УДК 164.02
DOI 10.25205/2541-7517-2020-18-2-48-58

Разрыв интенсионального и экстенсионального в математике

В. В. Целищев, А. В. Хлебалин

Институт философии и права СО РАН
Новосибирск, Россия

Аннотация

Работа посвящена изучению расхождению интенсионалистской и экстенсионалистской традиций в основаниях математики. В качестве одного из важных проявлений этого расхождения представлены дебаты о статусе Аксиомы выбора. В частности, оспаривание Б. Расселом Аксиомы выбора Э. Цермело связано с интенсионалистской философией математики Рассела и экстенсионалистским подходом Цермело. Показано, что противопоставление интенсионалистского и экстенсионалистского подходов включает в себя такие ключевые проблемы философии математики, как эпистемологические характеристики теорем и аксиом, природа логико-философского анализа, роль логики в математике.

Ключевые слова

аксиома выбора, аксиома мультипликативности, теория множеств, интенсиональность математики

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-011-00518)

Для цитирования

Целищев В. В., *Хлебалин А. В.* Разрыв интенсионального и экстенсионального в математике // Сибирский философский журнал. 2020. Т. 18, № 2. С. 48–58. DOI 10.25205/2541-7517-2020-18-2-48-58

The Gap between the Intensional and Extensional in Mathematics

V. V. Tselishchev, A. V. Khlebalin

Institute of Philosophy and Law SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation

Abstract

The paper is devoted to the study of the divergence of the intensionalist and extensionalist traditions in the foundations of mathematics. One of the important manifestations of this discrepancy was the debate on the status of the Axiom of Choice. In particular, we argue that Russell's challenging Axioms of the Choice is connected with his intensionalist philosophy of mathematics and the extensionalist approach of Zermelo. It is shown that the opposition of the intensionalist and extensionalist approaches includes such key problems of the philosophy of mathematics as the epistemological features of theorems and axioms, the nature of logical-philosophical analysis, and the role of logic in mathematics.

Keywords

Axiom of Choice, Multiplicative Axiom, set theory, intensionality in mathematics

Acknowledgements

The study was supported by RFBR (research project no. 19-011-00518)

For citation

Tselishchev V. V., Khlebalin A. V. The Gap between the Intensional and Extensional in Mathematics. *Siberian Journal of Philosophy*, 2020, vol. 18, no. 2, p. 48–58. (in Russ.) DOI 10.25205/2541-7517-2020-18-2-48-58

Вопросы об интенсиональности в математике возникают достаточно часто. Одним из наиболее интересных эпизодов в этой истории является интенсиональная трактовка Б. Расселом математических объектов при построении систем оснований математики [Whitehead A.N., Russell B., 1910–1913]. Его стратегия заключалась в устранении классов как онтологических сущностей. Рассел перепробовал несколько вариантов, предложив в том числе так называемую «не-класс-теорию». Целью всего предприятия было блокирование парадокса, носящего его имя. Вместо классов, которые были экстенсиональными сущностями, Рассел использовал (на определенном этапе) пропозициональные функции, тем самым принимая онтологию пропозиций. В этом контексте нужно понимать, что пропозиции являются не лингвистическими сущностями, или суждениями, а абстрактными объектами, имеющими интенсиональный характер. Как известно, реализация логицистского проекта столкнулась с трудностями, которые заключались в том, что три аксиомы грандиозной логической системы *Principia* не могли быть однозначно причислены к собственно логике. Аксиома бесконечности, аксиома сводимости и аксиома выбора стали непреодолимым препятствием к сведению математики к логике.

Из этих аксиом для нас в контексте интенсиональности в математике интересна аксиома выбора. Эта аксиома имеет ряд эквивалентных ей утверждений, неявно используемых при доказательстве многих результатов. Например, аксиома эквивалентна такому утверждению: для любых двух кардинальных чисел, не равных друг другу, одно должно быть больше другого. Если бы аксиома была ложна, тогда должны быть такие кардинальные числа μ и ν такие, что μ не меньше ν, не равно ν и не больше ν. Ясно, что здесь есть элемент парадоксальности, свойственный арифметике бесконечных множеств. Но как бы то ни было, такой парой μ и ν могут быть множества алеф-нуль (множество натуральных чисел) и 2 в степени алеф-нуль. Кантор показал, что второе множество больше первого, и, стало быть, эта аксиома верна. Более важным примером эквивалента аксиомы является утверждение, что каждый класс может быть вполне упорядочен, т. е. построен в ряд, в котором каждый подкласс имеет первый член. Заслугой Э. Цермело было выделение явно сформулированной аксиомы. В *Principia Mathematica* эта аксиома называется аксиомой мультипликативности и представлена в следующей формулировке: если задан некоторый класс взаимно исключающих классов, из которых ни один не является пустым, имеется по крайней мере один класс, который имеет точно один термин, общий с каждым из данных классов.

