Вестник Томского государственного университета
Философия. Социология. Политология. 2019. № 51

УДК 160.1
DOI: 10.17223/1998863X/51/12

**А.Г. Пушкарский**

# ОСНОВНОЙ ЗАКОН МЫШЛЕНИЯ: ОТ КАНТА К БУЛЮ

*Проводятся параллели между поиском оснований логики и мышления у И. Канта и Дж. Буля и определением ими основных операций мышления. Оказывается, что ход рассуждений Буля удивительным образом напоминает таковой у раннего Канта. Сначала он формулирует основной закон мышления, основанный на некотором варианте закона тождества для классов, а затем выводит из него закон противоречия и элементарные действия мышления.*
Ключевые слова: *основной закон мышления, принцип тождества, философия математики Канта, алгебра логики Буля.*

В некоторых вопросах философское значение историко-логических исследований трудно переоценить. Прежде всего, потому что в основе любой значимой философской системы лежит определенная логика, редко явно выраженная, и ее экспликация помогает разъяснить основные положения, раскрыть генезис данной системы и, возможно, избежать откровенно ложных ее интерпретаций.

## Основной принцип метафизики

Первой серьезной работой Канта, посвященной собственно проблемам метафизики, можно считать его диссертацию «Новое освещение первых принципов метафизического познания», представленную на философском факультете в Кёнигсбергском университете в сентябре 1755 г. Написанная на латыни[1] и в традиционной для того времени трактатов по метафизике форме, она тем не менее примечательна тем, что в ней Кант выступил с критикой двух фундаментальных принципов господствующей тогда лейбнице-вольфовской метафизики, а именно принципов противоречия и достаточного основания. Он предложил заменить их на принцип тождества для основания и критерия всех истин и принцип определяющего основания для определения источника истинного знания. Несмотря на то, что аргументация кантовского трактата выдержана в духе критикуемой им метафизики и даже усилена в этом смысле (см.: [1. С. 191]), в проводимом им различении основания истины и действительности, в идее о том, что из логической возможности вещи невозможно вывести ее существование, можно усмотреть источник его последующей критической философии.

Однако наше внимание к данной работе обусловлено тем, что с точки зрения истории логики в ней присутствует ряд любопытных идей и рассуждений. Остановимся только на двух. Во-первых, Кант дает весьма необычную формулировку закона тождества, который он противопоставляет лейбницевскому закону противоречия как основному принципу метафизики: «*Суще-*

[1] Ее латинское название – «Principiorum primorum cognitionis metaphysicae nova dilucidatio».

*ствуют два безусловно первых принципа всех истин: один для утвердительных истин, а именно положение: „все, что есть, есть“; другой для отрицательных истин, а именно положение: „все, что не есть, не есть“, Оба эти положения, взятые вместе, называются принципом тождества*» [2. С. 268][1]. Далее он утверждает, что «*принцип тождества надлежит предпочесть принципу противоречия как высший по сравнению с ним принцип выведения истины*…» [Там же. С. 271], поскольку закон противоречия, по Канту, сводится к заключению о невозможности противоположного, а это дает нам возможность утверждать только то, что «нечто скорее есть, чем не есть», что не исключает тем не менее возможности противоположного этому «нечто», т.е. не необходимой, а случайной связи между субъектом и предикатом. Все это не дает нам требуемой от основного закона логики логической необходимости, и, таким образом, по Канту, закон противоречия должен сводиться к закону тожества, правда, «двойному».

Сформулировав свой принцип тождества как основной закон логической сферы метафизики, Кант обрушивается с довольно язвительной критикой в адрес комбинаторного искусства Г.В. Лейбница. Приведем его комментарий (схолию) целиком, ввиду того что сегодня он выглядит просто вызывающе архаичным: «Вот, правда, небольшой, но не лишенный некоторого значения пример „знаковой комбинаторики“, ибо те простейшие выражения, которыми мы пользуемся при объяснении этих принципов, почти ничем не отличаются от знаков. По этому поводу я открыто выскажу то, что думаю об этом искусстве, которое Лейбниц выдавал за свое изобретение и о котором все сведущие люди сожалеют, что оно сошло в могилу вместе с этим великим мужем. Я признаюсь, что вижу в этом суждении великого философа лишь нечто подобное завещанию того отца у Эзопа, который, лежа на смертном одре, поведал своим детям, что на своем поле он зарыл клад, однако, прежде чем успел указать им точно это место, внезапно скончался. Он побудил этим сыновей к неустанному раскапыванию и разрыхлению почвы, пока они, хотя и обманутые в своих надеждах, не оказались тем не менее бесспорно разбогатевшими благодаря тому, что повысили плодородие почвы. Это, конечно, единственная польза, которую можно ожидать, на мой взгляд, от исследования этой знаменитой системы, если только кто-нибудь еще захочет тратить на это свой труд… Я не стану отрицать, что, после того как безусловно первые принципы уже найдены, можно кое-где применить знаковую комбинаторику, так как в этом случае представляется возможность использовать в качестве знаков и наиболее простые понятия, а следовательно, и простейшие выражения; однако там, где при помощи этих знаков должно быть выражено сложное познание, вся проницательность ума оказывается как бы внезапно повисшей над пропастью и наталкивается на неразрешимые трудности» [Там же. С. 269–270].

Это высказывание Канта удивительно прежде всего тем, что оно оказалось пророческим. Правда, совсем не в том смысле, который он хотел в него вложить. Действительно, если мы обратимся к творчеству Лейбница в деле

[1] Между прочим, А.Г. Кислов полагает, что в этом раннем трактате Канта можно найти идею двухмерной логики, в которой негативные суждения можно рассматривать как онтологически автономные, что, в свою очередь, может дать ключ к понимаю кантовского трихотомического деления суждений по качеству, см.: [3].

