ФИЛОСОФИЯ

УДК 1(091)
https://doi.org/10.17072/2078-7898/2023-3-404-413

Поступила: 07.02.2023
Принята: 20.06.2023
Опубликована: 06.10.2023

ФИКЦИОНАЛИЗМ, НЕУСТРАНИМОСТЬ И ЦИКАДЫ: КРИТИКА НЕУСТРАНИМОСТИ МАТЕМАТИКИ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА АБСТРАКТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Бурьян Вероника Валерьевна, Черкасов Георгий Владиславович
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва)

В статье защищается фикционализм в философии математики, а именно утверждение, в соответствии с которым мы можем использовать математические теории и в то же время считать, что они ложны, и математических объектов не существует. Математические объекты (числа, множества и функции) являются каузально изолированными от нас платоническими сущностями, находящимися вне пространства, времени и психики. В связи с этим возникает два вопроса. Первый из них вошел в философию математики как проблема Бенацераффа: как мы можем говорить об истинности математических предложений? Второй затрагивает обоснование успеха приложений математики и становится проблемным полем для номиналистов, отказывающихся рационально верить в существование таких объектов, поскольку если считать, что математических объектов не существует, почему естествознание, основанное на математике, работает? В качестве реакции на второй вопрос появляется известный и широко обсуждаемый в литературе «аргумент неустранимости», постулирующий онтологические обязательства перед математическими объектами исходя из того, что они неустранимы из естественных наук. В соответствии с этим аргументом реалисты относительно науки также должны принимать платонизм относительно математических сущностей. Хартри Филд выступает против этого аргумента и демонстрирует устранимость математики, предлагая свою «науку без чисел». С точки зрения Филда, применимость математических теорий не свидетельствует в пользу того, что они истинны и неустранимы. Филд предлагает оценивать применимость математики, опираясь на критерий консервативности, а не истинности. Далее авторы рассматривают усиленный аргумент неустранимости (А. Бейкер), основанный на объяснительной роли математики. В заключительном разделе описывается программа нового фикционализма (М. Балагер). Новые фикционалистские стратегии позволяют принимать онтологический тезис номинализма без утверждения устранимости математики. Авторы соглашаются, что объяснительная сила математики свидетельствует в пользу неустранимой роли математических объектов в естественных науках. Тем не менее апелляция к неустранимости ошибочна. Мы не обязаны рационально верить в существование тех сущностей, которые неустранимы из науки. Мы можем успешно использовать эти сущности в качестве полезных (в объяснении) фикций и в то же время считать, что их не существует, а математические предложения являются ложными.

Ключевые слова: фикционализм, Марк Балагер, номинализм, аргумент неустранимости математики Куайна–Патнэма, абстрактные объекты, Хартри Филд, Алан Бейкер, холизм, натурализм, принцип каузальной изолированности.

Для цитирования:

Бурьян В.В., Черкасов Г.В. Фикционализм, неустранимость и цикады: критика неустранимости математики и ее значение для онтологического статуса абстрактных объектов // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2023. Вып. 3. С. 404–413. https://doi.org/10.17072/2078-7898/2023-3-404-413 https://doi.org/10.17072/2078-7898/2023-3-404-413

Received: 07.02.2023
Accepted: 20.06.2023
Published: 06.10.2023

FICTIONALISM, INDISPENSABILITY, CICADAS: A FICTIONALIST APPROACH TO THE (IN)DISPENSABILITY OF MATHEMATICS AND THE ONTOLOGICAL STATUS OF ABSTRACT OBJECTS

Veronika V. Burian, George V. Cherkasov

Lomonosov Moscow State University (Moscow)

The paper deals with fictionalism in the philosophy of mathematics, namely, the claim that we can use mathematical theories and, at the same time, believe that they are false because mathematical objects do not exist. Mathematical objects (numbers, sets, and functions) are non-spatiotemporal, nor mental platonic entities that are causally isolated from us. This raises two questions. The first is known as Benacerraf's problem: how can we think of the truth of mathematical propositions? The second is the problem of applicability of mathematics. It becomes a problematic field for nominalists who refuse to rationally believe in the existence of such entities. Namely, if one believes that mathematical objects do not exist, why does mathematics-based empirical science work? As a response to this question, the well-known and widely discussed «indispensability argument» emerges, postulating ontological commitments to mathematical objects on the basis that they are indispensable to our best scientific theories. According to this argument, realists about science must also accept Platonism about mathematical entities. Hartry Field disproves this argument and demonstrates the dispensability of mathematics by proposing his «science without numbers». Field replaces the criterion of truth with the criterion of conservatism and argues that the applicability of mathematics should be explained by whether a particular theory is conservative or not. We then consider the «enhanced» indispensability argument (Baker) based on the explanatory role of mathematics. In the final section, we describe the «new» fictionalist account (Balaguer). The new fictionalist strategies allow us to accept the ontological thesis of nominalism without asserting the indispensability of mathematics. We agree that the explanatory power of mathematics is an argument in favor of the indispensable role of mathematical objects in the natural sciences. Nevertheless, the appeal to indispensability is misguided. We do not have to rationally believe in the existence of those entities that are indispensable to science. We can rather consider these entities as useful (in explanation) heuristic fictions and, at the same time, believe that they do not exist and that mathematical propositions are false.
Keywords: fictionalism, Mark Balaguer, nominalism, Quine-Putnam argument of the indispensability of mathematics, abstract objects, Hartry Field, Alan Baker, holism, naturalism, principle of causal isolation.

