Проблемы логики и методологии науки

УДК 165. 17
DOI:
10.15372/PS20180403

В.В. Целищев

ИНТЕНСИОНАЛЬНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ДИСКУРСА: НЕОБХОДИМОСТЬ ИСТИН МАТЕМАТИКИ*

В статье рассматривается применение модальной логики к анализу математического дискурса. Показано, что такое применение требует осторожности, поскольку часто приводит к абсурдным результатам. В частности, анализируется тезис о том, что в математике доказуема необходимость математических истин. Показано, что подобное смешение метафизики и математической логики является неправомерным.

Ключевые слова: математика; логика; модальность; необходимость; интенсиональность

V.V. Tselishchev

Intentionality of mathematical discourse: the necessity of mathematical truths

The article discusses the application of modal logic to the analysis of mathematical discourse. It is shown that such an application requires caution, as it often leads to absurd results. In particular, the thesis is being analyzed that the necessity of mathematical truths is provable in mathematics. It is shown that such a mixture of metaphysics and mathematical logic is illegal.

Keywords: mathematics, logic, modality, necessity, intensionality

* Работа поддержана грантом Сибирского отделения РАН «Инженерия интенсиональных онтологий в дедуктивных и информационных системах».

Важным событием в понимании природы математического доказательства явилась разработка «логики доказательства», реализованная в системе модальной логики GL [4]. Сентенциональный оператор «$\Box$», интерпретируемый как «доказуемо, что», является частью машинерии понятия формального доказательства в системе первопорядковой арифметики Пеано. Система GL обладает слабой полнотой в отношении формальной доказуемости (PA) [8]. Аксиомами GL являются прежде всего аксиомы и правила классической логики. Далее, аксиомы для сентенционального оператора «$\Box$» таковы:

(K) $\Box(A \to B) \to (\Box A \to \Box B)$

(Лёб) $\Box(\Box A \to A) \to \Box A$

(Необходимость) $\dfrac{\vdash A}{\vdash \Box A}$

Из этих аксиом следует модальная схема

(4) $\Box A \to \Box\Box A$

В такой модальной логической системе возможна кодификация понятия формальной доказуемости. Речь идет именно о доказуемости в формальном виде в полном соответствии с аксиомами и правилами вывода.

Но математический дискурс относительно редко выражается в формальном виде, и доказательства в реальной математической практике представлены таким образом. Скорее, математики под доказательством понимают «последовательность мыслей, убеждающих здравый ум» [5, p. 341]. Такого рода доказательство является неформальным; это понятие отвечает как обыденному словоупотреблению, так и ряду программ в философии математики начиная с интуиционизма Л. Брауэра и кончая историцистским анализом понятия доказательства в стиле И. Лакатоса.

Неформальное доказательство теснейшим образом связано с понятием математической интуиции, которую К. Гедель уподобил чувственным ощущениям в физическом опыте. Представители феноменологии приложили много усилий для понимания природы математической интуиции [10], но надо признать, что в современной философии математики нет теоретических ресурсов для того, чтобы сделать более точными понятие интуиции и связанное с ним понятие неформального доказательства. Тем не менее, представляют интерес попытки экспликации этих понятий, одна из которых заключается в установлении аналогии такого толка. Если модальная система GL столь успешна в анализе формального доказательства, то можно надеяться найти другую модальную систему, которая была бы успешна для понятия неформальной доказуемости.

Такого рода попытки означают вступление на зыбкую почву, потому что любая экспликация этого понятия делает доказательство формальным, теряя, очевидно, при этом искомую специфику неформального доказательства. Попытки должны начинаться с поисков характеристик понятия неформальной доказуемости в сопоставлении с аналогичными характеристиками понятия формальной доказуемости. Х. Лейтгеб приводит следующую сопоставительную таблицу [6, p. 268]:

Характеристики понятий «формальная доказуемость» и «неформальная доказуемость» по Х. Лейтгебу

Формальная доказуемость	Неформальная доказуемость
Формальный синтаксис	Синтаксис не определен
Уровень логики (1-й или 2-й порядок)	Не определен
Термины, формулы	Интерпретированные термины и формулы
Логические правила, синтаксис, кодировка	Сохранение истинности, очевидные шаги
Логические аксиомы	Нет аксиом
Математические аксиомы	Нет аксиом
Дедуктивные шаги	Истинность и очевидность

Особый интерес представляет сопоставление логических правил и сохранения истины. Сопоставление является не совсем корректным, поскольку логические правила также призваны сохранять истину при условии полноты и обоснованности.