построения новой символической логики, то обнаружим поразительную судьбу его логических работ, напоминающую историю из басни Эзопа «Крестьянин и его сыновья». Идея Лейбница о том, что логику следует строить по образцу математики, с одной стороны, и идея о том, что и математику можно свести к логике, с другой стороны, были хорошо известны. Из-за этого, и вполне справедливо, он считается предшественником логицизма, одного из трех направлений в основаниях математики, сформировавшихся в начале XX в. благодаря работам Б. Рассела. А вот сами работы Лейбница в области математической логики никто не видел практически до начала XX в., когда они были опубликованы усилиями французского математика Луи Кутюра только в 1903 г. (см.: [4. С. 659]).

К тому же с современной точки зрения на историю логики такие кантовские «безусловно первые принципы» комбинаторного искусства были найдены спустя почти столетие в работах Де Моргана и Дж. Буля, и заключались они в применении методов символической алгебры. Это стало началом радикального изменения представлений о науке логики и означало не просто применение более удобного способа выражения и более эффективных методов решения логических проблем, а изменение, по существу, самого способа логического мышления.

Интересно, однако, что и сам Кант в «Критике чистого разума» писал о символическом конструировании как об универсальном математическом методе, правда, только по отношению к современным ему арифметике и алгебре. Его представления об алгебраическом методе и символическом конструировании мы рассмотрим ниже.

## Основной закон мышления

Логику Кант определяет как науку «о правилах рассудка вообще» [5. С. 155]. Однако следует иметь в виду, что он подразделяет всю логику на логику частного применения рассудка, которая является пропедевтикой наук, поскольку «содержит правила правильного мышления о предметах определенного рода» [Там же], и на логику общего применения рассудка, которая «содержит безусловно необходимые правила мышления, без которых невозможно никакое применение рассудка, и потому исследует его, не обращая внимания на различия между предметами, которыми рассудок может заниматься» [Там же]. Общую логику Кант подразделяет на чистую и прикладную. Прикладная логика «рассматривает правила применения рассудка при субъективных эмпирических условиях, указываемых психологией», и «представляет рассудок и правила его необходимого применения in concreto, т.е. при случайных условиях субъекта, которые могут препятствовать или содействовать применению рассудка и даются только эмпирически» [Там же. С. 157]. Общая чистая логика «имеет дело исключительно с априорными принципами и представляет собой *канон рассудка* и разума, однако только в отношении того, что формально в их применении, тогда как содержание может быть каким угодно (эмпирическим или трансцендентальным)» [Там же. С. 156]. В приведенном выше высказывании речь идет именно об *общей чистой логике*, в которой как раз и были собраны и систематизированы самые общие принципы чистого разума, и система этих принципов полна и неизменна. Именно эта логика, будучи каноном рассудка и разума, является законченной и совершенной наукой разума. Кант называет ее формальной, поскольку имеет дело только с чистыми формами мышления и отвлекается от всякого их содержания. Отметим также, что рассудок Кант понимает не только как отдельную познавательную способность, но и фактически как синоним мышления вообще. Разум не является самостоятельной познавательной способностью, а в некотором смысле «вырастает» из рассудка. Хотя само понятие разума Кант также часто понимает в широком смысле как любую способность мышления вообще. Поэтому совместно рассудок и разум, выделяемые обычно как отдельные познавательные способности, и будут, по Канту, составлять мышление и его познавательные способности. Логика – это и есть наука о мышлении, а общая чистая логика содержит ее основные и необходимые, априорные принципы. Можно ли выделить основной и центральный принцип этой логики? Любое мышление, по Канту, основывается на *законе тождества*. Почему? Потому что никакое мышление о мире не было бы возможно, во-первых, если бы мы не могли воспринимать тождество предметов мышления в процессе восприятия многообразного во времени, и во-вторых, без тождества воспринимающего субъекта [6. С. 351–352]. Таким образом, надо признать, что статус закона тождества не сильно изменился и в критической философии Канта, как и его идея различия логических и реальных оснований познания.

## Кант о логике и алгебре

Тем не менее именно общая чистая логика Канта в последующей традиции стала пониматься как собственно логика, ничем не отличающаяся от логики аристотелевской[1]; именно она нам сегодня известна под названием «формальная традиционная логика»[2]. И эта формальная логика, понимаемая как наука об основных законах мышления и, соответственно, познания вообще, оказалась не просто тесно связанной с философией, она стала рассматриваться как центральная часть гносеологии. Такое понимание логики заняло господствующие позиции как минимум в немецкой философии, имеющей, однако, часто решающее влияние на развитие всей мировой философии в XIX в. Но на рубеже веков положение изменилось. Революционные изменения в логике, произошедшие в середине XIX в. и связанные с созданием и развитием математической логики, постепенно захватили целые философские направления. Новая логика стала пониматься как мощнейшее средство решения если не всех философских проблем, то по крайней мере наиболее принципиальных. А вот традиционная формальная логика, которая зачастую напрямую связывалась с философией Канта, начала подвергаться разнообразной и зачастую уничижительной критике, самая минимальная из которой состояла в том, что традиционная логика – это просто небольшой фрагмент новой математической логики, а именно исчисление классов, т.е. одноместное исчисление предикатов (см.: [8. С. 68–80]). Кроме того, концепция «старой» логики, понимаемая как наука

[1] О том, что это не так, а «кантовская концепция формальной логики, т.е. чистой логики, принадлежит к традиции, отталкивающейся от знаменитой „Логики Пор-Рояля“», см.: [7. С. 67].

[2] Аутентичная логика Аристотеля включала в себя, например, учение о модальном силлогизме и как минимум поэтому существенно отличалась от того, что называли аристотелевской логикой в XIX в. и преподавали на всех европейских философских факультетах.