To cite:

Burian V.V., Cherkasov G.V. [Fictionalism, indispensability, cicadas: a fictionalist approach to the (in)dispensability of mathematics and the ontological status of abstract objects]. *Vestnik Permskogo universiteta. Filosofia. Psihologia. Sociologia* [Perm University Herald. Philosophy. Psychology. Sociology], 2023, issue 3, pp. 404–413 (in Russian), https://doi.org/10.17072/2078-7898/2023-3-404-413

Абстрактные объекты

Схоластический спор об универсалиях получил новую инкарнацию в разделении на абстрактные и конкретные объекты, которое вошло в аппарат аналитической философии в основном благодаря работам Карнапа и Куайна в 40-е и 50-е гг. [Künne W., 1983] и стало центром дискуссий о номинализме/платонизме в отношении метафизики, математики и философии языка. В соответствии со стандартной трактовкой, которую Льюис называет «путем отрицания» [Lewis D., 1986, p. 81–86], абстрактные объекты определяют как каузально неэффективные нефизические нементальные[1] сущности. Стереотипно к ним относят математические объекты (числа, множества, функции), свойства («универсалии» вроде человек, красный) и пропозиции («сумма углов треугольника равна 180°» или «свиньи летают») [Cowling S., 2017, p. 4].

Мы можем, с одной стороны, спрашивать: «существуют ли абстрактные объекты?» — это онтологический вопрос. С другой стороны, мы можем задавать эпистемологический вопрос: «могут ли теории, использующие абстрактные объекты в качестве значений переменных, быть истинными?». Реализм (платонизм) в отношении математики утверждает, что числа существуют в строгом смысле, независимо от того, каким образом мы познаем, как функционирует наша наука о числах и каким языком мы описываем математические объекты. Эпистемологической проблемой для платонистов становится обоснование доступа к каузально изолированным, находящимся вне пространства-времени платоническим сущностям [Benacerraf P., 1973][2].

Для номиналистов числа не существуют или, по крайней мере, мы не должны относиться к ним как к существующим. «Номинализм — это доктрина, в соответствии с которой абстрактных сущностей не существует. Термин “абстрактная сущность” может быть не совсем понятным, но одно кажется ясным — это то, что такие предполагаемые сущности, как числа, функции и множества, являются абстрактными. То есть, они были были бы абстрактными, если бы существовали. Защищая номинализм, я отрицаю, что числа, функции, множества или любые другие подобные сущности существуют» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Field H., 1980, p. 1].

Основной проблемой для того, кто хочет поддерживать онтологический тезис номинализма, становится обоснование успеха основанных на математике естественнонаучных теорий. С точки зрения платонизма, успех приложений математики обуславливается истинностью математических теорий. Истинность математических теорий, в свою очередь, предполагает существование чисел (множеств) и функций. Таким образом, чтобы утверждать, что чисел (множеств) не существует, нужно обосновать успешность приложений математики.

Натурализм и холизм как предпосылки аргумента неустранимости

Предложенная Куайном натуралистическая парадигма предписывает естественным наукам главенствующую роль в познании. Нет никакого «сверхнаучного трибунала», наука является «главным судьей» [Quine W.V., 1980, p. 72]. В связи с этим философия теряет статус основы науки и попадает от нее в зависимость: с точки зрения натурализма, мы не можем рассуждать о классических философских вопросах в отрыве от научной теории. «Именно в самой науке, а не в какой-то предшествующей философии, реальность должна быть идентифицирована и описана» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Quine W.V., 1981, p. 21]. Другая черта натуралистической парадигмы Куайна — холизм, в соответствии с которым предложения приобретают значение в силу их функции в общем корпусе знания.

