться либо непонятным, либо, в исторической перспективе, неполным. Неполнота очевидна, поскольку любая наука постоянно реформируется путём преобразований, как её цели, так её методов и теорий. А новые формы развития науки конституируются не сразу. Наконец, попытка с самого начала дать ясное представление о какой-либо науке тому, кто только приступает к её изучению, рискует оказаться и потому напрасной, что истинный способ понять, что представляет собой данная наука, — это поработать в ней.

Поэтому неудивительно, если определение логики, которое последовало за приведённым в эпиграфе вопросом, показалось господину Журдэну крайне непонятным, хотя к чести автора знаменитой комедии он вложил в уста учителя философии вполне корректную, по тем временам, характеристику этой науки.

А это было время, когда логика сделалась настоящей *idée fixe* французского учёного общества благодаря замечательной (по словам Лейбница) «*Logique ou l'art de penser*», первое издание которой появилось за восемь лет до постановки комедии Мольера².

² Подробно познакомится с этой книгой можно по её (первому) русскому переводу: А.Арно, П.Николь «Логика или искусство мыслить». М., 1991. А прочитать о ней и её влиянии на последующее развитие логики можно в послесловии редактора перевода (подробно) или (коротко) в ст.: «Логика Пор-Рояля» (Новая философская энциклопедия. М., 2001).

Итак, мы не последуем методу определений и удовлетворимся пока лишь предварительным рассказом об истории необходимых нам первых логических терминов, памятуя, однако, что история, как говорил Гегель, тем ближе к истине, чем более она придерживается данного в настоящем. А это означает, что, говоря о событиях давно прошедших времён, нам следует иметь в виду и положение дел в современной нам науке. Разумеется, исторические факты от этого не меняются. Просто мы по-другому смотрим на них.

Естественно, что, отправляясь в историю, мы можем выбирать точку отсчёта в известном смысле произвольно, в зависимости от той задачи, которую себе ставим. В нашем случае задача чисто учебная — наметить некоторые «верстовые столбы» на пути к современному значению термина «логика».

1.2. В круге первом. История

Первые учения о формах и способах рассуждений возникли в странах Древнего Востока (Китай, Индия), но в основе современной логики лежат учения, созданные в IV в. до н.э. древнегреческими мыслителями мегарской школы и Аристотелем. Последнему принадлежит исторически первое отделение атрибутивной формы высказывания (как утверждения или отрицания «чего-то о чём-то») от его содержания. Аристотель определил простое высказывание (суждение) как атрибутивное отношение двух терминов, описал основные виды атрибутивных суждений и правильных способов их обращения, ввёл понятия о доказывающих силлогизмах как общезначимых формах связи атрибутивных суждений, о фигурах силлогизмов и их модусах, а также изучил условия построения силлогистических законов (доказывающих силлогизмов).

Аристотель создал законченную теорию дедукции — *силлогистику*, реализующую в рамках полуформальных представлений идею выведения логических следствий при помощи механических приёмов, родственных *алгоритмам*. Он дал первую классификацию логических ошибок, первую модель атрибутивных отношений, указав на изоморфизм этих и объёмных отношений, и заложил основы учения о логическом доказательстве (логическом смысле истинности). Ученики Аристотеля (Теофраст и Евдем) продолжили его теорию применительно к условным и разделительным силлогизмам.

Однако уже сам Аристотель сознавал, что в силлогистические схемы нельзя уложить многие рассуждения, в особенности математические. Потребность в обобщениях силлогистики в целях полноты уче-

ния о доказательстве привела мегарских философов к анализу связей между высказываниями, взятыми как целое, без анализа их субъектно-предикатной структуры. Диодор Крон и его ученик Филон предложили параллельные уточнения отношения логического следования посредством понятия *импликации*. Диодор толковал импликацию как модальную (необходимую) условную связь, а Филон — как материальную. И тот же Филон сформулировал пресловутый *принцип двужначности*.

Эти идеи мегарской школы восприняли ранние стоики. Хрисипп принял критерий Филона для импликации и принцип двужначности как онтологическую предпосылку для логики. Идею дедукции стоики формулировали более чётко, чем мегарики: высказывание логически следует из посылок, если оно является консеквентом всегда истинной импликации, имеющей в качестве антецедента *конъюнкцию* этих посылок. Это исторически первая версия так называемого *принципа дедукции*. Аргументы, основанные на правильной форме дедукции, но допускающие ложность посылок, стоики называли *формальными*. Если же привлекалась содержательная истинность посылок, аргументы назывались *истинными*. Наконец, если посылки и заключения в истинных аргументах относились соответственно как причины и следствия, аргументы считались *доказывающими*. Последние предполагали участие естественных законов, которые стоики считали аналитическими истинами, отрицая возможность их эмпирического обоснования.