о формах мышления, по мнению родоначальников новых философских направлений, таких как, например, логический позитивизм, оказалась неизлечимо больна психологизмом. Дошло до того, что Бертран Рассел, один из самых известных и значительных философов XX в., предлагал вообще выбросить традиционную логику как устаревшую дисциплину как из науки и философии, так и из преподавания. По его мнению, она непригодна для современной науки, поскольку не удовлетворяет необходимым для нее критериям строгости доказательств. В философии она приводит нас к принятию ложной метафизической картины мира, так как, по его мнению, «логика есть сущность философии»[1] и «логика фундаментальна для философии» [9. С. 146], а философские «школы следует характеризовать, скорее, по их логике, чем по их метафизике» [Там же].

Но, так или иначе, в истории логики укрепилась вполне определенная точка зрения о негативном влиянии традиционной формальной логики, сформировавшейся как раздел гносеологии в виде науки, изучающей формы мышления, в развитии и эволюции логики вообще. Подобное мнение и ныне является преобладающим среди историков логики и математики. Приведем, например, такую, довольно показательную, цитату: «С наступлением эпохи Возрождения судьба этих двух дисциплин изменилась: математика ожила и преуспела, а логика – *именно потому*, что она стала областью философов, а не математиков, – мало повлияла на большие успехи научной мысли шестнадцатого и семнадцатого веков» [10. P. 39]. Далее автор, Джон Доусон, приводя упомянутое выше высказывание Канта о том, что логика со временен Аристотеля не сделала «ни одного шага вперед», выделяет исключительно одного Лейбница как предшественника современной логики, который не просто выдвинул идею математизации логики и предполагал возможность свести всю математику к логике, но предпринял определенные попытки реализации своих идей. Что касается Канта, то его иногда упрекают ни много ни мало в том, что его концепция логики оказалась препятствием на пути прогресса в становлении новой математической логики: «Если Кант ограничился лишь утверждением о невозможности превзойти аристотелевский логический формализм, то Гегель в своей критике Плукэ попытался высмеять саму идею математизации логики. Позиция двух крупнейших философов того времени (в особенности кантовская) не могла не подорвать доверия части ученых к зарождающейся логико-математической теории. Те мыслители, которые тем не менее имели смелость вновь вернуться к разработке алгебро-логических идей, выступали теперь лишь от собственного имени, предпочитая не ссылаться ни на Ламберта, ни на Плукэ[2]» [11. С. 272].

---

[1] Этот знаменитый тезис Рассел впервые выдвинул в 1914 г. в работе «Наше познание внешнего мира», повторив его в работе «Логический атомизм» (1924). Он означает, что использование определенных логических методов и видов философских рассуждений неявно вынуждает принимать определенный тип метафизики; подробнее см.: [12. С. 52].

[2] Иоганн Генрих Ламберт и Готтфрид Плукэ были в том числе последователями программы Г.В. Лейбница *characteristica universalis*. И действительно, основоположники современной математической логики Август Де Морган и Джордж Буль никак не опирались на их работы. Что, однако, не помешало шотландскому философу сэру Уильяму Гамильтону, который к тому же считал себя правоверным последователем философии Канта, обвинить Де Моргана те только в присвоении его теории квантификации предикатов, но и в плагиате работ Ламберта и Плукэ.

Что же касается Канта, то, как мы заметили выше, он подразделяет всю логику на логику общего применения рассудка и логику частного применения рассудка, которая должна быть пропедевтикой любой науки, в том числе и математики. И для того чтобы понять, какое место должны была бы занимать современная математическая логика в логической концепции Канта, которая сама по себе не одномерна и нетривиальна, следует обратится к его философии математики. Одним из основных вопросов кантовской философии был вопрос: «Как возможна математика?», т.е. как возможны всеобщие и необходимые математические суждения? И одна из главных идей его философии математики состояла в том, что «математическое знание есть познание посредством *конструирования понятий*» [5. С. 600]. В своем сочинении, известном как «Против Эберхарда», Кант дает самое элементарное разъяснение этого процесса, поэтому приведем этот отрывок полностью: «Для предотвращения неправильного применения выражения „конструирование“ понятий, которому столь много места уделено в „Критике чистого разума“ и тем самым впервые указано различие между методами в математике и философии, может служить следующее. В самом общем значении всякая демонстрация понятия с помощью (самостоятельного) производства корреспондирующего ему созерцания может называться конструированием. Если это происходит с помощью простой силы воображения согласно понятию apriori, то оно называется чистым (которое математик должен класть в основу всех своих демонстраций, поэтому он и может на примере окружности, начерченной им на песке, какой бы несовершенной она ни была, столь совершенно доказать свойства окружности вообще, как будто она выгравирована самым лучшим художником). Если же оно будет выполнено на каком-либо материале, то оно будет называться эмпирическим конструированием. Первое может быть названо схематическим, а второе – техническим. Последнее, действительно, так называемое несобственное конструирование (потому что оно относится не к науке, а к искусству и производится с помощью инструментов), является или *геометрическим* (с помощью циркуля и линейки), или *механическим*, для чего необходимы другие инструменты, например для вычерчивания других конических сечений, отличных от окружности» [13. С. 43–44]. Обоснование возможности чистой математики Кант дает в трансцендентальной эстетике «Критики чистого разума». Но в ней речь идет только об арифметике и геометрии, а современная логика появилась в виде алгебры логики, которая понималась ее создателями как исчисление классов или множеств. Об алгебре и алгебраическом методе Кант упоминает только в двух местах «Учения о методе» «Критики чистого разума». Вот один из них: «…действия алгебры с уравнениями, из которых она посредством редукции получает истину вместе с доказательством, представляют собой… конструирование с помощью символов, в котором понятия, в особенности понятия об отношении между величинами, выражены в созерцании знаками, и, таким образом… все выводы гарантированы от ошибок тем, что каждый из них показан наглядно» [5. С. 614]. Было бы заманчиво трактовать «конструирование с помощью символов» с современной точки зрения как идею символической и универсальной алгебры, т.е. как теорию операций над символами, отвлекающуюся от каких-либо значений самих символов.