Обычно вместо термина «класс» употребляется термин «множество», но в данном случае следует иметь в виду, что обсуждение Расселом этой проблематики было связано с проблемой понимания природы классов, подверженных парадоксу Рассела. Хотя в отношении допустимости в математике аксиомы выбора до сих пор идут интенсивные споры, представляет интерес то, как они связаны с проблемой интенсиональности. Если, согласно аксиоме, существует класс, составленный из выбранных элементов множества других классов (точно одного элемента из каждого), то откуда мы можем быть уверены в его существовании? Оно может быть гарантировано, если имеется интенсиональная характеристика такого класса, т. е. задание свойства всех его элементов. Но коль скоро выбор точно одного элемента из каждого множества производится в силу бесконечности множеств произвольно, у нас нет такой интенсиональной характеристики.

Хорошо известно, что аксиома выбора Цермело была критически воспринята английским сообществом математиков, включая Рассела. Но критическое отношение Рассела к ней, несмотря на явную аналогию между аксиомой выбора и результатом Уайтхеда – Рассела, который будет в итоге представлен как аксиома мультипликативности, весьма явно обнаруживает различие в позиция «интенсионалиста» и «экстенсионалиста» по вопросу эпистемологических оснований принятия аксиом.

Формулировка утверждения, которое в итоге будет представлено как аксиома мультипликативности, происходит непосредственно перед тем, как Цермело представил аксиому выбора. Но вместе с тем первоначально Уайтхед и Рассел не рассматривали аксиому мультипликативности как аксиому, полагая ее теоремой, явно нуждающейся в доказательстве [Grattan-Guinness 1971a, 118], тогда как Цермело изначально рассматривает аксиому выбора как самоочевидную.

Различные проблемы привели к формулировкам аксиомы выбора и аксиомы мультипликативности. Если Цермело был связан с проблемой вполне-упорядоченности множеств, то аксиома мультипликативности Рассела возникла из рассмотрения бесконечного произведения непересекающихся множеств для определения произведения бесконечных кардиналов. В 1902 г. Уайтхед определил мультипликативное множество K^x непересекающегося семейства K непустых множеств: K^x является множеством всех тех подмножеств M объединения K, таким, что для каждого S в K, $M \cap S$ имеет ровно один член. В окончательной версии аксиома мультипликативности приняла следующую формулировку: если K – непересекающееся семейство непустых множеств, то K^x не пусто.

В 1905 г. по просьбе Л. Кутюра Рассел представил результат Цермело в своем исчислении и пришел к следующем выводу. Прежде всего, он отмечает, что аксиома Цермело, утверждающая, что для каждого M существует функция f, такая что $f(A) \in A$ для любого непустого подмножества A из M, является «теоремой, без которой большая часть арифметики кардиналов была бы невозможной. Я не знаю, истинна она или ложна, но нахожу ее слишком сложной. …Я не обнаружил ошибок в аргументации Цермелло и нахожу его результат очень интересным; но он не о том, что каждое множество может быть вполне упорядоченным, потому что вряд ли стоит принимать аксиому, которая настолько сложна и запутана» (цит. по: [Moore, 2012. P. 124]).

Окончательно Рассел формулирует свое отношение к аксиоме выбора следующим образом: «Сначала я верил, что смогу показать, что, если каждое множество может быть вполне упорядоченным, то тогда можно выбрать первый член в каждом из них. Но чтобы сделать это, мы должен выбрать для каждого класса *одно* из [вполне упорядоченных] отношений, которым оно сформировано. Таким образом, для этого мы используем тот же самый принцип, который должен быть доказан» [Ibid. P. 125].