Но при таком способе сопоставления ясно, что «формально доказуемое в теории Т» не является аналогом «неформально доказуемо», поскольку они имеют разные смыслы и значения. Важно отметить и то обстоятельство, что формальная доказуемость не является экспликацией неформальной доказуемости, т.к. между ними нет достаточного подобия, которого требует процедура экспликации.

Л. Беклемишев и А. Виссер высказали интересную догадку, что неформальное доказательство соотносится с формальным доказательством так же, как соотносятся понятия алгоритма высокого уровня с машиной Тьюринга [3].

В любом случае ошибочно переносить интерпретацию математических результатов относительно формальной доказуемости на понятие неформальной доказуемости. Даже теорема Геделя о неполноте не дает ответа на вопрос о природе математической доказуемости, если у нас нет теории неформальной доказуемости. Это опять-таки вопрос перевода математических результатов на естественный язык, о чем говорил Д. Ауэрбах [2].

Аналогия с использованием модальной системой GL при формализации понятия доказательства может быть продолжена на пути решения вопроса, нельзя ли найти для понятия неформальной доказуемости подходящую систему модальной логики. Первые наметки в этом направлении были сделаны Геделем, предложившим систему S4 в качестве логики доказательства, которое не должно быть формально доказуемым в арифметике Пеано. Но продолжение аналогии сталкивается со следующим возражением: аксиома системы S4

(T) $\Box A \to A$

не проходит для формальной доказуемости. В самом деле, если подставить вместо A константу $\perp$, получим $\Box\perp\to\perp$ и далее $\neg\Box\perp$. Но это означает, что PA формально-доказуемо непротиворечива, что противоречит второй теореме Геделя. С другой стороны, аксиома (T) есть часть значения неформально-доказуемого: то, что доказуемо, должно быть истинным. Если бы мы имели дело с формальными системами, то мы могли бы говорить об обоснованности системы, когда все доказуемое истинно. Но мы имеем дело с неформальной доказуемостью. Из подобного рода непоследовательности можно выйти, если предположить, что $\neg\Box\perp$ не будет чем-то непозволительным, в случае, когда $\Box$ выражает неформальную доказуемость.

Но и в этом случае встает вопрос о том, какой смысл придается $\Box$. Еще раз обратимся к системе S4. Вот ее аксиомы:

(K) $\Box(A \to B) \to (\Box A \to \Box B)$

(T) $\Box A \to A$

(4) $\Box A \to \Box\Box A.$

Правило вывода:

Nec
$$\frac{\vdash A}{\vdash \Box A.}$$

Исходя из аксиом и правила вывода нет ясности в отношении того, может ли S4 быть логикой неформальной доказуемости. При ответе на этот вопрос нужно соблюдать осторожность, поскольку экспликация математического дискурса требует аккуратности. Часто здесь возникает значительная путаница, когда интуиция о модальностях является основой некорректных заключений. Данная статься посвящена как раз одному из случаев такой некорректности.

Речь идет о заявлении Ю. Юли-Ваккури и Дж. Хоторна [11], что они могут доказать необходимость математики с помощью понятия неформальной доказуемости. Необходимость математических утверждений является метафизическим, поскольку никакая экспликация этого термина не является достаточно определенной. В случае этих авторов мы имеем дело с готовностью использовать модальные понятия (как они употребляются в метафизике), апеллируя в то же время к модальной логике как исчислению. Налицо двойственное использование модусов представления модальностей, приводящее к странным заключениям.

История начинается с того, что рассматривается язык математики, в котором типичным оборотом является контрфактическое суждение, выражаемое через конструкцию subjunctive conditional

Если …(тогда) … будет…

Это настолько типовое выражение в языке математики, что оно заслуживает статуса новой связки. Сразу отметим, что эта связка должна быть чем-то большим, чем пропозициональные связки, т.е., не относящейся к пропозициональному уровню. Это означает, что мы имеем в качестве экспликации обыденного математического языка пропозициональную логику плюс правила для новой связки $\Box\!\!\rightarrow$. Насколько законно введение этой новой связки для получения непротиворечивого фрагмента математического теоретизирования? В этом отношении авторы делают любопытное признание: хотя язык математики не содержит единого выражения синтаксического типа и значения, он тем не менее содержит ресурсы для выражения всего, что может быть выражено этой новой связкой (см.:[11]).