Тем не менее, если реконструировать математическую логику в виде алгебры логики, как основанную на алгебре множеств[1], в кантовских понятиях ее логической концепции, и предположить вслед за Томасом Зеебомом, что что эти множества нам даны в интуиции и ее понятия есть символические конструкции в интуиции, то следует прийти к следующему выводу: «Если современную логическую теорию или по крайней мере некоторую ее часть можно рассматривать как логику, то это – „логика частного применения рассудка, содержащая правила правильного мышления о предметах определенного рода“, logica specialis. Эти предметы представляют собой множества, а теория множеств представляет собой самую основу математической логики и, следовательно, представляет собой logica specialis математики» [7. С. 69]. Таким образом, в общей чистой логике[2] формулируются основные принципы логики, а в математической логике, как *logica specialis*, должны быть сформулированы принципы правильного мышления о математических объектах, таких как комбинации символов в алгебре или множества и операции с ними в теории множеств.

Конечно, никакой математической логики или логической алгебры мы у Канта найти не сможем. И наши современные интерпретации идей Канта о «конструировании понятий» и «символических конструкциях» не могли быть известны британским математикам начала XIX в., в среде которых и зародилась революция в логике. Само слово «математическая логика» выглядело тогда просто нелепым, и господствующее мнение как среди математиков, так и среди логиков состояло в том, что алгебра и логика – это абсолютно разные науки с существенно различными предметными областями. А для философов и логиков идея того, что логику можно рассматривать как формальное изучение объемов понятий как множеств (классов), лишенных содержания, или что ее можно сформулировать посредством математических формул, воспринималась как совершенно бессмысленная.

А вот философия математики Канта оказала на британских математиков, можно сказать, прямое, но весьма своеобразное влияние. В романтический викторианский период зарождения современной науки в Британии математика начинает пониматься как чистая и «божественная» наука, которая использует «язык неба» для поиска единой трансцендентальной истины. Эта истина «божественна», существует в форме небесных символов и законов и доступна только благодаря использованию математики, которая игнорирует все человеческие ограничения. Поэтому математика должна служить Богу, поскольку она есть единственный способ подняться выше наших человеческих эмпирических конструкций. Более того, математическое познание является не пассивным восприятием информации, а инструментом проникновения в

---

[1] Конечно, споры о том, что такое логика, и о природе логического не утихают до сих пор. Мы же останавливаемся на исторически первой логической теории – алгебры логики, изначальной интерпретацией которой как раз и можно считать алгебру множеств.

[2] Другое дело, что вопрос о том, как вообще возможна такая логика с современной логической точки зрения, совсем не прост. Ведь если для выражения логических законов и выражений нам потребуется какой-либо символический язык, неизбежно предполагающий определенные онтологические пресуппозиции, о «чистоте» такой логики в кантовском смысле уже нельзя будет говорить. О подобных трудностях упоминает и Т. Зеебом: «Формальная логика, т.е. теория суждений, используемая как путеводная нить для метафизической дедукции категорий и стоящая также за логической реконструкцией системы идей чистого разума, не может быть сведена к logica pura» [Там же. С. 80].

божественные истины, лежащие за пределами досягаемости наших органов чувств. А в качестве поддержки и обоснования подобных идей широко привлекается трансцендентальная философия Канта, получающая при этом не совсем неадекватную интерпретацию[1].

И если Де Морган быстро перешел к септическому отношению к такого рода философскому мировоззрению, близко связанному с теологией, то вот для второго творца современной логики – Джорджа Буля, – по нашему мнению, влияние философских идей Канта было отнюдь не отрицательным. Например, Буль свободно читал труды Канта по-немецки и, видимо, с постоянным интересом до конца жизни. Уже 1840 г. он познакомился с философией Канта и даже сильно увлекся ею (см. [14. P. 91]). Влияние Канта мы можем, например, увидеть во введении к его революционной работе «Математический анализ логики», вышедшей в 1847 г.: «Если можно трактовать [логику] извне как то, что связывает ее саму через понятие числа с интуицией пространства и времени, то так же законно рассматривать ее изнутри как основанную на фактах иного порядка, тех, которые имеют своим источником структуру нашего сознания» [15. P. 1]. Он также обсуждал работы Канта в переписке с Августом Де Морганом (хотя часть переписки оказалась утерянной) и не оставил изучение кантовских идей в области логики и в поздний период (см., напр.: [16. P. 108]), когда работал над своим знаменитыми «Законами мышления», вышедшими в 1854 г. Трудно сказать, насколько прямым и продуктивным было это влияние. Но несомненно то, что Буль полагал, что возможна строгая наука о разуме, которая подчиняется определенным законам [17. P. 3], и самым подходящим средством для выражения этих законов является язык математически.