Философская подоплека вопроса очень ясно представлена Расселом, который отличался умением находить удачные метафоры. Роль аксиомы раскрывается следующим примером [Рассел, 2003. С. 161]. Некий миллионер покупает с каждой парой ботинок пару носков. Однажды он купил алеф-нуль пар того и другого. Теперь он захотел узнать, сколько у него всего ботинок и сколько носков. Естественным предположением на этот счет будет удвоение исходного числа. В случае трансфинитных чисел удвоение не меняет мощности множества, и предположительно носков и ботинок будет по алеф-нуль. Однако это предположение справедливо для ботинок, но не для носков. Для того чтобы убедиться, что класс имеет алеф-нуль терминов, мы должны построить его термины в прогрессию. Это делается с помощью выборки, а именно, для каждой пары ботинок мы берем сначала левый ботинок, образуя прогрессию, а затем правый ботинок, делая то же. В результате мы получаем прогрессию из всех ботинок. А в случае носков ситуация другая, ввиду, как замечает Рассел, прискорбной привычки фабрикантов выпускать отдельно правые и левые носки. По этой причине для каждой пары носков мы должны делать произвольный выбор, какой из носков поставить первым в прогрессии. Но бесконечное число произвольных выборов в случае бесконечных множеств невозможно. Другими словами, «до тех пор пока мы не найдем правило, то есть отношение, которое является выборщиком, мы не знаем, что выборка даже теоретически возможна» [Ibid. С. 162]. Поскольку для носков такого правила нет, у нас нет уверенности в существовании класса, состоящего из одного носка из каждой пары. И только мультипликативная аксиома дает заверения в таком существовании.

Но класс, гарантируемый этой аксиомой, образован не по правилу, т. е. он не интенсионален. Нет порождающего свойства, а экстенсионально задать бесконечный класс невозможно. Именно по этой причине аксиома стала предметом философских разногласий. Прежде всего потому, что экстенсиональные и интенсиональные характеристики классов, или множеств, оказались разорванными, т. е. не двумя дополняющими характеристиками множества. Какой может быть интенсиональная характеристика результата беспорядочных выборок неразличимых в каждой паре носков? Можно ли вообще утверждать о существовании классов, гарантируемых аксиомой? Да вообще является ли эта аксиома истинной? Опять-таки, обращаясь к Расселу, мы подтверждаем эти сомнения: «Как в случае аксиомы Цермело, так и в случае мультипликативной аксиомы наши сомнения касаются главным образом существования нормы или свойства такого, что мы могли бы выбирать по одному члену из каждой совокупности; сомнения в отношении существования класса, образованного такой выборкой, производны от сомнения в отношении существования и такой нормы» [Russell, 1973. P. 162–163]. Здесь под нормой имеется в виду свойство, или пропозициональная функция, которые являются интенсиональными сущностями. Установка Рассела на интенсиональное видение математики, и стало быть, его сомнения в отношении аксиомы выбора совпадали со взглядами таких математиков, как Э. Борель, А. Пуанкаре, Дж. Пеано. Например, Пеано утверждал, что поскольку аксиома не выводима из его постулатов, вряд ли аксиому можно считать истинной. Цермело в ответ на это говорил, что аксиома интуитивно истинна, и Пеано, в свою очередь, возражал, что вопросы интуитивной ясности относятся скорее к области психологии, а не математики [Коффа, 2019. С. 162].

Интенсионализм Рассела имел глубокие корни эпистемологического характера. В этом отношении характерен его обмен мнениями с логиком Журденом. Журден усомнился, так ли уж интенсиональности необходимы для классов, заметив, что математики ведут себя как боги в своих абстрактных владениях. Рассел на это ответил, что «даже Создатель должен был понимать, что он, собственно, создает» [Grattan-Guinnes, 1977. P. 54]. Тут же подобная метафора подкрепляется уже эпистемологическими соображениями: «Я не считаю, что определение через объем логически ограничено конечными классами, но это присуще человеку, потому что мы не бессмертны» [Grattan-Guinnes, 1977. P. 55].