Приверженность Куайна натуралистическому холизму входит в противоречие[3] с его ранней номиналистической установкой конца 40-х гг., согласно которой квантификация над абстрактными объектами недопустима. «Мы не верим в абстрактные сущности. <…> Мы не можем использовать переменные, имеющие абстрактные объекты в качестве значений!» (пе-

[1] Абстрактные объекты не являются ментальными образами. Факт того, что я думаю об Эйфелевой башне, не свидетельствует в пользу того, что Эйфелева башня является моей мыслью, выдумкой или ментальным образом. Эйфелева башня является объектом, который независим от того, как я ее представляю и представляю ли я ее вообще. Число 4, таким же образом, не зависит от того, как я о нем думаю и думаю ли я о нем вообще. Таким образом, абстрактные объекты нередуцируемы к ментальным репрезентациям.

[2] Как замечает Виталий Целищев, дилемма Бенацераффа заключается в следующем. «Если математика представляет собой исследование объективных идеальных сущностей и если когнитивные возможности человека позволяют ему познавать только чувственные объекты, то как он может познавать математические объекты?» [Целищев В.В., 2002, с. 37]. Таким образом, «дилемма ставит перед нами выбор: либо отрицать, что математика говорит о числах, либо предполагать некоторые неестественные способности человека в отношении сбора информации» [Целищев В.В., 2002, с. 38].

[3] Есть философы, утверждающие, что номинализм раннего Куайна не находится в противоречии с натурализмом (см., напр.: [Smith J., 2020]). Они ослабляют натурализм, поэтому, в любом случае, стандартный взгляд на натуралистический холизм предполагает, что он находится в противоречии с номинализмом.

ревод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Goodman N., Quine W.V., 1947, p. 105].

Математические объекты, такие как числа (множества) и функции, каузально инертны. Если они существуют, то существуют где-то и когда-то вне времени и пространства; при этом они не являются нашими ментальными состояниями и, если они есть, то они есть независимо от нас. Очевидно, к сущностям, которые находятся *где-то* вне пространства, *когда-то* вне времени и *в чем-то* кроме сознания, у нас нет доступа.

Также очевидно, что числа (множества) и функции эффективно и неизбежно используются естественными науками. Применимость математики создает основное напряжение между натуралистической установкой и номиналистической онтологией. «Физические объекты в этом широком смысле составляют довольно богатую вселенную, но хочется большего — в особенности, чисел» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Quine W.V., 1981, p. 13]. Куайн все-таки соглашается принять абстрактные объекты (которые он называет «dark creatures») в онтологию. «Диагонали предполагают обращение к иррациональности, окружности — к трансцендентности. Также мы не можем довольствоваться константами; мы должны квантифицировать над числами. Признание чисел в качестве значений переменных означает их овеществление и признание в качестве имен переменных; это необходимо для обеспечения общности наших количественных законов» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Quine W.V., 1981, p. 14].

Куайн, Патнэм и «Аргумент неустранимости»

Успешность приложений математики в таких эмпирических науках, как физика, химия и биология, является сильным доводом в пользу платонизма. Тем не менее предложения, содержащие математические сущности, потенциально могут быть перефразированы в предложения без математических объектов. В таком случае апелляция к применимости математики не доказывает существование математических сущностей и требуется более сильный аргумент, который будет свидетельствовать о принципиальной неустранимости математики из естественных наук.

Таким аргументом стал «аргумент неустранимости математики Куайна-Патнэма» (Quine-Putnam argument of the indispensability of mathematics), традиционно занимающий центральное место в дискуссиях вокруг реализма в математике. Резник утверждает [Resnik M., 1995, p. 166], что аргумент вытекает из трех куайнианских предпосылок:

(1) Неустранимость: (a) Математические теории являются неотъемлемыми компонентами наших лучших научных теорий; (b) обращение к математическим объектам и ссылки на математические принципы необходимы для научной практики.

(2) Подтверждающий холизм: Доказательства научной теории относятся непосредственно к ее теоретическому аппарату в целом, а не к отдельным гипотезам.

(3) Натурализм: Наука — главный арбитр в отношении истины и существования.

Еще одна заметная черта куайнианской метаметафизики заключается в том, что она строится на понятии онтологического обязательства (commitment). Онтологические обязательства теории — это ее неявные экзистенциальные утверждения. Если теория истинна — т.е., если все предложения, входящие в нее, истинны, — то мы должны придерживаться онтологических обязательств перед объектами теории.

Хоть аргумент Куайна-Патнэма имеет двойную атрибуцию, эта атрибуция вводит в некоторое заблуждение: строго говоря, позиции философов отличаются[4]. Аргумент Куайна вытекает непосредственно из критерия онтологического обязательства и догматов холизма и натурализма. Прежде всего, мы должны принимать числа, поскольку они неустранимы из наших лучших естественнонаучных теорий [Quine W.V., 1960]. Естественнонаучные теории, содержащие в своем лексиконе математические объекты, истинны, поэтому мы должны относиться к математическим теориям как к истинным и принимать онтологические обязательства перед числами, множествами и функциями. Однако аргумент Куайна не дает осно-

[4] Кроме того, как справедливо указывает Коливан, аргумент является скорее обобщенным следствием из взглядов Куайна и Патнэма, нежели собственным утверждением кого-то из них.

