

МАТЕМАТИКА КАК НАУКА О БЕСКОНЕЧНОМ: ОТ ПРЕКРАСНОГО К ВОЗВЫШЕННОМУ*

Владислав Алексеевич Шапошников

Кандидат философских наук, доцент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

E-mail: shaposhnikov@philos.msu.ru

Представление о математической красоте является общепринятым, что же касается эстетической категории «возвышенное», то она применяется к математике крайне редко и без должной рефлексии. Настоящий доклад призван послужить исправлению такого положения дел. В качестве подготовительного рассматривается вопрос о том, в каком смысле математику можно понимать как науку о бесконечном (по следам Германа Вейля и Эрнста Цермело). Разговор о бесконечности в математике позволяет, через обращение к кантовской концепции возвышенного и определенную ее интерпретацию, естественно перейти к теме «возвышенное и математика». Ключом для этого перехода служит различие и рассмотрение взаимосвязи трех типов бесконечности: актуальной, потенциальной и чувственной или эстетической. Рассматривается также вопрос о соотношении прекрасного и возвышенного в применении к математике.

Ключевые слова: философия математики, бесконечность, эстетика, прекрасное, возвышенное, символ

MATHEMATICS AS THE SCIENCE OF THE INFINITE: FROM THE BEAUTY TO THE SUBLIME

Vladislav A. Shaposhnikov

CSc in Philosophy, Associate Professor

Lomonosov Moscow State University

E-mail: shaposhnikov@philos.msu.ru

“Mathematical beauty” is a firmly established and conventional term; “sublime” as an aesthetic category is seldom used for describing mathematics, and even when it happens, it is usually done without due reflection. This paper is aimed at changing such state of things. Preliminary discussion is focused on what is the sense of characterizing mathematics as the science of the infinite (Hermann Weyl and Ernst Zermelo). A reading of Kant’s theory of the sublime is used to bridge mathematics and the sublime with the help of infinity. The three types of infinity—actual, potential and sensible or aesthetic—discerned by Kant is a key to this shift. Relations between “mathematical sublime” and “mathematical beauty” are considered.

Keywords: philosophy of mathematics, infinity, aesthetics, beauty, sublime, symbol

1. Свою статью 1925 г. «Современное состояние проблемы познания в математике» Герман Вейль начал с заявления: «Математика - это наука о бесконечном» [1, с. 9]. Он неоднократно повторял эту фразу и в позднейших своих работах. Поясняя свою мысль, он писал: «Великим достижением греков было преобразование полярной противоположности конечного и бесконечного в мощное и плодотворное орудие познания действительности» [1, с. 9]. В качестве обоснования своего тезиса Вейль предлагает посмотреть на основные

* Исследование выполнено по результатам реализации проекта, поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ), проект № 17-03-00257, «Онтология и эпистемология в компьютерной культуре (Ontology and epistemology in the computer culture)»

перипетии в истории математической мысли через призму этой противоположности бесконечного и конечного, начиная с противостояния Анаксагора и Демокрита и заканчивая противостоянием Брауэра и Гильберта. При этом Вейль последовательно проводит свою излюбленную идею о «взаимном проникновении научной и философской мысли» [2, p. v], особо подчеркивая конфликт между становлением (возможностью) и бытием, «открытым в бесконечность полем возможностей» и «замкнутой сферой абсолютного существования» [1, с. 33; 3, с. 55], т.е., по сути, конфликт между конечным и бесконечным. Интересно отметить, что в то же самое время — в 1924-25 учебном году — Давид Гильберт читал в Гёттингене лекции, в которых пытался прояснить природу бесконечного и его значение для математики, а в июне 1925 г. сделал знаменитый доклад на ту же тему [4]. Главный вывод Гильберта состоит в том, что математики могут надежно работать с бесконечным только *посредством конечного*.

В те же двадцатые годы Эрнст Цермело, сделал несколько набросков на ту же тему. Так, вероятно еще в 1921 г., Цермело записал: «Каждое подлинно математическое высказывание (Satz) имеет “бесконечный” характер, т.е. оно относится к *бесконечной* области (Bereich) и его следует рассматривать как объединение (Zusammenfassung) бесконечного числа “элементарных высказываний”» [5, p. 306-307]. В докладе 1925 г. Гильберт рассматривает эту идею на примере арифметики и соглашается с ней [4, с. 434-435]. Позднее, в материалах датированных 1929 г., Цермело прямо называет арифметику «наукой о бесконечном (eine Wissenschaft des Unendlichen)», указывая также на возможность перенесения этой характеристики и на другие математические дисциплины [5, p. 382-383].