Для истории логики определение источников генезиса возникновения современной символической логики является одной из наиболее важных проблем. Разработка алгебры логики Де Морганом вписывается, так сказать, в «стандартную модель» возникновения современной логики, в которой центральную роль играют развитие математики в Британии начала XIX в. и появление в ней оригинальной теории символической алгебры, тогда как концепция символической алгебры зародилась в школе «кембриджских символистов», британских математиков, членов «Аналитического общества», основанного математиком Чарльзом Бэббиджем вместе с математиком и астрономом Джоном Гершелем в 1812 г., и изначально предполагала изучение необычных числовых систем и соответствующих им алгебр, одну из которых Де Морган просто экстраполировал в область логики. А толчком к публичному появлению новой концепции логики, выраженной на языке математики, как раз и послужил упомянутый выше спор *математика* Де Моргана и *философа* Уильямом Гамильтоном, причем последний, обвиняя Де Моргана в плагиате своей теории квантификации предикатов, придерживался, по его мнению, кантовских положений в своей философской концепции логики. Таким образом, хотя, как мы уже заметили, философия математики Канта сыг-

[1] Тогда поэты были философами и немного математиками, а математики – философами и немного поэтами. Так, один из представителей поэтов «озерной школы» Сэмюэл Тэйлор Кольридж был почитателем Канта и хорошим другом выдающегося ирландского математика Уильяма Роуэна Гамильтона, которому он послал свой собственный экземпляр «Критики способности суждения» Канта. Сам же Гамильтон считал себя кантианцем и, например, прямо указывал на Канта, идеи которого подтолкнули его попытаться построить алгебру как «науку о чистом времени».

рала не последнюю роль в формировании понимания математики и ее эволюции в викторианскую эпоху, для Де Моргана математический фактор в его разработках в области математической логики сыграл решающую роль. Но для Буля, хотя он тоже был членом «Аналитического общества» и непосредственным участником исследований по символической алгебре, скорее всего, наиболее существенную, если не центральную, роль в его стремлении к применению новых алгебраических методов в логике сыграли не математические и даже не логические факторы, а философские и теологические (см., напр.: [18]). Прежде всего им двигало желание создать строгую науку о человеческом мышлении, чтобы «изучить основные законы тех операций ума, посредством которых осуществляются рассуждения; в том, чтобы дать выражение этих законов в символическом языке логического исчисления» и «проложить путь к выдвижению некоторых вероятностных указаний, касающихся природы и структуры человеческого мышления» [17. P. 1–2]. Подобные высказывания до сих пор дают повод упрекать Буля в психологизме в логике, особенно крамольные в силу наступившего в XX в. почти полного господства антипсихологической концепции в философии логики [16. P. LIV].

## Джордж Буль и его основной закон мышления

На одной логической конференции, прошедшей в Санкт-Петербурге в 2016 г., довольно известный в наше время логик Жан Ив Безьё процитировал Пропозицию IV из главы III знаменитых булевских «Законов мышления», которая утверждает буквально следующее:

«*Аксиома метафизиков, которая называется принципом противоречия и которая утверждает, что для любой сущности невозможно, что она может обладать определенным свойством и в то же время не обладать им, является следствием фундаментального закона мышления, выражением которого является* $x^2 = x$» [17. P. 49].

Далее Буль приводит пошаговый вывод этого положения из фундаментального закона мышления, сначала получая $x - x^2 = 0$, а затем получая уравнение $x(1 - x) = 0$, в котором как раз и выражается закон противоречия, отмечая при этом, что «эти трансформации удовлетворяют аксиоматическим законам комбинирования и транспозиции (II.13)» [Ibid.].

Докладчик назвал это положение странным и даже сравнил со знаменитым спором, который произошел в 1770-х гг. в Санкт-Петербурге между Л. Эйлером и Д. Дидро. В этом споре Эйлер привел такой аргумент: «Если $(a + b^n) / n = x$, то, следовательно, Бог существует». Поскольку «алгебра была для Дидро все равно что китайская грамота, он был осмеян и бежал, поджав хвост, назад в Париж». По мнению Безьё, «это утверждение странно ввиду двух главных причин. Во-первых, до Буля никто не полагал, что $x^2 = x$ – это фундаментальный закон мышления. Во-вторых, неясно, как мы можем вывести принцип противоречия из этого фундаментального закона» [19. С. 10]. Конечно, с позиции современной математической логики данное утверждение и построения Буля выглядят совершенно искусственными, необоснованными и потому столь странными. Но, как справедливо замечает Безьё, «можно рассматривать эту пропозицию как устанавливающую взаимосвязи между двумя разнородными областями исследований – метафизикой, с одной стороны, и математикой – с другой» [Там же. С. 10]. И нас в данном случае интересуют источники мысли Буля, которые и привели к революции в логике.

Как мы уже отмечали, начиная с середины XIX в. в Британии сформировалась «школа символической алгебры», в рамках которой «были высказаны в первоначальной несовершенной форме фундаментальные идеи, освоение которых составляет эпоху в истории математики, продолжающуюся и по настоящее время» [20. С. 70]. Основателем данной школы стал Джордж Пикок, опубликовавший в 1830 г. «Трактат по алгебре», в котором он разделил всю алгебру на числовую и символическую. По Пикоку, новая символическая алгебра – это «*…наука, которая рассматривает комбинации произвольных знаков и символов с помощью определенных, хотя и произвольных законов: ибо мы можем принимать любые законы…* до тех пор, пока наши предположения являются независимыми и, следовательно, не противоречат друг другу…» [21. P. 70]. В данную школу входили и Де Морган и Дж. Буль, а также друг Буля Дункан Ф. Грегори, который, кстати, и ввел Буля в круг продвинутых британских математиков XIX в.

Можно сказать, что с появлением символической алгебры в руках британских математиков оказались практически все элементы для создания логической алгебры, но такая теория для большинства из них просто не была целью, достойной усилий. Пока, исходя совсем не из математических соображений, Де Морган и Буль не обратили по разным причинам свое внимание на современную им философскую логику. Так вот, для Буля такой причиной стала идея создания науки, исследующей законы мышления, структуру сознания и интеллектуальные способности познания. И разработка новой символической логики, основанной на математических методах, была только начальной частью этого проекта.