При оценке Расселом аксиомы выбора важно понимать, что мотивация многих его идей обязана как философскими, так и математическими соображениями. Это обстоятельство часто не принимается во внимание математиками при оценке творчества Рассела. Использование аксиомы выбора, хотя бы и неявное, было в русле математической практики, и оспаривать ее Рассел не собирался. Но, как заметил Коффа, «философская половина существа Рассела была на стороне интенсионалистов» [Коффа, 2019. С. 165]. В трактовке классов он был интенсионалистом, но оценке роли аксиом в основаниях математики Рассел предпочел скорее «прагматическую» позицию в отношении аксиомы. Теперь для аксиом не требуется самоочевидности, отсутствие которой было причиной сомнений в отношении аксиомы выбора. «На самом деле самоочевидность никогда не была большим, чем частичной причиной для принятия аксиомы, и она никогда не была неотъемлемой частью этого понятия. Причины для принятия аксиомы, как и принятия любого другого суждения, всегда по большей части были индуктивными, а именно то, что из нее можно вывести суждения, которые почти неоспоримы, и что нет равно правдоподобного способа, при котором эти суждения могли быть истинными при ложности аксиомы, и ничего, что могло быть вероятно ложным, не может быть выведено из нее» [Whitehead, Russell, 1962. P. 59].

В результате интенсиональность в математике, связанная с аксиомой выбора, так и осталась «пережитком», обязанным раздвоенности Рассела, между философской «совестью» и математическим «прагматизмом». Однако стоит заметить, что вопрос об интенсиональности не сводится собственно к тому, можно ли определить множество экстенсионально или интенсионально. При более общем рассмотрении роли аксиом вопрос о «смысле» понятий, фигурирующих в аксиомах, имеет тот же самый оттенок интенсиональности. Речь идет о двух знаменитых дебатах: Рассела с Пуанкаре и Гильберта с Фреге. Дебаты удивительно сходны, оба демонстрируют поразительную прагматичность Рассела в предпочтениях Рассела между философией и математикой.

Эта прагматичность проявилась в итоге спора Рассела и Пуанкаре, наша интерпретация которого будет изложена ниже. Пока что просто упомянем, что математическое развитие оказалось на стороне Пуанкаре, и постепенно Рассел признал правоту тенденций внутри математики. «Рассел, подобно Карнапу – и в отличие от Фреге и Витгенштейна – всегда имел интуитивное ощущение, что ученые знают, что делают» [Coffa, 1986. P. 26].

Спор шел по поводу определения геометрических примитивных понятий. Рассел, как было отмечено выше, делил свои привязанности между философией и математикой. Соответственно, он считал, что есть два рода определений: математические и философские. Математические определения являются по сути тем, что Рассел назвал знанием по описанию, считая их неполноценными определениями в философском смысле слова. Философски термин для него определен, когда известно его значение. Обычно обсуждение этого вопроса в литературе имеет дело с интерпретацией геометрических терминов. Наша цель в данном исследовании состоит в том, чтобы указать, что значение есть интенсиональная сущность. Это означает, что Рассел склоняется к интенсиональной интерпретации математических терминов.

А. Коффа говорит в связи с этим, что Рассел неявно апеллирует к принципу, названном Коффа тезисом семантического атомизма [Коффа, 2019. С. 181]. Геометрические предложения, выражающие пропозиции, несут некоторую информацию, содержащуюся в составных частях пропозиции. Поскольку сама пропозиция является интенсиональным абстрактным объектом, ее составляющие должны иметь такую же природу. Эти составляющие в случае геометрических предложений являются геометрическими примитивными концепциями. Пропозиция сама по себе лишена значения, если этого значения нет у примитивных концепций, в нее входящих. Таким образом, перед вхождением в пропозицию эти примитивные термины должны обретать значение. Этот процесс, поначалу неясный для Рассела, впоследствии приобрел у него форму знания-знакомства, понимание которого в случае геометрии облегчено прямой апелляцией Рассела к понятию интуиции. Пуанкаре резко возражал против разговора об интуиции в такого рода вопросах, относя их к компетенции установления конвенций. «Оба [Рассел и Пуанкаре] были согласны с условным предложением: если аксиомы имеют истинностное значение, тогда они должны быть способны к определению значений примитивных терминов до теории. Пуанкаре принял конвенционализм, потому что не видел, как может быть удовлетворен консеквент. Как мы могли бы определить значение примитивных терминов? Таким образом, он использовал *modus tollens*, опровергая антецедент. Рассел же, в противоположность этому, применял к условному предложению *modus ponens*, аргументируя, что мы можем определить значение примитивных терминов через эпистемическую способность знания-знакомства» [Shapiro, 1997. P. 156].