ваний для метафизического реализма. Аргумент ничего не говорит о реальности, существующей за пределами наших теорий, в этом смысле речь идет о прагматическом реализме.

В отношении взглядов Патнэма ситуация еще более запутанная. Действительно, в Философии логики Патнэм пишет что-то напоминающее аргумент неустранимости [Putnam H., 1971]. В других работах Патнэм настаивает на «если-то-изме» (if-then-ism). Это точка зрения, которая позволяет переформулировать первоначально ложное предложение «4 — четное число» в «если бы числа существовали, то 4 было бы четным». Замена категорического суждения на условное, по Патнэму, не меняет истинность суждения и оставляет условное суждение эквивалентом категорическому[5]. В таком случае, «если-то-изм» попадает в ловушку: если суждение было ложным до перефразирования, то перефразированное суждение остается ложным. Если суждение изначально было истинным, то нет надобности в его перефразировании.

В других местах Патнэм предпочитает модализм или дефляционистский подход к онтологии: «Нам не нужно выбирать между платонизмом… и номинализмом… Старый вопрос “Будет ли список всех вещей в мире включать стулья и числа, или только такие вещи, как стулья?” не является хорошим вопросом» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Putnam H., 1979, p. xi–xii]. В любом случае, позиция Патнэма ближе к математическому объективизму, чем к платонизму [Putnam H., 2012, p. 183]. Согласно смелой оценке Лиггинса, «Аргумент “незаменимости Куайна-Патнэма” назван неправильно: Патнэм никогда не утверждал, что мы должны верить в математические сущности, исходя из роли математики в науке» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Liggins D., 2008, p. 123].

Наука без чисел

В 1980 г. выходит эпохальная работа Хартри Филда Science without Numbers [Field H., 1980]. Идея заключалась в номинализации физики для того, чтобы избавиться от онтологических обязательств перед абстрактными объектами. Филд делает с физикой нечто похожее на то, что Гильберт сделал с геометрией. Гильберт аксиоматизировал геометрию и выводил аксиомы логическим путем друг из друга, без апелляции к геометрическим фигурам. Филд выстраивает ньютоновскую механику без чисел, опираясь исключительно на пространственно-временные категории и выводя ее последующие положения с помощью логики[6].

Сперва кажется, что проект Филда чисто номиналистический. Тем не менее позиция Филда значительно отличается от позиции большинства номиналистов. Как замечает Марк Коливан, две вещи послужили скрытой мотивацией к появлению фикционалистской философии математики[7] [Colyvan M., 2001, p. 68–69]. Первая — это две проблемы Бенацераффа, которые в значительной степени избегались большинством номиналистов. Вторая — требование к физической (или естественнонаучной) теории, чтобы она была объяснена исходя из ее внутренних (intrisic) свойств и понятий, т.е. без обращения к математическому аппарату. Вторая предпосылка еще больше расходится со стандартными версиями номинализма. Как говорит Филд про свою работу, фикционализм задумывался и воплощался как антиплатонистический проект, который будет доказан платонистическими средствами [Field H., 1980, p. 5]. Филд соглашается с первой посылкой аргумента неустранимости и восстает против второй, согласно которой неизвестны или не представляются вероятными альтернативные математике теории, которые бы объясняли физические явления без аналогичных сущностей.

[5] Куайн не соглашается с Патнэмом в том, что перефразирование суждения из категорического в условное сохраняет эквивалентность.

[6] Некоторые исследователи критиковали технику построения науки без чисел. Одни указывали на то, что обращение к пространственно-временным категориям все еще затрагивает абстрактные объекты. Другие выдвигали сомнения в возможности номинализации других неньютоновских областей физики, например, квантовой механики. Третьи критиковали логическую технику Филда и находили в ней противоречия. Тем не менее у нас нет возможности остановиться на всех подобных претензиях, поскольку они существенно не меняют значение проекта Филда и скорее относятся к техническим тонкостям.

[7] Философия математики может быть представлена в двух аспектах. Первый — это изучение того, чем занимаются математики, когда, например, доказывают теоремы. Другими словами, философия математики исследует математику как науку. Второй — это более онтологический подход, изучающий математические объекты и их отношение к реальности. Здесь имеется в виду второе.

Филд заявляет, что математика не является неустранимой, а математические теории не обязательно должны быть *истинными*, чтобы участвовать в лучших научных теориях. Вместо истинности Филд предлагает критерий консервативности, согласно которому математические теории должны быть *консервативными*. Таким образом, ценностная приверженность истине должна быть отброшена (по крайней мере, в отношении математики): мы заменяем требование истинности математической теории на требование того, чтобы она была консервативной[8]. Схожий критерий предложил ван Фраассен, расширив требование Филда на всю науку в целом. «Цель науки — дать нам эмпирически адекватные теории; и принятие теории предполагает веру только в то, что она эмпирически адекватна» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Fraassen B.C. van, 1980, p. 12].