Свою небольшую работу под названием «Логическое исчисление», опубликованную в 1848 г., он начинает так: «В недавно опубликованной работе[1] я продемонстрировал применение новой и оригинальной формы математики для выражения операций мышления в процессе рассуждения» [22. P. 183]. Затем Буль приводит 6 положений своей новой системы, которые должны «предоставить правильный взгляд на природу разработанной системы». Приведем некоторые из них:

«(2) Прежде чем мы распознаем существование пропозиций, действуют законы, объектом рассмотрения которых является понятие класса, это законы, которые зависят от строения интеллекта и определяют характер и форму процесса рассуждения…

(3) Эти законы имеют свое математическое выражение и, таким образом, составляют базис интерпретируемого исчисления…

(5) Формы пропозиций, выраженных в соответствии с принципами данного исчисления, по существу, аналогичны таковым для философского языка» [Ibid.].

Далее Буль формулирует 3 закона своей логики, основанные на «первичном и самом элементарном понятии» Универсума (1 или целого (unity)) и элементарной мыслительной операции выбора элементов класса, которые следуют из самой «природы ментальных операций». Третий закон имеет сле-

[1] «Математический анализ логики, являющийся опытом исчисления дедуктивного рассуждения» [15].

дующий вид: $x^n = x$. Буль называет его «индексным законом (index law)», который и «характерен исключительно для элективных символов», т.е. для символов, обозначающих операцию выбора произвольного элемента из определенного класса, репрезентирующего данный класс. Индексный закон Буля, по существу, является интерпретацией индексных законов, впервые появившихся в работах по символической алгебре. Например, Д.Ф. Грегори в своей работе 1840 г. «О природе символической алгебры» пытается выделить наиболее примитивные отношения, которые должны существовать между операциями, поскольку, хотя существуют различные виды операций, разные теории могут содержать операции, удовлетворяющие одним и тем же законам, и поэтому свойства этих операций можно установить в общем случае на основании этих законов [23. P. 1–13]. Он определяет пять классов таких операций, второй из которых и включает в себя два вида индексных законов[1].

Теперь мы видим, что упомянутый выше фундаментальный закон мышления Буля, который выражается уравнением $x^2 = x$, является просто частным случаем индексного закона символической алгебры. Примечательно, однако, что в основании законов логической алгебры Буля лежит общая аксиома: «Эти законы связаны с общей аксиомой. Мы видели, что алгебраические операции, производимые с элективными символами, репрезентируют ментальные процессы. Таким образом, соединение двух символов знаком «+» представляет собой объединение двух классов в один класс, а соединение двух символов *xy* как умножение представляет собой ментальную операцию выбора из класса *Y* тех членов, которые принадлежат также к другому классу *X*, и т.д. С помощью таких операторов модифицируется понятие класса. Кроме того, мышление обладает способностью воспринимать отношения равенства классов. Аксиома, которая имеется здесь в виду, состоит в следующем – *если между двумя классами установлено отношение эквивалентности, то оно остается неизменным, когда они оба одинаково модифицируются с помощью описанных выше операций* (A). Именно эта аксиома, а не „dictum Аристотеля“[2], является реальной основой всех процессов рассуждений…» [22. P. 185]. Пожалуй, эту аксиому можно трактовать как своеобразный принцип тождества для исчисления классов, на котором строится алгебра логики Буля.

«Логическое исчисление» интересно для нас еще и тем, что это единственная опубликованная работа, где Буль напрямую касается логики Канта. В ней он «исправляет» классификацию основных форм суждений Канта, на которой основана его метафизическая дедукция априорных категорий рассудка. По Канту, основополагающим действием мышления является суждение. Он выделяет 12 основных форм суждений в соответствии с основными логическими функциями мышления. В результате предметного истолкования этих логических функций Кант выводит 12 априорных чистых понятий рассудка – категорий [5. С. 167–168]. В результате трактовки категорических суждений с помощью своей логической системы Буль приходит к следующим выводам: «Отношения, которые логики обозначают терминами „условное“, „дизъюнктивное“ и т.д., Кант рассматривает как отдельные условия

---

[1] II. Класс операций с индексами, удовлетворяющих законам: (1) $f_m(a) \cdot f_n(a) = f_{m+n}(a)$; (2) $f_m f_n(a) = f_{mn}(a)$; см.: [Ibid. P. 4].

[2] Dictum de omni et nullo (лат. – «обо всем или ни о чем») – закон силлогистики Аристотеля.

мышления (различные виды мысли). Однако в высшей степени примечательным фактом является то, что выражение всех этих отношений можно дедуктивно вывести одно из другого путем простого аналитического процесса. Из уравнения $y = vx$, выражающего *условную* пропозицию: „Если пропозиция $Y$ истинна, то пропозиция $X$ истинна“, мы можем вывести уравнение,

$$yx + (1 - y)x + (1 - y)(1 - x) = 1,$$

которое выражает дизъюнктивную пропозицию: „Либо $Y$ и $X$ вместе истинны, или $X$ истинно и $Y$ ложно, либо они оба являются ложными“, и, кроме того уравнение $y(1 - x) = 0$, которое выражает отношение сосуществования, а именно что истина $Y$ и ложность $X$ вместе не сосуществуют. Я полагаю, что утверждение и отрицание как различные ментальные состояния имеют право называться фундаментальными» [22. P. 198].