Стоическое учение о доказательстве выходило за пределы собственно логики, погружаясь в область теории познания. И здесь дедуктивизм стоиков встретил философского противника в лице радикального эмпиризма школы Эпикура, которая в споре со стоиками защищала опыт, аналогию и индукцию. Эпикурейцы положили начало *индуктивной логике*, указав, в частности, на роль противоречащего примера в проблеме обоснования индукции, и сформулировали ряд правил индуктивного обобщения (Филодем из Гадары).

На смену логической мысли ранней античности пришла античная схоластика, сочетавшая аристотелизм со стоицизмом. Она подменила искусство свободного исследования искусством экзегезы (истолкования авторитетных текстов), популярной и у поздних перипатетиков, и у неоплатоников.

Из нововведений эллино-римских логиков заслуживают внимания: логический квадрат (*quadrata formula*) Апулея из Медавыры (реформированный позднее Боэцием); полисиллогизмы и силлогизмы отношений (Гален); дихотомическое деление понятий и учение о видах и родах (Порфирий); зачатки истории логики (Секст Эмпирик и

Диоген Лаэртий); наконец, ставшая с тех пор общепринятой латинизированная логическая терминология, восходящая к сочинениям Цицерона и латинским переводам из аристотелевского «Органона», выполненных Боэцием. В этот же период своей истории логика входит в число семи свободных искусств.

Логическая мысль раннего европейского средневековья беднее эллино-римской. Самостоятельное значение логика сохраняет лишь в странах арабоязычной культуры (аль-Фараби, Ибн Сина, Ибн Рушд), где философия остаётся относительно независимой от теологии. В Европе же складывается в основном схоластическая логика — церковно-школьная дисциплина, приспособившая элементы перипатетической логики к нуждам христианского вероучения. Только после того, как произведения Аристотеля (благодаря усилиям Фомы Аквинского) приобрели в ортодоксальной схоластике нормативный характер, возникает оригинальная (несхоластическая) средневековая логика, известная под именем *Logica modernorum*. Контуров её намечены «Диалектикой» Абеляра. Но окончательно она оформляется к концу XIII — середине XIV вв. в сочинениях Вильяма Шервуда, Петра Испанского, Иоанна Дунса Скота, Вальтера Бурлея (Бёрли), Вильяма Оккама, Жана Буридана, Альберта Саксонского и др. Именно здесь логическая истинность (доказуемость) и фактическая истинность (соответствие мысли и факта) строго разделяются, а логика понимается как формальная дисциплина о принципах всякого знания (*modi scientiarum omnium*). Учение о дедукции основывается, соответственно, на явном различении материальной импликации и импликации формальной, или тавтологичной. Для первой можно указать контрпример, для второй — нет. Соответственно, с последней ассоциируется понятие о логическом доказательстве. У логиков этой эпохи встречается и первая попытка аксиоматизации логики высказываний, включая модальности. При этом логика высказываний, как и у стоиков, признаётся более общей теорией дедукции, чем силлогистика. В этот же период, хотя и вне связи с общим течением модернизации логической мысли, зарождается идея «машинизации» процессов дедукции (Р.Луллий, «Великое искусство» — «*Ars magna*», 1480).

Эпоха Возрождения для дедуктивной логики была эпохой кризиса. Её окрестили как опору мыслительных привычек схоластики, как теорию «искусственного мышления», освящающую схематизм умозаключений, в которых посылки устанавливаются авторитетом веры, а не знания. Руководствуясь общим лозунгом эпохи, «вместо абстракций — опыт», дедуктивной логике стали противопоставлять логику «естественного мышления» (Пьер Раме), под которой обычно

подразумевались интуиция и воображение. Леонардо да Винчи и Френсис Бэкон возрождают античную идею индукции и индуктивного метода, выступая с резкой критикой силлогизма. Лишь немногие, подобно падуанцу Якобу Дзабарелле («Логические труды» — «*Opera logica*», 1578), отстаивают формальную дедукцию как основу научного метода вообще.