В письме к Филду Куайн пишет: «Что считать номинализмом — не очень важный вопрос. <…> Что более важно — онтологическая экономность и относительная гомогенность, которую ты достиг (в работе “Наука без чисел”). <…> Еще одно понятие, которое может быть полезным, это, собственно, онтологическое обязательство» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Field H., 2016, p. 55]. Как видно, Куайна больше интересуют метаметафизические категории, позволяющие рассматривать научные теории в прагматическом ключе. Таким образом, бесспорные заслуги проекта Филда — гомогенность (способность теории описывать себя исходя из внутренних, присущих ей самой, понятий и терминов), экономность (максима, согласно которой не стоит обращаться к сущностям, которые не являются необходимыми для теории) и прояснение того, стоит ли накладывать онтологические обязательства перед используемыми теорией объектами.

Холизм, объяснительная сила и цикады

Многие исследователи защищали аргумент неустранимости после атаки Филда. Большую роль в дискуссиях сыграли Марк Коливан, Алан Бейкер [Baker A., 2009] и Кристофер Пинкок [Pincock C., 2012]. Центральное место в знаменитой монографии Коливана [Colyvan M., 2001] заняла эксплицированная куайнианская посылка холизма. Коливан приводит обобщенную и часто цитируемую версию аргумента «2-го (постфилдовского) поколения» [Colyvan M., 2001, p. 11]. Коливан расширяет вторую посылку (П2), показывая, что даже если мы можем *in vitro* создать науку без чисел, как это продемонстрировал Филд, мы все равно не можем в научной практике в целом избежать апелляции к математическим объектам.

(П1) Мы должны иметь онтологические обязательства только перед теми объектами, которые являются неустранимыми из наших лучших научных теорий.

(П2) Математические объекты неустранимы из наших лучших научных теорий (в том смысле, что в рассматриваемых (естественнонаучных) теориях мы не можем избежать апелляция к таким объектам).

(В) Мы должны иметь онтологические обязательства перед математическими объектами.

Бейкер акцентировал внимание на объяснительной роли, которую предоставляет математика естественным наукам. Неявно Бейкер соглашается с Филдом: математический аппарат может быть устранимым из науки. Тем не менее неустранимая роль математики основывается не на том, можем ли мы представить «науку без чисел», а на том, что *объяснительная сила* математики в естествознании принципиально важна и неустранима. Он предлагает усиленный аргумент неустранимости [Baker A., 2009, p. 613]:

(1) Мы должны рационально верить в существование любой сущности, которая играет неустранимую объяснительную роль в наших лучших научных теориях.

(2) Математические объекты играют неустранимую объяснительную роль в науке.

(3) Следовательно, мы должны рационально верить в существование математических объектов.

[8] Как верно замечает Анна Хромченко, критерий консервативности связывает верность математических теории с тем, соответствуют ли они опыту. «Истинность той или иной математической теории в случае, когда номиналистическое утверждение является следствием научной теории, в которой используется математика, и не является следствием номиналистического каркаса утверждений этой теории, зависит от фактических утверждений, что противоречит убеждению о независимости математики от опыта. Для того чтобы доказать, что математика не является консервативной, необходимо доказать, что она апостериорна и содержит данные о конкретных предметах или что она логически противоречива» [Хромченко А.С., 2020, с. 30].

Бейкер подкрепляет свой аргумент широко известным примером из эволюционной биологии, в котором описываются жизненные циклы цикад. Пример демонстрирует неустранимость математики из биологии, поскольку ничто, кроме апелляции к математическим объектам, не может дать достаточное объяснение, почему жизненные циклы некоторых животных (в частности, цикад) соответствуют простым числам (по количеству лет). «Наука без чисел», предположительно, не дает никакого объяснения этому факту, в то время как смешанный (биолого-математический) аргумент [Baker A., 2009, p. 614] дает простое и элегантное объяснение.

(1) Наличие периода жизненного цикла, который минимизирует пересечение с другими (близлежащими) периодами эволюционно выгодно (биологический закон).

(2) Основные периоды минимизируют пересечение по сравнению с неосновными периодами (теорема теории чисел).

(3) Следовательно, организмы с периодическими жизненными циклами, скорее всего, будут эволюционировать с периодами, которые являются простыми (смешанный биологический/математический закон).

(4) Цикады в экосистеме типа E имеют биологические ограничения, в соответствии с которыми период их жизни может длиться от 14 до 18 лет (экологическое ограничение).

