

**Шалак В.И. «Канон и органон» // Эпистемология
& философия науки. 2008, Т. XIV, №4. С. 210-217.**

Канон и органон*

Трудно усомниться в необходимости существования «нормативной науки о формах и приемах интеллектуальной познавательной деятельности, осуществляемой с помощью языка»¹. Именно так звучит одно из определений логики, и в таком качестве она существует вот уже более двух тысяч лет. Насколько хорошо все это время выполняла она свое предназначение?

С одной стороны, можно прочесть, что понятие доказательства, сформулированное древними греками, дало толчок развитию науки и в первую очередь математике. С другой стороны, многие исследователи более скептически в своих оценках. Так, например, Н.Бурбаки в «Очерках по истории математики» пишет, что

«Труды Аристотеля и его преемников, по-видимому, не оказали заметного влияния на математику. Греческие математики в своих исследованиях шли по пути, проложенному пифагорейцами и их последователями в IV в. (Теодором, Теэтетом, Евдоксом), и мало интересовались формальной логикой при изложении своих результатов. Это не должно вызывать удивления; достаточно сравнить гибкость и точность изложения математических рассуждений, которое имело место начиная с этого периода, с весьма рудиментарным состоянием аристотелевской логики»².

Действительно, логика Аристотеля является всего лишь фрагментом одноместного исчисления предикатов, и в ней просто невозможно выразить те многочисленные глубокие результаты, которые были получены древними математиками. Даже после возникновения логики как науки, они предпочитали использовать приемы, унаследованные с дологических времен.

«Работы Герона и Диофанта, Архимеда и Птолемея по различным вопросам арифметики и алгебры не отличались по своему стилю от «рецептурных» текстов египтян и вавилонян, содержащих четкие указания относительно того, что и в какой последовательности следует делать»³.

Логика Аристотеля была включена в число семи свободных искусств, цикла дисциплин, составлявших основу светского образования в средние века, и преподносилась как вполне законченный канон научной аргументации.

«...со времен Аристотеля ей [логике] не приходилось делать ни шага назад, если не считать улучшением устранение некоторых ненужных тонкостей и более ясное изложение, относящееся 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»⁴.

Возникает закономерный вопрос, как же в этом случае рассуждали ученые при получении и изложении своих результатов?

«К началу XIX в. математика оказалась в весьма парадоксальной ситуации. Ее успехи в описании и предсказании физических явлений превзошли самые смелые

* Работа выполнена при поддержке РГНФ, грант № 08-03-00173а

¹ Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. Учебник. М.: Космополис, 1994. – С. 9.

² Бурбаки Н. Очерки по истории математики. М., 1963. - С.14.

³ Клайн М. Математика. Утрата определенности: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – С.129.

⁴ Кант И. Предисловие ко второму изданию. Критика чистого разума. – М.: Мысль, 1994. - С.14.

ожидания. Но при этом многие математики еще в XVIII в. отмечали, что все огромное здание математической науки было лишено логического фундамента и держалось на столь шатких основаниях, что не было уверенности в «правильности» этой науки. Подобная ситуация сохранялась и в течение всей первой половины XIX в»⁵.

Как объяснить тот факт, что развитие математики происходило в отрыве и опережающими темпами по сравнению с развитием логики? Можно не интересоваться формальной логикой, но в любом случае приходится придерживаться каких-то общепринятых способов аргументации, чтобы убеждать коллег в своей правоте, передавать знания в учебных классах и пр. Невозможно для решения каждой новой задачи одновременно изобретать еще и новые способы рассуждений.

Можно попробовать дать объяснение в терминах интуиции. Именно к этому прибегает Х. Карри, рассуждая о природе математики и о том, как понималась математическая строгость в конце XIX века. Он приводит конкретный пример «строго логического» доказательства и задается вопросом:

«Но в терминах какой логики можно было бы описать такое доказательство? Конечно, это должна была быть не традиционная логика, так как в традиционной логике не выразимы рассуждения, использующие отношения (например, неравенство), играющие центральную роль в таком доказательстве. На самом деле математики того времени проводили, по-видимому, свои рассуждения, опираясь на логическую интуицию, которая никогда не формулировалась в виде явных принципов. Очевидно, молчаливо предполагалось, что эта интуиция имеет универсальный характер и обеспечивает абсолютно надежный критерий строгости»⁶.