Ясно, что на первый план тут выступает понятие интуиции, что вряд ли можно считать удовлетворительным обстоятельством. Потому что интуиция у Рассела сводится к знакомству, и любая степень понимания концепции предполагает знакомство в эпистемическом смысле с нею. Эту интенсиональную компоненту отвергает Пуанкаре, который считает, что геометрические примитивные концепции не приобретают свое значение до включения их в аксиоматические утверждения, такие аксиомы не выражают пропозиций в духе Рассела. «Пытаясь объяснить, почему он [Пуанкаре] считает ошибкой считать аксиомы геометрии *bona fide* пропозициями, Пуанкаре говорит: ‘Если объект имеет два свойства A и B, и если он единственный, имеющий свойство A, это свойство может быть использовано как его определение; и так как этого достаточно для определения, свойство B [т. е. приписывание B] не будет определением: оно будет аксиомой или теоремой. Если, наоборот, объект, имеющий A, не единственен, но является единственным, имеющим одновременно свойства A и B, свойство B будет дополнением, а не аксиомой или теоремой. Другими словами, для того чтобы свойство было аксиомой или теоремой, необходимо, чтобы объект, имеющий это свойство, был полностью определен *независимо от этого свойства.* Следовательно, для того чтобы иметь право сказать, что так называемые аксиомы расстояния не являются неявными определениями расстояния, нужно обладать способностью определения расстояния таким образом, чтобы не включать обращения к этим аксиомам. Но где такое определение? (*Des Fondements de la geometrie*)’» [Коффа, 2019. С. 184].

Таким образом, значение геометрических примитивных концепций, их интенсиональную составляющую не следует искать в эпистемических процедурах. Все, что в них содержится информативного, сообщается аксиомами. А сами аксиомы, будучи неявными определениями, не несут также никакой информации. Попытка придать аксиомам эпистемический характер, скажем, посчитать их аналитическими или синтетическими, обречена на провал, потому что аксиомы вообще не являются пропозициями. Это говорит о неуместности попытки интенсиональной трактовки аксиом как таковых. Как отмечает Коффа, «…неудивительно, что они [аксиомы] всегда считались необычными утверждениями, снабженными особой силы истинностью» [Ibid. С. 185].

Как уже было упомянуто, Рассел вскоре спокойно уступил в этом споре, хотя и не в духе конвенционализма Пуанкаре, а принял точку зрения структурализма в математике, где собственно интенсиональности не было места. «…Математик не должен заниматься частными вещами по поводу его точек или же их внутренней природой. Это же относится к линиям, плоскостям, даже если он размышляет как прикладной математик. Но нет никаких эмпирических свидетельств, чем должна быть “точка”. Ею может быть все, что как можно ближе удовлетворяет нашим аксиомам» [Рассел, 2003. С. 112]. Пуанкаре делает еще более сильное утверждение: нет ничего на самом деле того, что можно сказать о значении примитивных концепций за пределами того, что говорят сами аксиомы [Коффа, 2019. С. 185]. Поскольку аксиомы не являются пропозициями, в них нет интенсиональной составляющей. Это было одним из решающих шагов в освобождении математики от философии: именно такую цель ставил перед собой Д. Гильберт. Отказ от придания математическим концепциям особого смысла, выходящего за пределы аксиом, – «это только иллюстрация общего принципа, что существенным в математике… является не внутренняя природа наших терминов, а логическая природа их взаимоотношений» [Рассел, 2003. С. 112].

Роль пропозиций в математическом знании явилась предметом важной полемики между Д. Гильбертом и Г. Фреге, полемике, которая очень похожа на описанную выше полемику Рассела и Пуанкаре. Поводом для полемики явился выход в свет знаменитой монографии Д. Гильберта «Основания геометрии». В центре полемики, как и в предыдущих дебатах, оказалось понятие определения и его функции. Реакция Фреге на книгу Гильберта вылилась в «мастерское и покровительственное объяснение классической картины познания», которое философ преподнес математику. «Абсолютно существенным для строгости математического исследования должно быть твердое различение определений и всех остальных предложений. Другие предложения (аксиомы, принципы, теоремы) не должны содержать слов, смысл и значение, чей вклад в выражение мысли уже не установлен полностью, так чтобы не было сомнений относительно смысла предложения – о пропозиции, выраженной в нем. Следовательно, это может быть только вопросом, является ли эта пропозиция истинной и на чем основывается эта истина» [Коффа, 2019. С. 186–187].