(5) Следовательно, цикады в экосистеме типа E, вероятно, будут развиваться 17-летними периодами.

Оригинальность примера Бейкера состоит в следующем. Апелляция к простым числам (т.е. к языку математики) в объяснении жизненных циклов цикад объединяет две эволюционных гипотезы. Первая из них заключается в том, что цикадам эволюционно выгодно как можно реже пересекаться с хищниками. Вторая заключается в том, что цикадам эволюционно выгодно иметь достаточное количество возможностей для спаривания во взрослой стадии, не спариваясь при этом с подвидами, у которых период жизненного цикла отличается от их собственного, поскольку это уменьшило бы возможности спаривания их потомства [Daly C., Langford S., 2009, p. 651]. Таким образом, использование простых чисел является неустранимым элементом в объяснении обеих гипотез.

Новый фикционализм

Платонисты утверждают, что абстрактные объекты существуют где-то вне времени и пространства. При этом они принимают *принцип каузальной изолированности* (ПКИ/PCI, principle of causal isolation), согласно которому не существует каузальных взаимодействий между математическими и физическими объектами. В соответствии с ПКИ можно создать критерий абстрактности, по которому мы будем считать или не считать объекты абстрактными. «Аргумент Куайна–Путнама следует интерпретировать не как аргумент в пользу платонизма или истинности математики, а, скорее, как аргумент в пользу ложности ПКИ» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Balaguer M., 1996, p. 293].

Конечно, можно так или иначе пытаться элиминировать числа из нашего языка. Например, вместо смешанного суждения (включающего числа и конкретные объекты) «температура предмета S равна 40 градусам цельсия» или «C(S, 40)» использовать номинализированные предикаты вроде «теплее, чем» и «холоднее, чем», которые выражают отношения между пространственно-временными объектами без апелляции к числам. Это то, что сделал (или пытался сделать) Филд с механикой Ньютона. Становится ясно, что проделать такое с квантовой механикой (КМ) крайне затруднительно или же невозможно. Однако это не требуется. Что мы должны сделать взамен, так это изменить наше отношение к математике или к тому, что описывает математика. В итоге главная проблема, с которой сталкиваются фикционалисты, это применимость математики. Балагер дает [Balaguer M., 1996, p. 298] следующий критерий, объясняющий роль математики:

(Применимость) Роль математики в эмпирической науке заключается исключительно в том, что она предоставляет теоретический аппарат (или, другими словами, концептуальные рамки), с помощью которого можно выносить утверждения о физическом мире.

Таким образом, математика не имеет отношения к функционированию физического мира, но релевантна для нашего понимания физического мира. Физические теории никогда не содержат утверждений вида «физическое явление X происходит потому, что математическая область имеет природу Y»; скорее, они содержат утверждения вида «поведение (или состояние) физической системы S может быть понято в терминах математической структуры M посредством…» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Balaguer M., 1996, p. 298]. Балагер утверждает: «нет необходимости номинализировать КМ и элиминировать из нее гильбертовы пространства. Все, что нам необходимо сделать, так это объяснить различные применения гильбертовых пространств и то, как они помогают нам излагать факты о квантовом мире» (перевод наш. — *В.Б., Г.Ч.*) [Balaguer M., 1996, p. 299].

Фикционализм отвергает как реализм в отношении математики, так и общий инструментализм. Общий инструментализм отказывается от критерия истинности в отношении всех наук и предлагает заменить критерий истинности на критерий эмпирической адекватности [Fraassen B.C. van, 1980]. Вместо этого фикционалист должен принять то, что Балагер назвал «номиналистическим реализмом» — точку зрения, в соответствии с которой лучшие теории эмпирических наук истинны, в то время как теории, использующие абстрактные объекты, ложны. Номиналистический реалист будет считать истинными только номинализированные части КМ, отрицая истинность тех ее частей, которые основываются на числах и из которых математика неустранима.

Фикционалист может быть как диспенсабилистом (Филд), так и индиспенсабилистом (Балагер). Если принять диспенсабилизм за истину, решается проблема применимости математики, но нужно потратить большие силы на доказательство устранимости математики из эмпирических наук. Индиспенсабилист считает математику неустранимой из наших лучших научных теорий (Куайн), неустранимой из языка науки (Патнэм), неустранимой для научной практики в целом (Коливан), неустранимой из-за той объяснительной роли, которую математика выполняет (Бейкер). Должны ли мы рационально верить в математические объекты (или иметь онтологические обязательства перед такими объектам), исходя из того, что они неустранимы из научных теорий? Нет: даже учитывая, что в некоторых частях наших эмпирических наук (КМ) математика неустранима, математические теории ложны, поскольку нет таких объектов, которые они описывают. Тем не менее математические теории играют важную эвристическую и объяснительную роль в эмпирических науках наподобие полезной фикции, помогающей нам понять или объяснить что-то. Разница в фикциональности математических теорий и фикциональности Шерлока Холмса заключается только в той точности, которую мы достигаем с помощью чисел и той объяснительной функции, которую математические теории играют в науке.

