Проблемы логики и методологии науки

НЕОЛОГИЦИЗМ, АКСИОМА БЕСКОНЕЧНОСТИ И ЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ*

В.В. Целищев

В современной литературе по неологицизму основное внимание обращается на роль принципов абстракции. Одной из важных проблем во всей программе неологицизма является вопрос о том, можно ли показать аналитичность этих принципов. Между тем само понятие аналитичности в существенной степени зависит от того, можно ли совместить подходящую концепцию логических констант с тем понимаем логики, которое требуется неологицистам. Данное исследование посвящено роли логических констант в программе неологицизма.

Ключевые слова: аксиома бесконечности, неологицизм, логические константы

Термин «неологицизм» в литературе имеет целый спектр значений в зависимости от философских установок исследователей. Однако общим в их усилиях является способ перехода от классического логицизма к собственно неологицизму. Ряд философов берут в качестве исходной точки логицизм Г. Фреге, полагая, что «приговор», который был вынесен его попытке выведения математики из логики, является слишком сильным и что с помощью некоторых модификаций можно возобновить его программу. Это направление связано с разработкой общей теории так называемых принципов абстракции, которые фигурировали в концепции сведения математики к логике Фреге, и ассоциируется с именами К. Райта, Б. Хейла, Н. Теннанта [1]. Что такое, с их точки зрения, неологицизм и какие проблемы решаются в этой философской теории обоснования математики с помощью одной лишь логики?

* Исследования, нашедшие отражение в данной статье, поддержаны Российским гуманитарным научным фондом (грант № 08-03-00567).

Неологицизм получается из логики добавлением принципов абстракции, в частности принципа Юма. Прежде всего, логика тут понимается как логика второго порядка. Вопрос о том, можно ли считать логику второго порядка собственно логикой, дебатируется в литературе весьма давно и интенсивно. Влиятельное мнение У. Куайна [2], согласно которому логикой является лишь исчисление первого порядка, оспаривается сейчас многими исследователями. Даже если и признать, вслед за Куайном, что логика второго порядка является теорией множеств в неявном виде («волк в овечьей шкуре»), это вовсе не значит, что ее нельзя использовать в качестве оснований математики. Недавно С. Шапиро представил интересные аргументы в пользу логики второго порядка [3]. Кроме того, надо иметь в виду и то обстоятельство, что граница между «собственно логикой» и теорий множеств зависит от того, как определить логические константы [4].

Ясно, что при этом происходит расширение того, что считается «логикой». Если такое расширение является в чем-то неудовлетворительным или скорее недостаточным, можно попытаться для реализации логицистской программы использовать и другие ресурсы помимо собственно логики. Здесь важно сохранить то, что для Фреге было основным, а именно, аналитический характер математики. Таким образом, неологицисты в осуществлении своей программы должны решить ряд проблем.

Прежде всего, это вопрос о том, является ли логика второго порядка аналитической. Далее, является ли аналитическим такой принцип абстракции, как принцип Юма? В связи с последним вопросом возникает и более общий вопрос о допустимости в качестве дополнительных к логике ресурсов принципов абстракции. Все дело в том, что принципы абстракции в общем виде представляют собой некоторую схему введения в дискурс абстрактных объектов. Однако конкретные принципы абстракции служат неологицистской программе, в то время как другие служат плохо, будучи противоречивыми. Таким образом, есть «хорошие» и «плохие» принципы абстракции, и главная проблема состоит в том, что нельзя отличить одни от других на основании каких-то общих критериев. Всякое различение подобного рода в конкретных системах неологицизма основывается на соображениях ad hoc [5].

Далее, главным недостатком логицизма Фреге явилась противоречивость Основного Закона V в системе Фреге, обнаруженная Расселом. Основной Закон V является тем самым принципом абстракции, важность которого пропагандируют неологицисты. Радикальным шагом одной из школ неологицизма является замена Основного Закона V другим принципом абстракции, а именно, принципом Юма. Но чем один принцип лучше другого?