Здесь мы имеем первый случай смешения обыденного языка и языка формального. Идиома «предположим … тогда… будет» есть контрфактическое условное суждение. С такого рода оборотами, по утверждению упомянутых авторов, математика имеет языковые ресурсы для заключения о необходимости математики. Это удивительное заключение следует повторить:

Итак, мы рассматриваем обыденный математический дискурс, выделяем в нем особый оборот (контрфактическое условное предложение) и утверждаем, что этого оборота вкупе с элементарной логикой вполне достаточно для демонстрации метафизического тезиса о необходимости математических утверждений. Как же это возможно?

Для начала вводится определение необходимости посредством оператора $\Box$.

Определение 1: $\Box A =_{Df} (\neg A \Box\!\!\rightarrow \bot)$

К такому определению есть несколько вопросов. Во-первых, оператор $\Box\!\!\rightarrow$, похоже, является примитивным в исчислении и, во-вторых, мы, что, конструируем новое исчисление с примитивным оператором? Далее, каковы мотивы для принятия такого определения? Авторы ссылаются на то обстоятельство, что работы Д. Льюиса [7] и Р. Сталнакера [9] обеспечивают мотивацию тому определению.

Но более важным оправданием является, с точки зрения опять же авторов, доказательство Уильямса, что материальная эквивалентность $\Box A$ и $(\neg A \Box\!\!\rightarrow \bot)$ выводится из аксиомы очень слабой модальной логики K:

Necessity: $\Box (A \to B) \to (A \Box\!\!\to B)$

Даже если это и так, то нужно принять во внимание следующее обстоятельство при обсуждении допустимости определения 1. Оно имеет целью эксплицировать интуитивное понятие, а именно, понятие необходимости. И здесь авторы делают подлинный кульбит. С одной стороны, понятие необходимости выражения А (в экспликации $\Box$ A) принадлежит к метафизике или эпистемологии. С другой стороны, это понятие эксплицируется согласно определению 1 через типичный оборот в математическом дискурсе (в экспликации $\Box\!\!\to$). Вывод

$$\Box A \longleftrightarrow (\neg A \Box\!\!\to \bot),$$

санкционированный правилом Necessity, утверждает материальную эквивалентность определяемого и определяющего. Из этой материальной эквивалентности делается заключение о том, что употребление оборота, эксплицируемого через $\Box\!\!\to$, обязывает математические истины быть необходимыми истинами. Вывод крайне странный, поскольку включает в себя массу сомнительных посылок. Что, собственно, здесь происходит?

Делается попытка «определения» неформального доказательства следующим образом: утверждение «доказано неформально», если есть доказательство в его обычном виде. В этом «определении» нет ничего существенного, и по сути оно тавтологично или в лучшем случае попросту тривиально. Для этого неформального доказательства выделяется символ $\vdash$, заимствованный из формальной математики. И этот символ используется так же, как его «первоисточник» в обозначении структур вывода:

$$A_1, \ldots, A_n \vdash B.$$

Но каковы отличия друг от друга двух понятий, обозначенных одним и тем же символом? Оказывается, что неформальная доказуемость всегда сохраняет истинность. А вот формальная доказуемость не сохраняет истинность (причиной могут быть либо ложные аксиомы, либо необоснованность, т.е. неверно, что $\Box A \to A$). Значит ли это, что неформальная доказуемость всегда исходит из истинных посылок? Но если это действительно так, тогда исчезает контрфактический характер обыденных математических утверждений.

В качестве примера дефекта формальной выводимости авторами концепции неформальной доказуемости приводится формальная система *Grundgesetze der Arithmetik* Г. Фреге. Но дефект системы заключается в ложной (противоречивой) аксиоме (закон V). Это еще раз подтверждает, что в неформальной выводимости посылки (аксиомы) всегда истинны. Это первая особенность.