Таким образом, Фреге ставит в центр внимания интенсиональную сущность, а именно пропозицию, говоря о смысле и значении. Определения не являются пропозициями, что согласуется с тезисом семантического атомизма. Очевидна близость позиций Рассела и Фреге, которую А. Коффа объясняет тем, что они оба разделяли то, что он назвал «пропозиционализмом». Только пропозиции могут считаться целями «пропозициональных установок» (в которые входят концепции знания, веры и прочие интенсиональные контексты). Только пропозиции могут быть истинными или ложными, а определения не являются таковыми. Другими словами, аксиомы как неявные определения не несут фактуальной информации. Отсюда вопрос, к какой собственно категории выражений отнести геометрические аксиомы. Пуанкаре и Гильберт считали, что пропозиционализм не является адекватным для понимания природы математического знания. Хотя Фреге и Гильберт нашли общее понимание в конце концов, когда Фреге решил считать «неявные определения» концепциями второго порядка и тем самым нашел законную нишу для них, они не видели особой ценности во взглядах друг друга. Пропозиционализм Рассела и Фреге, в частности, заключался в том, что каждое правильно построенное предложение математической теории делает фиксированные утверждения об объектах и концепциях и по этой причине является либо истинным, либо ложным. Гильберт и Пуанкаре отвергли фиксированные указания на объекты, полагая, что главные концепции могут быть определены заданием различных объемов для каждой модели. Это представление нашло экспликацию в понятии нелогической константы.

Пропозиционализм предполагает прежде всего смысловое содержание употребляемых концепций. Даже примитивные концепции должны получить смысл через знание-знакомство или интуицию. Наделение смыслом конституент пропозиций делает математический дискурс интенсиональным. Превалирование точки зрения Гильберта в математике надолго сделало интенсиональную трактовку математического дискурса неадекватной. Структурализм усилил эту тенденцию.

Список литературы / References

Коффа А. Семантическая традиция от Канта до Карнапа: к Венскому вокзалу / Пер. с англ. В. В. Целищева. М.: Канон +, 2019.

Coffa A. Semanticheskaia tradicia ot Kanta k Karnapu [The Semantic Tradition From Kant to Carnap: To the Vienna Station]. Moscow, Kanon+, 2019. (in Russ).

Рассел Б. Введение в математическую философию. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.

Russell B. Vvedenie v matematicheskuu filosofiu. [Introduction to Mathematical Philosophy]. Novosibirsk, Siberian university publishing, 2003. (in Russ).

Coffa A. From Geometry to Tolerance: Sources of Conventionalism in Nineteenth-Century Geometry. In: Colodny R. (ed.). From Quarks to Quasars: Philosophical Problems of Modern Physics. Pittsburgh, Pittsburgh Uni. Press, 1986, p. 3–71.

Grattan-Guinnes I. Dear Russell – Dear Jourdain. London, Duckworth, 1977.

Moore G. H. Zermelo's Axiom of Choice: Its Origins, Development and Influence. Springer, 2012.

Russell B. On Some Difficulties in the Theory of Transfinite Numbers and Order Types. In: Lackey D. (ed.). Essays in Analysis. London, Allen & Unwin, 1973, p. 162–163.

Shapiro S. Philosophy of Mathematics. Oxford, Oxford Uni. Press, 1997.

Whitehead A. N., Russell B. Principia Mathematica. In 3 vols. Cambridge, Cambridge Uni. Press, 1927.

Whitehead A. N., Russell B. Principia Mathematica to *56. Cambridge, Cambridge Uni. Press, 1962.

Материал поступил в редколлегию
Received
02.03.2020

Сведения об авторах / Information about the Authors

Целищев Виталий Валентинович

доктор философских наук, профессор

научный руководитель Института философии и права Сибирского отделения Российской академии наук, заместитель директора по научной работе (Новосибирск, Россия)

Vitaliy V. Tselishchev

Doctor of Science (Philosophy), Professor

Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Science (Novosibirsk, Russian Federation)

leitval@gmail.com

Хлебалин Александр Валерьевич

кандидат философских наук

старший научный сотрудник Института философии и права Сибирского отделения Российской академии наук, заместитель директора по научной работе (Новосибирск, Россия)

Aleksander V. Khlebalin

Candidate of Science (Philosophy)

Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Science (Novosibirsk, Russian Federation)

sasha_khl@mail.ru