Но интуиция в данном случае – это просто удобная отговорка, которая сама по себе ничего не объясняет. Лишь в конце XIX века была ясно осознана ограниченность традиционной логики и ее начала вытеснять современная символическая логика. Но и у нее возникли проблемы. Не успел выйти второй том «Оснований арифметики» Г.Фреге, как в нем обнаружили противоречия, имевшие чисто логическую природу. Последовавший за этим всплеск творческой активности привел не столько к устранению противоречий, сколько к возникновению конкурирующих направлений дальнейшего развития логики. Каждое из направлений предлагало свои рецепты решения возникших проблем. Логика стала терять свой нормативный характер. Наблюдаемый в настоящее время плюрализм логик свидетельствует о глубоком кризисе в этой области. К концу XX века все чаще стали задаваться вопросом, ответ на который раньше казался очевидным. Что такое логика? ⁷

В качестве ответа можно еще раз привести данное в начале статьи определение. Но если оно правильно, то почему логика плохо справлялась с возложенными на нее обязанностями?

Необходимо опять обратиться к истории. Относительно традиционной логики ответ достаточно очевиден. Если не вдаваться в детали, то ее ограниченность была следствием абсолютизации субъектно-предикатной структуры предложений естественного языка. В философии онтологическая интерпретация этой структуры привела к понятиям субстанции, первичных и вторичных сущностей, абсолютного пространства. В аристотелевской логике мир состоит из предметов, которые могут обладать теми или иными свойствами. Будучи провозглашена органом, эта логика требовала выражать свои мысли и аргументировать именно в этих терминах. Но это было невозможно. В терминах субъектно-предикатной структуры невозможно

⁵ Клайн М. Математика. Утрата определенности: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – С.178.

⁶ Карри Х. Основания математической логики. - М.: Мир, 1969. – С.20.

⁷ Карпенко А.С. Логика на рубеже тысячелетий. Логические исследования. Вып.7 – М.: Наука, 2000.

выразить суждения об отношениях, которые играют важную роль в математике и естественных науках. Легче было просто отказаться от использования такой логики, чем следовать ей.

Потребовалось пройти двум тысячелетиям, чтобы пришло осознание ограниченности этой точки зрения, и был создан новый канон, в котором логическое уже не ограничивается рамками естественного языка, а отношения между суждениями не обязательно базируются на отношениях между объемами субъекта и предиката.

Мир, с точки зрения современной логики, - это совокупность объектов, находящихся в тех или иных отношениях. Любые научные концепции, если мы хотим, чтобы они получили строгое выражение и обладали доказательной силой, должны быть представлены в этих новых терминах. Современная классическая логика - это всего лишь общая теория отношений. Чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть на определение ее языка и модели. Движение, с точки зрения современной логики, - это просто последовательность статичных состояний, которые внутренне никак между собой не связаны. Мы освободились от понятия абсолютного пространства, но остались в плену кинематографического взгляда на изменение.

Философам лучше, чем кому-либо, известно, что форма и содержание взаимосвязаны. Если форма фиксирована, то далеко не всякое содержание может быть в нее вложено. Современная логика фиксирует и обосновывает уже имеющиеся формы рассуждений, но совершенно не учитывает конструирующей способности человеческого разума, благодаря которой эти формы когда-то были созданы.

Логика по самому своему предназначению не должна навязывать никаких предпосылок об устройстве окружающей нас реальности. Она должна быть всего лишь инструментом в руках добросовестного исследователя. Допущения могут приниматься в рамках конкретных теорий, но не в логике. От нее требуется быть свободной не только от конкретного содержания, но и от конкретных форм, которые всегда относятся к прошлому опыту и не гарантируют, что и всякий будущий опыт может быть в них выражен.

Великая сила языка, как инструмента познания, заключается в том, что с его помощью мы можем оперировать объектами внеязыковой реальности на знаковом уровне. Это оперирование можно представить как цепочку переходов от одних выражений языка к другим. В процессе манипулирования языковыми выражениями связь между ними и объектами внеположной реальности не должна теряться. Это является критерием правильности нашей языковой деятельности. Одни переходы между выражениями обосновываются уже известными или только предполагаемыми свойствами соотнесенных им объектов. Другие - получают обоснование благодаря свойствам самого языка. Их логическим обоснованием является понятие следования. В самом общем виде его можно определить следующим образом:

Из посылок Σ следует выражение A , если и только если существует правило R , которое позволяет на основании значений посылок Σ определить значение выражения A .