Весьма радикальным отклонением неологицистов от логицизма «классического» является трактовка понятия натурального числа. В этом отношении неологицисты не следуют ни Фреге, ни Расселу, ни даже «последнему логицисту» Карнапу. Все дело в том, что уже у Фреге определение числа не дает никаких намеков на природу этого абстрактного объекта, и, как сформулировал проблему сам Фреге, число может быть при такой неопределенности даже Юлием Цезарем, в честь которого эта проблема и получила название.

Наконец, одна из проблем, с которой сталкивается программа неологицизма, состоит в том, что принципы абстракции имеют дело лишь с натуральными числами. Поиск же принципов, которые имели бы дело с остальной математикой, сопряжен со значительными техническими трудностями. Иногда проект неологицизма, имеющий дело с этой остальной математикой, включая алгебраические и топологические структуры, называется «абстрактивной математикой», поскольку речь идет о поиске соответствующих принципов абстракции. Правда, при этом возникает неприятный в философском отношении эффект: в продвижении технических результатов мы все меньше обязаны следовать исходному замыслу Фреге. Дело в том, что такая абстрактивная математика может привести к весьма интересным математическим результатам самим по себе, независимо от философских целей изначальной программы обоснования математики.

Эти изначальные цели включали многое из того, что сейчас невозможно собрать в единый комплекс. Действительно, для логициста Фреге математические истины должны быть априорными, аналитическими, необходимыми, достоверными. Этот идеал математической определенности проходит через всю историю философии. Однако, как показал С. Крипке, не все априорные истины являются необходимыми [6]. Или же не все необходимые истины являются определенными. Можно указать и на другие примеры того, что характеристики математической истины, которые Фреге полагал для истин важными, не могут служить характеристикой одного их класса. Но точно те же соображения относятся к принципам абстракции, относительно которых мы не уверены в том, что их можно охарактеризовать одним желательным набором свойств. Это приводит к серьезным трудностям в реализации неологицистской программы.

Т. Бейс [7] полагает, что главная трудность неологицистской программы состоит в том, что у нас нет достаточного опыта в обращении с принципами абстракции, которые позволили бы нам дать основания математики. Он усматривает аналогию между ситуацией с понятием множества, сложившейся в начале XX в., и ситуацией с понятием принципа абстракции в неологицизме. Требуется, как в случае с понятием множества, длительная практика построения аксиоматики, устранения противоречий и т.д., с тем чтобы понятие принципа абстракции стало привычным и ясным.

Помимо неологицистской программы, связанной с принципами абстракции, следует обратить внимание на стратегию расширения концепции логики, связанную с аксиомой бесконечности. Как известно, система *Principia Mathematica* Уайтхеда и Рассела представляет собой логику высших порядков, и может служить прекрасным кандидатом на роль того расширения логики, которое связано с неологицистской программой. Более точно, речь идет о теории множеств в типовой версии, которая обычно называется «теория не-класса Рассела». Однако неологицистская программа с такой логикой не проходит, пока не будет добавлена аксиома бесконечности, гарантирующая, что каждое число имеет последующее за ним в натуральном ряду.

Хотя логики высших порядков могут полагаться тем самым расширением концепции логики, которое возможно для реализации неологицистской программы, тем не менее система *Principia Mathematica* не может быть основой определенной версии неологицизма. Дело в том, что многие исследователи считают, что аксиома бесконечности выходит за пределы того, что вообще может называться логикой.

Рассмотрим, в какой степени аксиома бесконечности, гарантирующая существование бесконечных множеств, может содействовать или препятствовать неологицистской программе. Другими словами, мы должны рассмотреть статус этой аксиомы в отношении к логике. Аксиома гласит:

> Имеется множество, которое имеет пустое множество Λ в качестве своего элемента, и если a есть элемент этого множества, тогда объединение $a \cup \{a\}$ есть также элемент этого множества.