В начале XVII в. положение логики радикально меняется. Галилей вводит в научный обиход понятие о *гипотетико-дедуктивном методе*. Он восстанавливает права абстракции, обосновывая потребность в абстракциях, которые «восполняли» бы данные опытных наблюдений, и указывает на необходимость введения этих абстракций в систему логической дедукции в качестве *гипотез*, или постулатов (аксиом), с последующим сравнением результатов дедукции с результатами наблюдений. В свою очередь, Гоббс, по примеру стоиков, заменяет атрибутивные связи аристотелевской силлогистики отношениями именования, представляя дедукцию как основанное на соглашениях исчисление функций именования (аналог пропозициональной функции). В то же время Гассенди пишет историю логики, а картезианцы А. Арно и П. Николь — «Логику, или Искусство мыслить» («*La logique ou L'art de penser*», 1662), в которой логика представлена как рабочий инструмент и наук, и практики.

Хотя Декарт имел оригинальные суждения о методах, отличных от дедуктивных, он всё же реабилитировал дедукцию (из аксиом) как «верный путь» к познанию. Однако он подчинил её более точным методам всеобщей науки о «порядке и мере», которую он называл *mathesis universalis*, и прообразами которой считал алгебру и геометрию.

Вслед за Декартом в том же направлении работали Иохим Юнг («Гамбургская логика» — «*Logica Hamburgiensis*», 1638), Блез Паскаль («О геометрическом разуме» — «*De l'esprit géométrique*», 1658), Арнольд Гейлинкс («Логика...» — «*Logica...*», 1662) и Джероламо Саккери («Наглядная логика» — «*Logica demonstrativa*», 1697), который широко использовал метод доказательства, получивший в средневековой логике название «тонкого следования» (*consequentia mirabilis*).

Однако главная роль в конкретном воплощении декартовских планов принадлежит, конечно, Лейбницу. Одна из основных «логистических» его идей состояла в том, чтобы свести к вычислению не только математические, но и любые умозаключения. С этой целью он преобразует абстрактную идею *mathesis universalis* в логически более ясную идею *calculus ratorator* — идею универсального искусственного языка, формализующего любые рассуждения. Этим путём Лейбниц надеялся расширить границы демонстративного познания, которые

до тех пор, по его мнению, почти совпадали с границами математики. Он отмечал (вслед за схоластами) важность тождественных истин логики для научного мышления, а в универсальном языке видел возможность *общей логики*, частными случаями которой считал силлогистику и логику евклидовских «Начал». Лейбниц не осуществил своего замысла, но он дал арифметизацию силлогистики, поставив тем самым совершенно новый для логики вопрос — вопрос о её внешней непротиворечивости.

Программа Лейбница не вызвала особого интереса в метафизической среде. Но из научного поля зрения она никогда не исчезала. В частности, её поддержали Иоганн-Генрих Ламберт («Об универсальном исчислении идей» — «*De universaliori Calculi idea*», 1765) и Г.Плуке («Философские и теоретические описания» — «*Expositiones philosophiae theoreticae*», 1782). Благодаря их трудам внутри традиционной университетской логики, не связанной с точными методами анализа рассуждений и носящей преимущественно описательный характер, сложились реальные предпосылки для развития *математической логики*. Правда, это развитие до середины XIX в. было приостановлено авторитетами Канта и Гегеля, считавших, что формальная логика не нуждается ни в каких новых изобретениях и оценивших математическое направление как не имеющее существенного значения.

Между тем, запросы развивающегося естествознания оживили почти забытое индуктивное направление в логике — так называемую *логику науки*. Инициаторами этого направления стали Дж.Гершель (1830), У.Уэвелл (1840), Дж.С.Милль (1843). Последний, по примеру Ф.Бэкона, сделал индукцию отправной точкой критики дедукции, приписав всякому умозаключению (в основе) индуктивный характер и противопоставив силлогизму свои методы анализа причинных связей (каноны Бэкона — Милля). Критика эта, однако, не повлияла на то направление логической мысли, которое наследовало идеи Лейбница. Напротив, скорее как ответ на эту критику (и, в частности, на критику идей У.Гамильтона о логических уравнениях) почти одновременно появились обобщённая силлогистика Огастеса де Моргана (1847), включившая логику отношений и понятие о вероятностном выводе, и «Математический анализ логики» («*The mathematical analysis of logic*», 1847) Дж.Буля, в котором автор переводит силлогизм на язык алгебры, а совершенство дедуктивного метода логики рассматривает как свидетельство верности её принципов. Позднее Буль («Исследование законов мысли» — «*An investigation of the laws of thought...*», 1854), С.Джевонс («Чистая логика» — «*Pure logic*», 1864), Ч.Пирс («Об алгеб-