Сформулированная таким образом идея рассуждения не нуждается в уточнении того, о каких конкретно языковых выражениях идет речь, какова природа соответствия между этими выражениями и внеязыковой реальностью, что из себя эта реальность представляет. Принимаются всего лишь две предпосылки: существует язык, в котором имеются различные выражения, и существует некоторое соответствие между выражениями языка и внеязыковой реальностью. Под внеязыковой реальностью не обязательно понимается физическая реальность. С равным правом ею может быть, например, совокупность мыслимых идеальных объектов.

В силу общности нашего определения будем называть его *определением протологического следования*, а совокупность свойств, которыми это следование обладает, - *протологикой*.

Первое свойство достаточно очевидно.

A. Если выражение A уже содержится среди посылок Σ , значения которых известны, то тем самым известно и значение A.

Частным случаем этого свойства является закон тождества – *из A следует A.*

Второе свойство позволяет строить цепочки переходов от одних выражений к другим. Рассуждения могут состоять из нескольких шагов, если между ними имеется связь.

B. Если существует правило R, которое позволяет на основании значений посылок Σ определить значение выражения A, и существует правило Q, которое позволяет на основании значения A определить значение выражения B, то последовательное применение этих двух правил R и Q позволит на основании значений посылок Σ определить значение B.

Справедливость первых двух свойств обоснована самим определением протологического следования, но если ограничиться только ими, полученная в результате протологика окажется слишком бедной. Она будет адекватна языку, содержащему лишь простые выражения. В качестве примера можно привести язык, состоящий из одних индивидуальных констант. С его помощью мы можем только именовать объекты и ничего более. Мы пока не учли тот очевидный факт, что язык, наряду с простыми, может также содержать сложные выражения, значения которых определяются значениями составляющих их более простых выражений.

Третье свойство. Пусть A и B – два выражения языка. Из них мы можем составить более сложное выражение (AB). Если мы знаем значения A и B, то мы можем определить значение (AB). Это свойство имеет место не по причине конкретной семантики выражений языка, а по причине принятого допущения, что значение более сложного выражения определяется значениями составляющих его частей.

C. Если из посылок Σ следует A, и из Σ следует B, то из Σ следует (AB).

Для нас совершенно не важен семантический смысл операции взятия двух выражений в скобки. Он может быть любым. Из любых двух выражений может быть построено более сложное. Появляется желание возразить, что в естественном языке это правило нарушается, так как не любые два его выражения можно соединить в произвольном порядке и в результате получить новое осмысленное выражение. Но дело в том, что субъект, пользующийся протологикой, еще не приступил к познанию окружающего мира. Для него Аристотель еще не родился и «Категорий» не написал. Если говорить в современных логических терминах, все выражения его языка принадлежат к одному типу. Любое их разделение на типы может быть основано на принятии некоторых гипотез, мы же хотим построить логику, которая свободна от них. При этом, конечно же, не должна исключаться возможность провести разделение на типы в будущем. Но это в будущем, которое для субъекта протологики пока не наступило.

Четвертое свойство. Логический субъект, оставаясь в рамках языка, обладает еще одной важной способностью. Если построено некоторое сложное выражение, которое представляет особый интерес, он может запомнить его, воспользовавшись для этого операцией явного определения.

«В логике определением (дефиницией) называют логическую процедуру придания строго фиксированного смысла языковым выражениям (терминам языка)»⁸.

Одними из самых простых и распространенных являются так называемые *явные* определения. Они имеют следующую лингвистическую форму:

$$A \equiv_{\text{def}} B$$

Левая часть этого выражения, обозначенная буквой А, называется *определяемым* (дефиниендумом), а правая часть, обозначенная буквой В, - *определяющим* (дефиниенсом). Символ \equiv_{def} «указывает, что принята конвенция считать, что выражение А означает то же самое, что и выражение В»⁹.

В левой части определения обязательно присутствует новый так называемый *определяемый термин*, который вводится в язык, расширяя его. Это позволяет избежать ситуации, когда обе части представлены уже существующими выражениями. Тогда введение определения было бы равносильно принятию некоторых ограничений на возможные интерпретации языка.

Поскольку введение явных определений не влечет за собой принятия каких-либо предпосылок, расширим наше определение протологического следования.

Из посылок Σ и определений Δ следует заключение А, если и только если существует правило R, которое позволяет на основании определений Δ и значений посылок Σ определить значение заключения А.