В символическом виде

$$(\exists x)\ [\Lambda \in x\ \&\ (\forall y)\ (y \in x \Rightarrow (\exists z)\ (z \in x\ \&\ (\forall w)$$
$$(w \in z \Leftrightarrow w \in y) \vee w = y))].$$

Среди аксиом теории множеств аксиома бесконечности занимает выделенное место. В значительной степени эта выделенность обусловлена философскими соображениями. Б. Рассел говорит об этом следующее: Аксиома бесконечности заверяет нас (истинным или ложным образом), что имеются классы, имеющие n членов, и таким образом, позволяет нам утверждать, что n не равно $n+1$. Без этой аксиомы мы остаемся с возможностью того, что оба числа n и $n+1$ могут оказаться нуль-классом. Давайте проиллюстрируем эту возможность на таком примере. Предположим, что в мире есть только девять индивидов. Тогла индуктивные кардинальные числа от 0 до 9 будут такими, как мы и ожидаем, но 10 (определенное как $9+1$) будет нуль-классом. Нужно вспомнить, что $n+1$ есть совокупность всех тех классов, которые имеют термин x, такой что когда x отнят, остается класс n терминов. Применяя это определение, мы видим, что в предполагаемом нами случае $9+1$ есть класс, не состоящий из классов, то есть нуль-класс. То же самое будет истинным относительно $9+2$, и вообще относительно $9+n$, если n не есть 0. Таким образом, 10 и все последующие индуктивные числа будут тождественны, так как все они будут нуль-классом. В таком случае индуктивные кардинальные числа не образуют прогрессии, и не будет истинным утверждение о том, что два класса не могут иметь один и тот же последующий элемент, потому что 9 и 10 в качестве последующего элемента будут иметь нуль-класс. И вот для предотвращения таких арифметических катастроф и требуется аксиома бесконечности» [8].

Как отмечает далее Рассел, для того чтобы достигнуть любое заданное индуктивное число, нам не требуется аксиома бесконечности. Она требуется, когда мы имеем дело с целым рядом индуктивных кардинальных чисел, а класс всех индуктивных кардинальных чисел требуется для установления существования множества мощностью алеф-нуль. Если образовать полное множество индивидов, классов, классов классов и т.д., тогда все вместе взятые они образуют множество «n + 2n + 2 в степени 2n … до бесконечности», которое и есть алеф-нуль. Таким образом, беря все виды объектов вместе и не ограничивая себя объектами какого-либо одного типа, мы определенно получим бесконечный класс, и в этом случае аксиома бесконечности нам не нужна. Рассел замечает: «…Есть тут ощущение какого-то трюка: это напоминает фокусника, вытаскивающего из шляпы предметы. Человек, который носил шляпу, полностью уверен в том, что там не было кроликов, но он не в силах объяснить, откуда они появились. Так и наш читатель, если у него есть здравое чувство реальности, будет убежден, что невозможно произвести бесконечную совокупность из конечной совокупности, хотя он, вполне возможно, не сможет найти изъянов в аргументации… И когда вышеприведенный аргумент подвергается проверке, он оказывается, с моей точки зрения, ошибочным» [9].

Рассел усматривает ошибку в смешении типов. Однако принятие типовой теории ведет к другим трудностям, в частности к знаменитой аксиоме сводимости, принятие которой, в свою очередь, никак не облегчит задачу реализации неологицистской программы. Но сама аксиома бесконечности, конечно же, мотивируется идеями Кантора, которые М. Халетт назвал «канторовским финитизмом»: «Множества трактуются как простые объекты независимо от того, являются ли они конечными или бесконечными. Определения действительных чисел, данные Кантором и Дедекиндом, приводят к рассмотрению бесконечных совокупностей как единых объектов, т.е. как индивидов. Несмотря на то что действительные числа с точки зрения определений являются чрезвычайно сложными конструкциями, после их введения в теорию мы можем рассматривать их как просто объекты – забудьте о сложности. Кантор распространил эту доктрину на все совокупности, которые являются предметом математического рассмотрения. Все эти совокупности считаются едиными объектами» [10].