ре логики» — «*On the algebra of logic*», 1880), Дж. Венн («Символическая логика» — «*Symbolic logic*», 1881), П.С.Порецкий («О способах решения логических равенств...», 1884) и Э.Шрёдер («Лекции по алгебре логики» — «*Vorlesungen über die Algebra der Logik*», 1890–1905) окончательно опровергли тезис о принципиально неалгебраическом характере форм мысли, создав теорию «законов мысли» как вид нечисловой алгебры. Эта реформация в логике коснулась не только силлогистики (логики классов). В 1877 Х.Мак-Колл, впервые после схоластов, обращается к античной теории критериев логического следования и к идеям стоиков о логике высказываний, а Г.Фреге («Исчисление понятий» — «*Begriffsschrift*», 1879) создаёт первое исчисление высказывательных (пропозициональных) функций в строго аксиоматической форме. Он обобщает традиционное понятие предиката в понятии о пропозициональной функции, существенно расширяющего возможности отображения (представления) смысловой структуры фраз естественного языка в формализме субъектно-предикатного типа и одновременно сближающего этот формализм с функциональным языком математики. Опираясь на идеи предшественников, Фреге предложил реконструкцию традиционной теории дедукции на основе искусственного языка (исчисления), обеспечивающего более полное (чем силлогистика) выявление логической структуры мысли, всех элементарных шагов рассуждения, требуемых исчерпывающим доказательством. Фреге использует созданный им язык логики для формализации арифметики. Ту же задачу, но на основе более простого языка, осуществляют Дж.Пeano и его школа («Формуляр математики» — «*Formulaire de mathématique*». Т. 1–2, 1895–97).

Очевидным успехом движения за математизацию логики явилось его официальное признание на 2-м философском конгрессе в Женеве (1904). Правда, в общественном мнении оно утвердилось не сразу. Главным идейным противником применения математических методов к системе логических понятий был *психологизм* — методологический анализ логики с точки зрения психологической трактовки её основных понятий. Он воспринимал математизацию логики как своего рода возрождение схоластики, менее всего способное поставить логические исследования на научный фундамент³. Однако именно в этом пункте психологизм оказался антиисторичен. Борьба за мате-

³ Коротко о психологизме: Новосёлов М.М. Психологизм в логике // Философский энциклопедический словарь. М., 1983; Он же: Философская энциклопедия. Т. 4. М., 1967. С. 419.

матизацию логики привела в дальнейшем к мощному развитию не только традиционной (аристотелевской логики), но и всей логической теории в целом.

После «*Principia Mathematica*» (1910–1913) Б. Рассела и А. Уайтхеда – трёхтомного труда, систематизировавшего дедуктивно-аксиоматическое построение классической логики, создаётся многозначная логика (Я. Лукасевич, 1920; Э. Пост, 1921), аксиоматизируются модальная (К. Льюис, 1918) и интуиционистская логика (В. Гливенко, 1929; А. Гейтинг, 1930). Но главные исследования переносятся в методологию логических доказательств (в метатеорию логики): уточняются правила и способы построения исчислений и изучаются их основные свойства – *независимость* постулатов (П. Бернайс, 1918; К. Гёдель, 1930), *непротиворечивость* (Пост, 1920; Д. Гильберт и В. Аккерман, 1928; Ж. Эрбран, 1930) и *полнота* (Пост, 1920; Гёдель, 1930), появляются классические работы по логической семантике (А. Тарский, 1931) и теории моделей (Л. Лёвенгейм, 1915; Т. Скулем, 1919; Гёдель, 1930; Тарский 1931; А. И. Мальцев, 1936).

Начиная с 1930-х гг. закладываются основы изучения «машинного мышления» (теория алгоритмов – Гёдель, Эрбран, С. Клини, А. Тьюринг, А. Чёрч, Пост, А. А. Марков, А. Н. Колмогоров и другие). И хотя выясняется ограниченность этого мышления, проявляющаяся, например, в алгоритмической (машинной) неразрешимости ряда логических проблем (Гёдель, 1931; П. С. Новиков, 1952), в невыразимости всех содержательных истин в каком-либо едином формальном языке (Гёдель, 1931), а тем самым и невыполнимость лейбницевской идеи создания каталога вообще всех истин вместе с их формальными доказательствами, всё же растёт спрос на применение логики в вычислительной математике, информатике, кибернетике, технике (первоначально в форме алгебраической теории релейно-контактных схем, а затем в форме более общей теории анализа и синтеза конечных автоматов и пр.), а также в гуманитарных науках: психологии, лингвистике, экономике. Современная логика – это не только инструмент точной мысли, но и «мысль» первого точного инструмента, электронного автомата, непосредственно в роли партнёра включённого человеком в сферу решения интеллектуальных задач по обработке (хранению, анализу, вычислению, моделированию, классификации) и передаче информации в любой области знания и практики.