Правая часть явного определения обычно имеет отличную и более сложную структуру, чем левая. Определяемый термин – это не просто новая константа языка. За ним закрепляется значение *быть кодом структуры дефиниенса определения*, которое не зависит от возможной интерпретации языка и является личным знанием логического субъекта.

D. Если T – определяемый термин, введенный одним из определений Δ , а Σ - множество посылок, то из Δ и Σ следует T.

Пятое свойство. Коль скоро левая и правая часть определения означают одно и то же, мы можем воспользоваться этим при построении рассуждений, свободно заменяя одно другим. Это свойство хорошо известно.

«Явные определения обладают одним замечательным свойством – определяемые и определяющие части могут в любом контексте замещаться друг на друга, то есть для них верно следующее правило:

$$\frac{C \equiv_{\text{def}} D, K[C]}{K[D/C]}$$

называемое правилом замены по дефиниции. ... Это правило позволяет использовать явные определения в процессах дедуктивного вывода»¹⁰.

⁸ Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. Учебник. М.: Космополис, 1994. – С. 197.

⁹ Там же. – С. 201.

¹⁰ Там же. – С. 207.

Обоснование данного правила считается настолько очевидным, что обычно его даже не приводят. С использованием правила замены часто строят свои рассуждения люди, даже не знакомые с тем, что такое логика.

Так как, согласно правилу замены, значение выражения $K[D/C]$ совпадает со значением $K[C]$, это позволяет нам сформулировать еще одно свойство протологического следования.

Е. Если из посылок Σ и множества определений Δ , содержащего $C =_{def} D$, следует выражение $K[C]$, то из Σ и Δ будет следовать выражение $K[D/C]$.

Может показаться, что введение определений и правило их замены не дают нам ничего принципиально нового. Действительно, если рассматривать явные определения чисто экстенционально, то значение левой части всего лишь совпадает со значением правой. Но дело в том, что помимо значений обе части явных определений обладают еще и структурой. Заменяя в ходе рассуждения определяемое на определяющее, мы оперируем не со значениями выражений, а со сложными языковыми структурами, и в этом смысле переход, совершаемый от одного выражения к другому, на символическом уровне не является тождественным.

Логический субъект, оставаясь в рамках языка, открывает в себе способность конструировать сложные иерархические структуры. Они, будучи продуктом творческой активности субъекта, но, принадлежа исключительно языку, способны проецироваться на любой опыт. Дело в том, что любой наш опыт может быть описан, например, на русском языке, в котором есть возможность давать определения новых структур. Даже не будучи явным образом названы, они уже существуют и потому налагают свой отпечаток на все, что мы только можем сказать в языке.

Как известно, И. Кант обосновывал возможность познания априорными формами чувственности. Интуиция времени понадобилась ему, чтобы объяснить возможность арифметики. В протологике мы сталкиваемся с интересным явлением, которое может быть названо *лингвистическим априоризмом*.

В языке протологики, который изначально содержит лишь никак не специфицированные переменные, мы можем¹¹ построить конкретную структуру и посредством операции явного определения запомнить ее под именем 0. После этого мы можем аналогичным образом построить другую структуру и запомнить ее под именем S. Они нужны нам, чтобы стандартным образом представлять натуральные числа в виде 0, S(0), S(S(0)),... и т.д. Затем мы можем определить еще одну структуру Next, которая обладает замечательным свойством $Next(x) = S(x)$ и будет представлять в языке протологики арифметическую функцию «*следования за...*». Продолжая действовать подобным образом, мы можем определить любые (!) вычислимые функции арифметики. Это является не голословным утверждением, а метатеоремой о свойствах протологики.

Удивительно здесь то, что традиционно для построения арифметики существование объекта 0 и специальной функции «*следования за...*», которая порождает натуральный ряд чисел, постулируются. Остальные вычислимые функции определяются на их основе. В нашем случае мы ничего не постулируем. Просто логический субъект обладает способностью конструировать и запоминать новые структуры языка посредством определений. Этой способности оказывается достаточно, чтобы развить арифметику, на основе которой, как хорошо известно, можно построить и другие разделы математики. Арифметическая истина $2+3=5$ оказывается не арифметической, а языковой. Математические структуры столь успешно приложимы к внешнему миру потому, что они производны от языка и нашей способности

¹¹ Формат статьи не позволяет нам привести все детали конструкции, но сделать это совсем не сложно.

конструировать. Как мольеровский герой не догадывался, что всю жизнь говорил прозой, так и мы всю жизнь говорим на языке математики, но даже не догадываемся об этом.