Список литературы

Хромченко А.С. Холизм и природа математических объектов // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. № 55. С. 29–35. DOI: https://doi.org/10.17223/1998863X/55/4

Целищев В.В. Философия математики. Новосибирск: Наука, 2002. 212 с.

Baker A. Mathematical explanation in science // The British Journal for the Philosophy of Science. 2009. Vol. 60, no. 3. P. 611–633. DOI: https://doi.org/10.1093/bjps/axp025

Balaguer M. A fictionalist account of the indispensable applications of mathematics // Philosophical Studies. 1996. Vol. 83, iss. 3. P. 291–314. DOI: https://doi.org/10.1007/bf00364610

Benacerraf P. Mathematical truth // The Journal of Philosophy. 1973. Vol. 70, iss. 19. P. 661–679. DOI: https://doi.org/10.2307/2025075

Colyvan M. The Indispensability of Mathematics. N.Y.: Oxford University Press, 2001. 192 p. DOI: https://doi.org/10.1093/019513754x.001.0001

Cowling S. Abstract Entities. London, UK: Routledge, 2017. 292 p. DOI: https://doi.org/10.4324/9781315266619

Daly C., Langford S. Mathematical Explanation and Indispensability Arguments // The Philosophical Quarterly. 2009. Vol. 59, iss. 237. P. 641–658. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9213.2008.601.x

Field H. Science Without Numbers: The Defence of Nominalism. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1980. 144 p.

Field H. Science Without Numbers: A Defense of Nominalism. 2nd ed. N.Y.: Oxford University Press, 2016. 180 p. DOI: https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198777915.001.0001

Fraassen B.C. van. The Scientific Image. N.Y.: Oxford University Press, 1980. 248 p. DOI: https://doi.org/10.1093/0198244274.001.0001

Goodman N., Quine W.V. Steps Toward a Constructive Nominalism // The Journal of Symbolic Logic. 1947. Vol. 12, iss. 4. P. 105–122. DOI: https://doi.org/10.2307/2266485

Künne W. Abstrakte Gegenstande: Semantik und Ontologie. Frankfurt/M., DE: Suhrkamp, 1983. 342 S.

Lewis D. On the Plurality of Worlds. Oxford, UK: Blackwell, 1986. 288 p.

Liggins D. Quine, Putnam, and the «Quine–Putnam» Indispensability Argument // Erkenntnis. 2008. Vol. 68, iss. 1. P. 113–127. DOI: https://doi.org/10.1007/s10670-007-9081-y

Pincock C. Mathematics and scientific representation. N.Y.: Oxford University Press, 2012. 348 p. DOI: https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199757107.001.0001

Putnam H. Indispensability Arguments in the Philosophy of Mathematics // Philosophy in an Age of Science: Physics, Mathematics, and Skepticism / ed. by M. De Caro, D. Macarthur. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2012. P. 181–201. DOI: https://doi.org/10.2307/j.ctv1nzfgrb.13

Putnam H. Mathematics, matter and method. 2nd. ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1979. 380 p. DOI: https://doi.org/10.1017/cbo9780511625268

Putnam H. Philosophy of logic. N.Y.: Harper, 1971. 76 p.

Resnik M. Scientific vs. mathematical realism: The indispensability argument // Philosophia Mathematica. 1995. Vol. 3, iss. 2. P. 166–174. DOI: https://doi.org/10.1093/philmat/3.2.166

Smith J. Quine's Intuition: Why Quine's Early Nominalism is Naturalistic // Erkenntnis. 2020. Vol. 85, iss. 5. P. 1199–1218. DOI: https://doi.org/10.1007/s10670-018-0073-x

Quine W.V. From a Logical Point of View: Nine Logico-Philosophical Essays. 2nd ed., revised. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980. 210 p. DOI: https://doi.org/10.2307/j.ctv1c5cx5c

Quine W.V. Theories and Things. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981. 216 p.

Quine W.V. Word and Object. Cambridge, MA: The MIT Press, 1960. 310 p.