Как нам представляется, случайно или нет, ход рассуждений Буля удивительным образом напоминает таковой у раннего Канта. Сначала он формулирует основной закон мышления, основанный на некотором варианте закона тождества для классов, а затем выводит из него закон противоречия. Далее он обращается к одной из важнейших задач критической философии Канта, чтобы выявить элементарные действия мышления и создать условия для построения адекватной теории сознания. В неопубликованных заметках о природе логики Буль пишет, что совершенно неверно определять логику как искусство или науку о рассуждениях, поскольку невозможно хоть как-то определить процесс рассуждения без предварительного анализа процесса мышления, концептуализации и суждения. Кроме того, недостаточно просто признать существование таких процессов и описать их объекты. Необходимо установить их законы. «Как я понимаю, истинное определение логики состоит в том, что логика – это наука о мышлении, мышлении о вещах, получившим свое выражение в языке… Логика – это наука о законах мышления, выраженных в операциях над понятиями суждений и рассуждений» [16. P. 105].

### ***Литература***


1. *Жучков В.А.* Из истории немецкой философии XVIII в. Предклассический период. От вольфовской школы до раннего Канта. М. : ИФ РИН, 1996. 260 с.

2. *Кант И.* Новое освещение первых принципов метафизического познания // Сочинения : в 6 т. М. : Мысль, 1963. Т. 1. С. 263–314.

3. *Кислов А.Г.* Онтологическая автономия ассерции и негации у раннего Канта // Онтология негативности : сб. науч. тр. М. : Канон+ РООИ «Реабилитация», 2015. С. 292–307.

4. *Лейбниц Г.В.* Сочинения : в 4 т. М. : Мысль, 1984. Т. 3.

5. *Кант И.* Сочинения : в 6 т. М. : Мысль, 1964. Т. 3: Критика чистого разума. 799 с.

6. *Васильев В.В.* Философская психология в эпоху Просвещения. М. : Канон+, 2010.

7. *Зеебом Т.М.* Логика понятий как предпосылка кантовской формальной и трансцендентальной логики // Кантовский сборник. 1993. Вып. 17. С. 67–81.

8. *Гильберт Д.* Основы теоретической логики. М. : Изд-во иностр. лит., 1947.

9. *Рассел Б.* Философия логического атомизма. Томск : Водолей, 1999.

10. *Dawson J.W.* Logical Dilemmas: the life and work of Kurt Gödel. WellesLey, MA : A.K. Peters, 1997.

11. *Стяжкин Н.И.* Формирование математической логики. М. : Наука, 1967.

12. *Кюнг Г.* Онтология и логический анализ языка. М. : Дом интеллектуальной книги, 1999.

13. *Кант И.* Об одном открытии, после которого всякая новая критика чистого разума становится излишней ввиду наличия прежней (против Эберхарда) // Кант И. Трактаты. Рецен-

зии. Письма (впервые изданные в «Кантовском сборнике»). Калининград : Изд-во РГУ им. И. Канта, 2009. С. 38–115.

14. *Cohen D.J.* Equations from God Pure Mathematics and Victorian Faith. Baltimore : The Johns Hopkins University Press, 2007.

15. *Boole G.* The Mathematical Analysis of Logic, Being an Essay towards a Calculus of Deductive Reasoning. London ; Cambridge, 1847.

16. *Boole G.* Selected manuscripts on logic and its philosophy / [ed. by] lvor Grattan-Guinness, Gerard Bornet. Basel ; Boston ; Berlin : Birkhauser, 1997.

17. *Boole G.* An investigation of the laws of thought, on which are founded the mathematical theories of logic and probabilities. London ; Cambridge : Macmillan, 1854.

18. *Laita L.M.* Boolean algebra and its extra-logical sources: the testimony of Mary Everest Boole // History and Philosophy of Logic. 1980. Vol. 1. C. 37–60.

19. *Béziau J.-Y.* Is the principle of contradiction a consequence of $x^2 = x$? // Современная логика: проблемы теории, истории и применения в науке. СПб., 2016. С. 10–15.

20. *Математика* XIX века / под ред. А.Н. Колмогорова и А.П. Юшкевича. М. : Наука, 1978.

21. *Peacock G.* A Treatise on Algebra. Cambridge : J. & J. J. Deighton, 1830.

22. *Boole G.* The Calculus of Logic // Cambridge and Dublin Mathematical Journal. 1848. Vol. III. P. 183–198.

23. *Gregory D.F.* The Mathematical Writings of Duncan Farquharson / M.A. Gregory, W. Walton, eds. Cambridge : Deighton, Bell, 1865.

***Anatoly G. Pushkarsky,*** Immanuel Kant Baltic Federal University (Kaliningrad, Russian Federation).

E-mail: pushcarskiy@mail.ru

*Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science. 2019. 51. pp. 115–128.*