Как бы то ни было, аксиома бесконечности в версии *Principia Mathematica* слабее, чем аналогичная аксиома в аксиоматической системе Цермело – Френкеля. Дело в том, что у Рассела и Уайтхеда аксиома утверждала существование конечного числа объектов для каждого конечного числа, в то время как в системе Цермело – Френкеля прямо утверждается существование бесконечного множества. Понятие бесконечности имеет разные степени силы. Слабая концепция бесконечности постулирует, что бесконечное множество не может быть поставлено в одно-однозначное соответствие с любым исходным сегментом натурального ряда чисел. Другое, более сильное понятие бесконечности связано с концепцией Дедекинда, согласно которой бесконечное множество может быть поставлено в одно-однозначное соответствие с любым своим подмножеством. Аксиоматическая теория множеств Цермело – Френкеля использует последнее определение бесконечного множества, что равносильно прямому постулированию бесконечного множества.

Аксиома бесконечности в системе *Principia Mathematica* может служить целям расширения логики для неологицистской программы, поскольку она не выходит за пределы чисто логических понятий. Правда, при этом нужно предположить, что теория типов является логикой, а также предположить успешное сведение понятие членства в классе к логическому понятию предикации. Если это возможно, тогда аксиома бесконечности у Рассела и Уайтхеда имеет логический характер.

Вопрос о том, может ли понятие членства в классе считаться логическим понятием, в значительной степени определяет допустимость расширения логики для неологицистских целей. Если теоретико-множественные контексты с «$\in$» могут трактоваться как логические контексты, тогда неологицизм имеет хорошие шансы на успех. Но такая трактовка отношения принадлежности поднимает массу серьезных вопросов относительно того, как вообще определяются логические константы [11]. Разделение констант на логические и нелогические является скорее прагматическим, нежели концептуальным. Этот вопрос рассматривался А. Тарским для целей построения теории логического следования. Данная теория зависит от различия между логическими и экстралогическими словарями. Экстралогические константы, если они существенны для теории, делают невозможным необходимое для целей неологицизма расширение логики. Однако сам Тарский не был уверен в том, что такое разделение констант на логические и экстралогические в принципе возможно. «В основе всей нашей конструкции лежит разделение выражений языка на логические и нелогические. Это разделение, определенно, не является совершенно произвольным: если бы мы к логическим терминам не относили, например, знаки импликации или кванторы, приведенное определение следования могло бы привести к последствиям, явно противоречащим обыденной интуиции. Однако, с другой стороны, я не знаю никаких объективных точек зрения, которые позволили бы провести точную границу между обеими категориями терминов. Наоборот, у меня складывается впечатление, что – не нарушая явно обыденной интуиции – к логическим терминам можно причислить и такие термины, которые логики к этой категории не причислят» [12].

Существующая конвенция относительно разделения констант на логические и нелогические практически никак не обоснована. Обычная практика состоит в том, что задается список «логических констант», а остальные, требуемые для выведения математики, называются экстралогическими. Последствия такого отсутствия обоснования весьма серьезны для решения вопроса о судьбе неологицизма. Выбор тех или иных выражений в качестве логических констант определяет, какие именно утверждения будут считаться логически истинными. В свою очередь, понятие логической истины является ключевым в связи с такими характеристиками дедуктивных структур, как необходимость, априорность, достоверность. Если перечень логических констант переопределить, с тем чтобы добиться нужного расширения логики, и приписать новым истинам необходимость и априорность, тогда программа неологицизма будет весьма перспективной независимо от абстрактивных принципов.