References

Baker, A. (2009). Mathematical explanation in science. *The British Journal for the Philosophy of Science.* Vol. 60, no. 3, pp. 611–633. DOI: https://doi.org/10.1093/bjps/axp025

Balaguer, M. (1996). A fictionalist account of the indispensable applications of mathematics. *Philosophical Studies.* Vol. 83, iss. 3, pp. 291–314. DOI: https://doi.org/10.1007/bf00364610

Benacerraf, P. (1973). Mathematical truth. *The Journal of Philosophy.* Vol. 70, iss. 19, pp. 661–679. DOI: https://doi.org/10.2307/2025075

Colyvan, M. (2001). *The Indispensability of mathematics*. New York: Oxford University Press, 192 p. DOI: https://doi.org/10.1093/019513754x.001.0001

Cowling, S. (2017). *Abstract entities*. London, UK: Routledge Publ., 292 p. DOI: https://doi.org/10.4324/9781315266619

Daly, C. and Langford, S. (2009). Mathematical explanation and indispensability arguments. *The Philosophical Quarterly.* Vol. 59, iss. 237, pp. 641–658. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9213.2008.601.x

Field, H. (1980). *Science without numbers: a defense of nominalism.* Princeton, NJ: Princeton University Press, 144 p.

Field, H. (2016). *Science without numbers: a defense of nominalism*. 2nd. ed. New York: Oxford University Press, 180 p. DOI: https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198777915.001.0001

Fraassen, B.C. van (1980). *The scientific image.* New York: Oxford University Press, 248 p. DOI: https://doi.org/10.1093/0198244274.001.0001

Goodman, N. and Quine, W.V. (1947). Steps toward a constructive nominalism. *The Journal of Symbolic Logic.* Vol. 12, iss. 4, pp. 105–22. DOI: https://doi.org/10.2307/2266485

Khromchenko, A.S. (2020). [Holism and the nature of mathematical objects]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya* [Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science]. DOI: https://doi.org/10.17223/1998863X/55/4

Künne, W. (1983). *Abstrakte Gegenstande: Semantik und Ontologie* [Abstract objects: semantics and ontology]. Frankfurt am Main, DE: Suhrkamp Publ., 342 p.

Lewis, D. (1986). *On the plurality of worlds.* Oxford, UK: Blackwell Publ., 288 p.

Liggins, D. (2008). Quine, Putnam, and the «Quine–Putnam» indispensability argument. *Erkenntnis.* Vol. 68, iss. 1, pp. 113–127. DOI: https://doi.org/10.1007/s10670-007-9081-y

Pincock, C. (2012). *Mathematics and scientific representation.* New York: Oxford University Press, 348 p. DOI: https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199757107.001.0001

Putnam, H. (1971). *Philosophy of logic*. New York: Harper Publ., 76 p.

Putnam, H. (1979). *Mathematics, matter and method.* 2nd. ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 380 p. DOI: https://doi.org/10.1017/cbo9780511625268

Putnam, H. (2012). Indispensability arguments in the philosophy of mathematics. *M. De Caro, D. Macarthur (eds.) Philosophy in an age of science: Physics, mathematics, and skepticism.* Cambridge, MA: Harvard University Press, pp. 181–201. DOI: https://doi.org/10.2307/j.ctv1nzfgrb.13

Resnik, M. (1995). Scientific vs. mathematical realism: The indispensability argument. *Philosophia Mathematica.* Vol. 3, iss. 2, pp. 166–174. DOI: https://doi.org/10.1093/philmat/3.2.166

Smith, J. (2020). Quine's intuition: Why Quine's early nominalism is naturalistic. *Erkenntnis*. Vol. 85, iss. 5, pp. 1199–1218. DOI: https://doi.org/10.1007/s10670-018-0073-x

Quine, W.V. (1960). *Word and object*. Cambridge, MA: The MIT Press, 310 p.

Quine, W.V. (1980). *From a logical point of view: nine logico-philosophical essays.* 2nd ed., revised. Cambridge, MA: Harvard University Press, 210 p. DOI: https://doi.org/10.2307/j.ctv1c5cx5c

Quine, W.V. (1981). *Theories and things*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 216 p.

Tselishchev, V.V. (2002). *Filosofiya matematiki* [Philosophy of mathematics]. Novosibirsk: Nauka Publ., 212 p.

Об авторах

Бурьян Вероника Валерьевна
аспирант кафедры истории зарубежной философии

Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ломоносовский пр., 27/4;
e-mail: burian.veronika@gmail.com
ResearcherID: HLW-7945-2023

Черкасов Георгий Владиславович
магистрант философского факультета

Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ломоносовский пр., 27/4;
e-mail: gech.cherkasov@gmail.com
ResearcherID: HLW-7930-2023

About the authors

Veronika V. Burian
Postgraduate Student of the Department
of History of Foreign Philosophy

Lomonosov Moscow State University,
27/4, Lomonosovsky av., Moscow, 119991, Russia;
e-mail: burian.veronika@gmail.com
ResearcherID: HLW-7945-2023

George V. Cherkasov
Master's Student of the Faculty of Philosophy

Lomonosov Moscow State University,
27/4, Lomonosovsky av., Moscow, 119991, Russia;
e-mail: gech.cherkasov@gmail.com
ResearcherID: HLW-7930-2023