Далее, если $A_1, \ldots, A_n \vdash B$, то это не значит, что B есть следствие. К тому же неформальная доказуемость A не значит, что A есть логическая истина. И эта вторая особенность тривиальна. И вот именно на этом этапе совершается то, что мы назвали кульбитом – комбинация логики и неформального рассуждения:

Неформальное доказательство математической истины B обычно состоит в логически значимом аргументе в пользу B из серии посылок $A_1, \ldots, A_n$, каждая из которых доказана неформально. Другими словами, неформальный вывод есть вывод из истинных посылок. Это ситуация $\vdash B$, а не $A_1, \ldots, A_n \vdash B$. То есть $A_1, \ldots, A_n$ полагаются само собой разумеющимися истинами. Это должно выражать следующую ситуацию: $\vdash B$ есть неформальная доказуемость B, а не то, что B неформально доказуемо (см.: [11]).

Итак, авторы приступают к демонстрации того, что математика привержена к необходимому характеру математических истин. Но тут требуются некоторые уточнения, суть которых состоит в том, что неформальная выводимость является классической при следующих условиях.

(i) Классическое следствие $\Gamma \vdash A$, когда A следует из Г по правилам классической логики.

(ii) Теорема дедукции: если $\Gamma \cup \{A\} \vdash B$, тогда $\Gamma \vdash A \rightarrow B$.

(iii) Классическая подстановка: если $\Gamma \vdash A$, то $\Gamma^* \vdash A^*$ при замене некоторого числа эквивалентных предложений.

Что означает в связи с этим классическое поведение новой пропозициональной связки «$\vdash$»? Она перестает быть неформальным знаком, и становится формальным?

Помимо (i)–(iii) есть еще одно предположение. Это теорема дедукции, теперь уже для системы со связкой $\Box\!\!\rightarrow$:

$$\text{Если } \Gamma \cup \{A\} \vdash B, \text{ тогда } \Gamma \vdash A \Box\!\!\rightarrow B.$$

Этот принцип не является логическим (он не проходит, если «$\vdash$» интерпретирована как доказуемость в контрфактической логике). Оправдание этого принципа состоит в апелляции к математической практике.

Итак, что мы имеем в результате? Есть три классических принципа (i)–(iii), есть аргумент от практики – теорема дедукции для $\Box\!\!\rightarrow$. И хотя последний не имеет характера логического принципа, авторы начинают логическое доказательство необходимости истин математики. В отношении каждого шага возникают сомнения, которые ставят под сомнение весь «вывод».

Первый шаг:

$$A, \neg A \vdash \bot$$

Это классический закон противоречия. Однако неясно, какая логика в данном случае имеет место, если существуют по крайней мере два смысла знака $\vdash$: формальный и неформальный.

Далее, шаг второй:

$$A \vdash \neg A \Box\!\!\rightarrow A.$$

Он является результатом применения нелогического принципа. В этом смысле получаемый результат не будет иметь характера аналитической или логической истины. К тому же далее используется еще одна спорная посылка в виде шага третьего, а именно определение, согласно которому

$$\Box A =_{Df} (\neg A \Box\!\!\rightarrow \bot).$$

Отсюда мы получаем

$$A \vdash \Box A.$$

Наконец, шаг четвертый, а именно применением стандартной теоремы дедукции мы имеем

$(\Box)$ $$A \rightarrow \Box A.$$

Итак, в этом «логическом» выводе используются две теоремы дедукции, формальная и неформальная. Ясно, что, строго говоря, это не логический вывод, а в лучшем случае эвристика. Вывод о том, что все математические истины необходимы, конечно же, зависит от определения $\Box A$, обоснование которого лежит в плоскости метафизической интуиции. Однако правило $(\Box)$, согласно авторам концепции, претендует на большее, а именно на то, что доказуемо, что все математические истины необходимы. Здесь мы имеем совсем странный тезис, потому что вполне закономерен вопрос: в каком смысле доказуемо? Поскольку в рассуждении используются два смысла знака «$\vdash$», неясно, какой из них участвует в заключении. Возникает впечатление, что авторы спокойно перемещаются между двумя этими смыслами, не озадачиваясь уточнением, которое здесь было бы чрезвычайно уместно.

Понятие неформальной доказуемости оказывается настолько гибким в силу этой неоднозначности, что мы в логике приходим к метафизическому заключению, несмотря на общепринятое мнение, что логика ничего не дает ни для эмпирических, ни для метафизических заключений. Характерным в этом отношении является откровенное признание в нарушении этого логического табу: «Важно, что наш результат заключается в том, что $\vdash A \rightarrow \Box A$, а не просто $A \rightarrow \Box A$. Это означает, что математика допускает необходимость своих истин только в той же манере, в какой необходимость математической истины доказуема в самой математике. Здесь нет метафизического разделения труда. Философы все еще могут дебатировать по поводу модального статуса математических утверждений, но наша дискуссия предполагает, что эти сомнения ставят под вопрос приверженность к необходимости самой математики» [11, p. 11].