Вообще, вопрос о том, являются ли те же принципы абстракции аналитическими, в некотором смысле может оказаться псевдовопросом, поскольку разделение констант на логические и нелогические становится чисто прагматическим обстоятельством. Так, М. Уайт пишет: «Мы можем определить “логические термины”, например, перечислением; но вы понимаете, что всегда есть бесконечно много эквивалентных форм, в которые можно облечь то же самое определение. Верно и то, что мы можем рассмотреть такую возможность, когда есть несколько неэквивалентных определений “логических терминов”; например, иногда мне удобно включать математические термины, подобные «$\in$»-отношению, в класс логических терминов, а иногда я предпочитаю ограничиться в этих терминах “элементарной логикой”. Не вижу в подобного рода решениях никакой проблемы» [13].

Если решение о том, что считается логическим термином, зависит от прагматических соображений или является результатом конвенции, тогда все термины можно объявить логическими. Конечно, это вряд ли будет плодотворным для проведения множества других философских различений и, тем не менее, теоретически это возможно. Но отсюда следует, что неологицизм может вполне утверждаться с помощью такого рода конвенцииий о расширении логики вплоть до объявления всех дедуктивных дискурсов логическими.

Одним из главных пунктов в программе неологицизма является демонстрация аналитичности принципов абстракции. Однако при этом важно осознавать, что само понятие аналитичности является производным от трактовки роли логических констант в дедуктивном дискурсе. Уже для Фреге аналитичность была важнейшим критерием сведения математики к логике. В частности, Фреге пытался показать, что арифметика является аналитической: «К таким исследованиям меня побуждают философские мотивы. Вопрос априорной или апостериорной, синтетической или аналитической природе арифметических истин ждет здесь своего ответа. Ибо даже если сами эти понятия принадлежат философии, я все же думаю, что решение не может воспоследовать без помощи математики… Теперь все зависит от того, чтобы найти доказательство и свести математическую истину к первичным истинам» [14].

В историческом плане понятие аналитичности было приписано математике вслед за логикой ввиду явного «прыжка», совершенного членами Венского кружка под влиянием Витгенштейна. Хотя, на первый взгляд, этот «прыжок» и содействовал логицизму, на самом деле он в значительной степени обесценил логицистскую программу, и, как следствие этого, сама программа логицизма уступила место другим направлениям в философии математики. Представляет интерес в этой связи признание Карнапа, который говорит о том, что члены Венского кружка излишне доверчиво отнеслись к доктрине Витгенштейна: «Виттгенштейн сформулировал… представление… что все логические истины тавтологичны, т.е. что они имеют место в каждом возможном случае и следовательно, не исключают ни одного случая и ничего не говорят о фактах реального мира. …Не было никакой ясности в отношении того, считал ли он, что логически общезначимые предложения с переменными высших порядков, например переменными для классов, классов классов и т.д., имеют такой же тавтологичный характер. В любом случае, он не считал теоремы арифметики, алгебры тавтологиями. Но для членов Венского кружка не существовало фундаментального различия между элементарной логикой и логикой высших порядков, включая математику. Таким образом, мы пришли к концепции, что все общезначимые предложения математики аналитичны в том смысле, что они справедливы во всех возможных случаях и, следовательно, не имеют никакого фактического содержания» [15].

Как только стало понятно, что истины математики не признаются аналитическими, а истины логики все-таки аналитичны, понятие аналитичности стало рассматриваться многими исследователями как более широкое, чем понятие логической истины. Это расхождение между аналитическими истинами и логическими истинами может быть выражено на современном языке следующим образом. Понятие логической истины имеет экспликацию в виде теоретико-модельного определения, и такая экспликация считается большинством логиков и математиков наиболее успешной. Можно ли представить себе ситуацию, когда существуют логические истины, которые не общезначимы с теоретико-модельной точки зрения? Если ответ утвердительный, то каковы могут быть логические истины? Например, существуют логические истины языка арифметики первого порядка, которые не общезначимы с точки зрения теории моделей. Для Фреге такие истины являются аналитическими, и если аналитические истины квалифицируются как логические истины, тогда неудивительно, что некоторые «логические истины» не являются общезначимыми в теории моделей. Наиболее подходящим кандидатом на то, чтобы выступить в качестве объяснения этого факта, является концепция математического или логического утверждения как аналитической истины.