DOI: 10.17223/1998863X/51/12

**THE FUNDAMENTAL LAW OF THOUGHT: FROM KANT TO BOOLE**

**Keywords:** basic law of thought; principle of identity; Kant's philosophy of mathematics; Boole's algebra of logic.

In some matters, the philosophical significance of historical and logical research cannot be overestimated. First, because any significant philosophical system is based on a certain logic, rarely pronounced, and its explication helps to clarify the main points, reveal the genesis of this system and, possibly, avoid its frankly false interpretations. Immanuel Kant's doctoral thesis "A New Elucidation of the First Principles of Metaphysical Cognition (Principiorum primorum cognitionis metaphysicae nova dilucidatio)", presented at the Faculty of Philosophy at the University of Königsberg in September 1755, can be considered his first serious work devoted to the actual problems of metaphysics. This treatise is remarkable, for, in it, Kant criticized two fundamental principles of the then dominant Leibniz–Wolff metaphysics, namely, the principles of contradiction and sufficient reason. He proposes to replace them with the principle of identity for the basis and criterion of all truths and the principle of the determining basis for finding the source of true knowledge. In his critical philosophy, Kant considers reason and mind as cognitive abilities that constitute rational thinking in general. Logic is the science of thinking, and general pure logic contains its basic and necessary, a priori principles. Any thinking, according to Kant, is based on the law of identity because no thinking about the world would be possible, firstly, if we could not perceive the identity of the objects of thinking in the process of perceiving the diverse in time and, secondly, without the identity of the perceiving subject. Thus, it must be admitted that the status of the law of identity has not changed much in Kant's critical philosophy, just like his idea of distinguishing between logical and real foundations of knowledge. Despite the fact that the origin of the first systems of symbolic logic is not associated with traditional metaphysics, it seems that it is not accidental; the course of George Boole's reasoning about the basic principle of logic surprisingly resembles that of early Kant. First, he formulates the fundamental law of thought, based on some version of the law of identity for classes and then deduces from it the law of contradiction. Then he turns to one of the most important tasks of Kant's critical philosophy to identify the elementary actions of thinking to create conditions for the construction of an adequate theory of consciousness. In his unpublished notes on the nature of logic, Boole writes that it is absolutely wrong to define logic as an art or a science of reasoning, since it is impossible to define the process of reasoning in any way without first analyzing the process of thinking, conceptualizing and judging. In addition, it is not enough just to recognize the existence of such processes and describe their objects. Their laws must be estab-

lished. According to Boole, logic is the science of thought and its laws, expressed in operations on the concepts of judgments and reasoning and in language.

### *References*

1. Zhuchkov, V.A. (1996) *Iz istorii nemetskoy filosofii XVIII v. Predklassicheskiy period. Ot vol'fovskoy shkoly do rannego Kanta* [From the history of German philosophy of the 18th century. Preclassical period. From the Wolf school to early Kant]. Moscow: RAS.

2. Kant, I. (1963) *Sochineniya* [Works]. Vol. 1. Translated from German. Moscow: Mysl'. pp. 263–314.

3. Kislov, A.G. (2015) Ontologicheskaya avtonomiya assertsii i negatsii u rannego Kanta [Ontological autonomy of assertion and negation in the early Kant]. In: *Ontologiya negativnosti* [Ontology of Negativity]. Moscow: Kanon+ ROOI "Reabilitatsiya". pp. 292–307.

4. Leibniz, G.V. (1984) *Sochineniya v 4 t.* [Works in 4 vols]. Vol. 3. Moscow: Mysl'.

5. Kant, I. (1964) *Sochineniya* [Works]. Vol. 1. Translated from German. Moscow: Mysl'. pp. 82.

6. Vasiliev, V.V. (2010) *Filosofskaya psikhologiya v epokhu Prosveshcheniya* [Philosophical Psychology in the Enlightenment]. Moscow: Kanon+.

7. Seebom, T.M. (1993) Logika ponyatiy kak predposylka kantovskoy formal'noy i transtsendental'noy logiki [The logic of concepts as a prerequisite of the Kant formal and transcendental logic]. *Kantovskiy sbornik – Kantian Journal*. 17. pp. 67–81.

8. Hilbert, D. (1947) *Osnovy teoreticheskoy logiki* [Fundamentals of Theoretical Logic]. Moscow: Izd-vo inostrannoy literatury.

9. Russell, B. (1999) *Filosofiya logicheskogo atomizma* [Philosophy of Logical Atomism]. Translated from English by V. Surovtsev. Tomsk: Vodoley.

10. Dawson, J.W. (1997) *Logical Dilemmas: the Life and Work of Kurt Gödel*. Routledge.

11. Styazhkin, N.I. (1967) *Formirovanie matematicheskoy logiki* [The Formation of Mathematical Logic]. Moscow: Nauka.

12. Kung, G. (1999) *Ontologiya i logicheskiy analiz yaz*yka [Ontology and logical analysis of language]. Translated from German. Moscow: Dom intellektual'noy knigi.

13. Kant, I. (2009) *Traktaty. Retsenzii. Pis'ma (vpervye izdannye v "Kantovskom sbornike")* [Tracts. Reviews. Letters (first published in the Kant Collection)]. Translated from German. Kalinnigrad: Immanuel Kant Russian State University. pp. 38–115.

14. Cohen, D.J. (2007) *Equations from God Pure Mathematics and Victorian Faith*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

15. Boole, G. (1847) *The Mathematical Analysis of Logic, Being an Essay towards a Calculus of Deductive Reasoning*. London: Cambridge.

16. Boole, G. (1997) *Selected manuscripts on logic and its philosophy*. Basel; Boston; Berlin: Birkhauser.

17. Boole, G. (1854) *An Investigation of the Laws of Thought, On Which are Founded The Mathematical Theories of Logic and Probabilities*. London; Cambridge: Macmillan.

18. Laita, L.M. (1980) Boolean algebra and its extra-logical sources: the testimony of Mary Everest Boole. *History and Philosophy of Logic*. 1. pp. 37–60. DOI: 10.1080/01445348008837004

19. Béziau, J.-Y. (2016) Is the principle of contradiction a consequence of x2 = x? In: Fedorov, B.I. & Slinin, Ya.A. (eds) *Sovremennaya logika: problemy teorii, istorii i primeneniya v nauke* [Modern Logic: Problems of Theory, History and Application in Science]. St. Petersburg: St. Petersburg State University. pp. 10–15.

20. Kolmogorov, A.N. & Yushkevich, A.P. (eds) (1978) *Matematika XIX veka* [Mathematics of the 19th century]. Moscow: Nauka.

21. Peacock, G. (1830) *A Treatise on Algebra*. Cambridge, UK: J. & J. J. Deighton.

22. Boole, G. (1848) The Calculus of Logic. *Cambridge and Dublin Mathematical Journal*. 3. pp. 183–198.

23. Gregory, D.F. & Walton, W. (1865) *The Mathematical Writings of Duncan Farquharson*. Cambridge, UK: Deighton, Bell.