Вообще говоря, это очень странное заключение. Ключевое понятие «$\vdash$», как оно употребляется авторами концепции, не является частью математической теории доказательства. В лучшем случае это понятие относится к эвристике в понимании природы доказательства, но не является строго определенным понятием.

При таком вольном толковании понятий оказывается, что математика сама доказывает необходимость своих истин. Однако дело в том, что необходимость является философской категорией, а не математической. Для утверждения тезиса авторов требуется любопытное смешение собственно математики и ее философских интерпретаций. В качестве такой интерпретации выступают некоторые модальные интуиции касательно понятия необходимости. Авторы признают, что это уже задача не математики, а философии. Например, тут требуется обоснование такой интуиции: если математическое утверждение необходимо истинно, то необходимо, что это утверждение необходимо истинно. Такого рода симбиоз собственно математики и ее философии облекается в лозунг: «математика обеспечивает истины и их необходимость, а философия обеспечивает логику их необходимости».

Мы имеем в данном случае просто замкнутый круг: математика якобы доказывает необходимость своих истин, а эта самая необходимость оказывается частью логики, которая опять-таки совпадает с математикой. Это классическая ситуация вытаскивания самого себя за волосы из болота.

Для обоснования этой странной методологии требуется конструирование каркаса, в котором математический дискурс и модальные понятия были бы объединены, так чтобы математическая практика вдохновлялась применением принципов модальной логики к самой математике. Такой каркас авторы находят, прибегая к очередному трюку.

В утверждении $A\to \Box A$ заменяется A на $\Box A$. При этом получается

(4) $$\vdash \Box A\to \Box\Box A$$

Ясно, что $\neg \Box\to\bot \vdash A$. По теореме дедукции

$$(\neg A \Box\to\bot)\to A$$

В свете определения 1 мы имеем

(T) $$\Box A \to A.$$

Но это является аксиомой одной из важнейших систем модальной логики. Цель такого рода трюков состоит в том, чтобы показать, что каждая теорема модальной теории, скажем S5, выразимая в языке математики, доказуема в математике. Для усиления этого очередного странного тезиса добавляется, что математика содержит принцип Necessitation, а именно

Если $\vdash A$, тогда $\vdash \Box A$.

И тогда оказывается, что математика, по сути, содержит в себе язык S5. Отсюда делается заключение, что математика столь же привержена модальностям, сколько и философия. Таким образом, по мысли авторов, мы имеем единый каркас, где переплетаются метафизические интуиции о модальностях, логические исчисления, математическая практика.

Само существование такого каркаса говорит о нарушении норм, принятых при обсуждении соотношения философии и математики. Произвольно толкуемые определения и произвольный подбор формул не создают убедительной картины. Следует заметить, что очень громкий тезис о том, что математика доказывает необходимость своих утверждений, отбрасывает нас далеко в прошлое, в котором математика увязывалась с метафизикой напрямую.

Следует также заметить, что в желании обосновать свой тезис авторы прибегают к разного рода аргументации. Поначалу вводится новая пропозициональная связка $\Box\!\rightarrow$, которая является экспликацией неформальной доказуемости, трактуемой теперь уже в рамках классического пропозиционального исчисления. И совсем другая аргументация предлагается в связи с обоснованием того, что язык математики схватывает модальные истины. Такой ход аргументирования не случаен, потому что путаница в первой части аргументации должна была быть прикрыта более общим тезисом, что математика объемлет модальное мышление, и, стало быть, тезис о том, что математика доказывает свою собственную необходимость, должен казаться более правдоподобным.

Однако как сам тезис, так и его более общее обоснование являются продуктом смешения философских интуиций о модальностях и математических методов доказательства. В более общем плане тезис авторов, согласно которому математика может доказать метафизические утверждения, кажется ретроградным с точки зрения современной философии математики. Оправданием подобной программы смешения метафизики и математики может служить все более усиливающаяся тенденция к возрождению метафизики. Эта тенденция хорошо прослеживается в последнее время в работах, инициированных Т. Уильямсоном, который свободно использует средства модальной логики для обоснования чисто метафизических утверждений [1].