Программа неологицизма в существенной степени зависит от того, каким же все-таки образом можно понимать, что математические истины являются аналитическими. На это имеется два взгляда. В одном лагере находится А.Дж. Айер, который полагает, что аналитические истины суть утверждения, чья истинность определяется правилами общего употребления языка. Айер говорит, что «аналитические утверждения обращают наше внимание на лингвистическое употребление» [16]. Это не значит, что математические предложения действительно описывают мир так, как используются слова. Структуры употребления определяют то, какие из утверждений являются аналитическими. Другой лагерь представляет Э. Нагель, полагающий математические утверждения правилами, которые мы принимаем и далее предписываем в употреблении языка при выражении наших мыслей. Принципы логики, с его точки зрения, функционируют «как норма или регулятивный принцип для введения различий и для установления подходящего лингвистического употребления» [17].

В свое время в философии математики наиболее актуальным спором о природе математических истин был спор о том, являются ли математические истины синтетическими априори или же они являются аналитическими. Важной особенностью понимания причин разделения истин на аналитические и синтетические является противопоставление идеи нормативности и идеи соответствия реальности. Синтетические утверждения находятся в состоянии непрерывного ожидания конфликта с реальностью, который проявляется, например, в фальсификации системы утверждений или отдельного утверждения. Аналитические же утверждения служат целям избегания конфликта с реальностью, поскольку математические утверждения не подвержены фальсификации. Именно такое положение дел расценивается как нормативность аналитических утверждений, поскольку их истинность не зависит от реальности. Мы так определяем аналитические утверждения, что они в силу прагматических или иных эпистемологических предпочтений истинны для нас.

Мотив важности прагматических обстоятельств имеет первостепенное значение для программы неологицизма. Это соображение высказано в явном виде у неологициста Н. Теннанта [18]. Следует помнить, что сама логика есть способ отличения правильных аргументов от неправильных и задачей логики является нахождение эффективных способов такого отличения. Понятие правильности аргумента принадлежит к логике точно так же, как к математике принадлежит понятие числа. В значительной степени понимание природы логики зависит от решения проблемы логических констант. Это проблема демаркации множества выражений, с которыми должна иметь дело логика как ответственная за логическую правильность аргумента. И основную роль в объяснении природы логических констант играют прагматические принципы, отражающие нормативную природу логики.

Каков может быть критерий выбора выражений в качестве логических констант? Если иметь в виду нормативный аспект этой проблемы, то такой выбор определяется систематическими коммуникативными целями наук. Это выражения, которые используются в дедуктивном научном мышлении, или же, более узко, для формализации некоторых семантических интуиций. Среди прагматических целей, составляющих суть нормативности, можно указать общее использование констант, распространенность констант в различных дискурсах, полезность того или иного набора логических констант.

Против нормативности логики выступают многие исследователи, которые склонны усматривать в понятии логической константы нечто большее в философском отношении, чем прагматические принципы. В значительной степени это объясняется тем, что проблема логических констант является производной от более крупных философских программ. Действительно, логицисты полагают, что используя понятие логической константы как теоретической концепции, можно получить гипотетические свойства объяснительной семантики и эпистемологии логики. Далее, поскольку проблема логических констант есть фактическая проблема логического следования, значительное место в обсуждении обеих проблем занимает математическая концепция логической истины. В частности, речь идет о концепции А. Тарского, в которой основным понятием выступает истинность в модели. Наконец, надо отметить более расплывчатые представления тех, кто на первый план ставит семантические и эпистемологические характеристики логического следования и логических констант.

В контексте этого обсуждения роли логических констант в формировании логицизма и неологицизма как преемника логицизма следует упомянуть, что выражение «логическая константа» было введено Расселом в работе «Principles of Mathematics», где это понятие было увязано с априорным характером математических и логических утверждений. Априорность истин логики следует из того факта, что эти истины содержат только лишь логические константы: «Тот факт, что все математические константы являются суть логическими константами и что все посылки математики имеют дело с последними, оказывается сутью того, что философы подразумевают под утверждением об априорности математики» [19].