1.3. В круге втором. Дополнения

Таким образом, ответ на вопрос «Что такое логика?» можно дать, лишь опираясь на исторический анализ ведущих тенденций её развития и принимая во внимание, что её дифференциация «изнутри» постоянно дополняется интеграцией «снаружи». Но эта тема требует особого рассмотрения. Пока же я вновь обращаюсь к истокам и совершу как бы второй круг описания, повторив, возможно, некоторые темы, затронутые в круге первом.

Термин «логика» происходит от древнегреческого слова «*logos*». Это слово столь богато смысловыми оттенками, что ориентироваться на его этимологию для характеристики логики как науки в её современном значении было бы, конечно, опрометчиво⁴. Тем не менее, в духе традиции, с термином «логика» связывают и теперь ещё три (заимствованные из античности) основные идеи:

1) идею необходимой связи явлений объективного мира, его объективную законосообразность. И тогда говорят о «логике вещей» (например: «логика вещей сильнее логики человеческих намерений»);

2) идею необходимой связи понятий, посредством которой представляется истина как система. И тогда говорят о «логике знания»;

3) наконец, идею необходимой связи суждений, её (связи) законосообразность (логос — также закон) в форме доказательств. И тогда говорят о логике как особой научной дисциплине.

Первая идея, вообще говоря, лежит вне логики как науки и по существу светит только отражённым светом последней, её научным авторитетом.

Вторая идея выражает исторически пройденный логикой этап её развития в рамках диалектической философии познания. Однако в той её части, которая касается непосредственно формальных отношений понятий, эта идея реализуется в рамках современной логики классов (объёмов понятий).

Наконец, последняя идея относится к предмету логики в её собственном смысле, хотя понятие «доказательство» может при этом пониматься по-разному в зависимости от строгости рассмотрения и даже от философской установки.

В эпоху досократиков мы наблюдаем ещё робкие шаги, претендующие на связь терминов «логос» (разум) и «доказательство», причём, хотя и Гераклит, и Парменид оба говорят о логосе, вектор внима-

⁴ Подробно о значении этого термина см.: *Трубецкой С.Н.* Учение о логосе в его истории. М., 1900.

ния при этом у них разный. Гераклит вкладывает в этот термин онтологический смысл. Его логос всеобщ и объективен. Мы сказали бы теперь, что логос — это некий верховный закон природы, который необходимо познать, если мы хотим коснуться истины. Для Парменида, напротив, логос имеет гносеологический смысл. Логос — это и есть сама истина.

Парменид развивает теорию познания по существу противоположную теории познания Гераклита. Если для Гераклита мышление служит ключом к познанию природы и логоса, то для Парменида мышление и есть сама природа: бытие и мышление тождественны. И поскольку это так, появляются основания определять сущее так, как требует разум, именуемый логосом. Иными словами, Парменид снимает противоположность между логосом и мыслью, утверждая, по сути, тождество мышления и бытия. Это позволяет ему на первое место поставить некоторые принципы мышления, которые теперь мы назовем законами формальной логики. В первую очередь, это *принцип тождества* (истина равна себе — самотождественна и «недвижна»). Затем, *принцип противоречия* («быть и не быть невозможно»). И, наконец, *принцип доказательства путём приведения к нелепости* (*reductio ad absurdum*), который с успехом использовал его ученик Зенон.

Из этих принципов можно заключить, что у Парменида *логическое* выступает против *являющегося* в чувстве, *мысль* против *наглядной очевидности*. Таким образом, философия Парменида — это по существу начало господства логики в философском мышлении античности. «Парменид впервые высказал общую многим рационалистам мысль, что для проверки истинности и ложности, достаточно формальных начал мышления»⁵.

Добавлю к этому, что хотя эпитет «логический», в смысле относящийся к правилам «проверки на истину и ложь», впервые употребил, по-видимому, Демокрит, лишь много спустя интуитивную идею доказательства заменит логическая идея «формальной правильности».

Именно тогда, когда акцент делается на форме связи суждений и её необходимом характере, подразумевают, что речь идёт о логике в собственном смысле как дедуктивной науке о методах доказательств и опровержений или, иначе, как аналитической (формальной, по определению Канта) теории способов рассуждений. И здесь я позволю себе маленькое отступление на тему об аналитичности.

Эта тема в логику была введена Кантом применительно к суждениям субъектно-предикатного типа. Несколько модернизируя словарь, можно сказать, что это тема классификации суждений по типу ин-

⁵ Троицкий М. Учебник логики. М., 1886. С. 6.