Литература

1. *Ламберов Л.Д.* Модальности как фундаментальный элемент реальности: обзор книги «Williamson on Modality» // Философия науки. – 2018. – № 3 (78). – С. 158–171.

2. *Auerbach D.* How to say things with formalisms // Proof, Logic, and Formalization / Ed. by M. Detlefsen. – London: Routledge, 1992.

3. *Beklemishev L., Visser A.* Problems in the logic of provability // Mathematical Problems from Applied Logic: New Logic for the XXIst Century, International Mahematical Series / Ed. by D. Gabbay et al. – N.Y.: Springer, 2005. – Vol. 4.

4. *Boolos G.* The Logic of Provability. – N.Y.: Cambridge University Press, 1995.

5. *Gödel K*. Is mathematics syntax of language? // Gödel K. Collected Works / Ed. by S. Feferman et al. – Oxford: Oxford University Press, 1953. – Vol. III. – P. 334–364.

6. *Leitgeb H.* On formal and informal provability // New Ways in Philosophy of Mathematics / Ed. by O. Bueno, O. Linnebo. – London: Palgrave, 2009. – P. 263–299.

7. *Lewis D.* Counterfactuals. – Oxford: Blackwell, 1973.

8. *Solovay R.M.* Provability interpretations of modal logic // Israel Journal of Mathematics. – 1976. – Vol. 25. – P. 87–304.

9. *Stalnaker R.* A theory of conditionals // Studies in Logical Theory / Ed. by N. Rescher. – Oxford: Blackwell, 1968. –P. 98–112.

10. *Tieszen R.* Mathematical Intuition: Phenomenology and Mathematical Knowledge. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989.

11. *Yli-Vakkuri J., Hawthorne J.* The necessity of mathematics // Nous. – 2018. – Vol. 52. – P. 1–28.

References

1. *Lamberov, L.D.* (2018). Modalnosti kak fundamentalnyy element realnosti: obzor knigi “Williamson on Modality” [Modalnosti kak element realnosti: the review of the book “Williamson on Modality”]. Filosofiya nauki [Philosophy of Science], 3 (78), 158–171.

2. *Auerbach, D.* (1992). How to say things with formalisms. In: Detlefsen, M. (Ed.). Proof, Logic, and Formalization. London, Routledge.

3. *Beklemishev, L. & A. Visser.* (2005). Problems in the logic of provability. In: Gabbay, D. et al. (Eds.). Mathematical Problems from Applied Logic. New Logic for the XXIst Century, International Mahematical Series, vol. 4. New York, Springer.

4. *Boolos, G.* (1995).The Logic of Provability. New York, Cambridge University Press.

5. *Gödel, K.* (1953). Is mathematics syntax of language? In: Gödel, K. Collected Works, Vol. III. Eds. S. Feferman et al. Oxford, Oxford University Press, 334–364.

6. *Leitgeb, H.* (2009). On formal and informal provability. In: Bueno, O. & O. Linnebo (Eds.). New Ways in Philosophy of Mathematics. London, Palgrave, 263–299.

7. *Lewis, D.* (1973). Counterfactuals. Oxford, Blackwell.

8. *Solovay, R.M.* (1976). Provability interpretations of modal logic. Israel Journal of Mathematics, 25, 87–304.

9. *Stalnaker, R.* (1968). A theory of conditionals. In: Rescher, N. (Ed.). Studies in Logical Theory. Oxford, Blackwell, 98–112.

10. *Tieszen, R.* (1989). Mathematical Intuition: Phenomenology and Mathematical Knowledge. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1989.

11. *Yli-Vakkuri, J. & J. Hawthorne.* (2018). The necessity of mathematics // Nous, 52, 1–28.

Информация об авторе

Целищев Виталий Валентинович – доктор философских наук, профессор, кафедра гносеологии и истории философии Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2); научный руководитель Института философии и права СО РАН (630090, Новосибирск, ул. Николаева, 8, e-mail:leitval@gmail.com).

Information about the author

Tselishchev Vitaliy Valentinovich – Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, the Department of Gnoseology and History of Philosophy at Novosibirsk National Research State University (2, Pirogov st., Novosibirsk, 630090, Russia); Scientific Director at the Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8, Nikolaev st., Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail: leitval@gmail.com).

Дата поступления 04.06.2018