За подобного рода утверждениями стоит логицистская программа сведения математики к логике. Логика содержит лишь такие понятия, которые известны не эмпирически, и очевидным эпистемологическим механизмом познания логических истин является знание-знакомство. Другими словами, эпистемический доступ к логическим понятиям отличен от эпистемического доступа к эмпирическим понятиям. Таким образом, имеется особое логическое знание, специфика которого связана с понятиями априорного знания и аналитического утверждения.

Примечания

1. См.: *Wright C.* Truth and objecticity. – Cambridge: Harvard Univ. Press, 1992; *Hale B.* Abstract objects. – Oxford: Blackwell, 1987; *Tennant N.* The taming of the true. – Oxford Univ. Press, 1997.

2. См.: *Куайн У.* В. Философия логики. – Москва: Канон, 2008.

3. См.: *Shapiro S.* Foundations without foundationalism. – N.Y.: Oxford Univ. Press, 1991.

4. См.: *Целищев В.В.* Нормативность дедуктивного дискурса: феноменология логических констант. – Новосибирск: Нонпарель, 2004.

5. См.: *Boolos G.* The standard equality of numbers // Meaning and Method: Essays in Honor of Hilary Putnam / Ed. by Boolos G. – Cambridge Univ. Press, 1990. – P. 261–277.

6. См.: *Крипке С.* Витгенштейн о правилах и индивидуальном языке. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2005.

7. См.: *Bays T.* The fruits of logicism // Notre Dame Journal of Formal Logic. 2000. – V. 41, No. 4. – P. 415– 421.

8. *Рассел Б.* Введение в математическую философию. – М.: Гнозис, 1996. – С. 124.

9. Там же. – С. 126.

10. *Halett M.* Cantorian set theory and limitation of size. – Oxford Univ. Press, 1984. – P. 32.

11. См.: *Целищев В.В.* Нормативность дедуктивного дискурса...

12. *Тарский А.* О понятии логического следования: Рукопись / Пер. Б.Т. Домбровского с издания: Tarski A. O pojeciu wynikania logicznego // Przeglad filosoficzny. – Warszawa, 1936. R. xxxix, z. 1. – S. 58–68.

13. *White M.* A philosophical letter of Alfred Tarski // Journal of Philosophy. – 1987. – V. LXXXIV, No. 1. – P. 29.

14. *Фреге Г.* Основоположения арифметики. – Томск: Водолей, 2000. – С. 26–27.

15. *Carnap R.* Intellectal autobiography // Philosophy of Rudolf Carnap / Ed. by A. Schilpp. – Chicago: Chicago Univ. Press, 1962. – P. 46–47.

16. *Ayer A.* Language, truth and logic. – N.Y., 1946. – P. 79.

17. *Nagel E.* Logic without ontology // Philosophy of Mathematics / Eds. P. Benacerraf, H. Putnam. – N.Y.: Prentice Hall, 1964. – P. 305.

18. См.: *Целищев В.В.* Онтология математики. – Новосибирск: Нонпарель, 2003.

19. *Russell B.* Principles of mathematics. – Cambridge Univ. Press, 1903. – P. 81.

Дата поступления 20.01.2010
Институт философии и права
СО РАН, г. Новосибирск
director@philosophy.nsc.ru

Tzelishchev, V.V. **Neo-logicism, infinity axiom, and logic constants**

Modern literature on neo-logicism pays major attention to the role of abstraction principles. The problem whether we may show analycity of these principles is one of the most important ones in the whole of the logicism program. Meanwhile, the very concept of analycity appreciably depends on the fact whether we may combine a proper conception of logical constants with the interpretation of logics which logicists need. The present research deals with the role of logical constants in the neo-logicism program.

Keywords: infinity axiom, neo-logicism, logical constants