Первый вопрос, который мне хотелось бы в этой связи поставить и обсудить следующий. Есть ли основания действительно видеть в математике науку о бесконечном par excellence? И если «да», то является ли математика *единственной* наукой о бесконечном или она должна разделить такой титул с другими областями знания и человеческой деятельности? Отправной точкой мне послужит автор, который, по-видимому, первым указал на особую связь бесконечности именно с математикой. Я имею в виду Аристотеля и его рассуждения о бесконечном в третьей книге «Физики».

2. Указанные выше рассуждения Гильберта, Вейля и Цермело на тему «математика и бесконечность» не упоминают *эстетический* аспект математики. Однако к ним можно обнаружить неожиданную параллель именно в трактатах по эстетике таких авторов, как Френсис Хатчесон и Иммануил Кант.

Например, Френсис Хатчесон, в работе впервые опубликованной в 1725 г., утверждал [6, p. 36-41], что математические теоремы, которые представляют собой «доказанные универсальные истины (universal Truths demonstrated)», также как и явления природы, произведения музыки, архитектуры или искусства разбиения садов, красивы не благодаря имитации чего-то иного, а *абсолютным образом*, т.е. сами по себе. Это достигается благодаря осуществлению в математике в чистейшем виде главного основания всякой «подлинной и абсолютной красоты (original or absolute Beauty)», принципа «единства в многообразии (Uniformity amidst Variety)». Он писал: «мы можем обнаружить, что в одну теорему включено, с соблюдением самого точного согласия, бесконечное количество частных истин (particular Truths), более того, часто бесконечность бесконечностей (an Infinity of Infinites)» [6, p. 36]. Возьмем для примера теорему Пифагора. Она включает в себе бесконечное множество утверждений о конкретных прямоугольных треугольниках, которые отличаются друг от друга как по форме, так и по величине. Аналогично, теоремы дифференциального и интегрального исчисления относятся каждая к бесконечному разнообразию видов кривых линий и бесконечности точек на каждой из них. Красота общей математической теоремы обнаруживается и когда мы способны вывести из нее почти необозримое количество простых следствий. Заметим, что то, что говорит Хатчесон весьма напоминает приведенные выше слова Цермело.

Кант в «Критике способности суждения» (1790) вносит в предложенную Хатчесоном трактовку существенную коррективу. Он переносит связанные с бесконечностью переживания из эстетики прекрасного в эстетику *возвышенного*. Осмысление Кантом переживания возвышенного тесно связано с различением и своеобразным конфликтом разума, рассудка и чувств (включая воображение). Кантовской трихотомии познавательных способностей соответствуют три типа бесконечности: актуальная, потенциальная и чувственная (или эстетическая). Последняя встречается, когда, по словам Канта, «воображение достигло

своего максимума и при попытке расширить его оно возвращается к себе» [7, с. 90]. Кант различает «математически возвышенное» и «динамически возвышенное» [7, с. 85]. Первое предполагает очень большую, едва вообразимую величину, тогда как второе — очень большую, неодолимую мощь или силу. Однако и второй тип возвышенного может быть понят как связанный с математикой, если учесть кантовское различие «экстенсивных» и «интенсивных» величин (мощь и сила могут служить примерами вторых) [8, с. 173-183], а также идею «второго применения математики» [9, с. 65].

В основе кантовской эстетики возвышенного лежит фундаментальный конфликт конечного и бесконечного. Философия немецких романтиков сделала попытку «снять» их противоречие в концепции *символа*. Например, в своих лекциях по философии искусства (1802-05) Шеллинг определяет возвышенное как «облечение бесконечного в конечное». Он пишет: «если бесконечное принимается в конечное, как таковое, и, таким образом, бесконечное усматривается в конечном, мы оцениваем предмет, в котором это происходит, как возвышенный» [10, с. 163-164]. Символ в данном контексте можно определить как синтез, абсолютное единство конечного и бесконечного [10, с. 106]. Возвышенное же и прекрасное Шеллинг предлагает рассматривать как дополняющие друг друга способы восприятия символа [10, с. 163-170]. Можно попробовать посмотреть и на рассуждения Давида Гильберта о бесконечном в математике через призму романтической концепции символа. Его «финитная установка» и «метод идеальных элементов» есть то конечное в которое *облекается* математическая «единая симфония бесконечного (*eine einzige Symphonie des Unendlichen*)» (Гильберт применяет это словосочетание только для характеристики математического анализа, но я позволю себе распространить его на математику в целом) [4, с. 435].

Второй вопрос, который мне хотелось бы поставить и обсудить, может быть сформулирован так. Пусть математика понята как наука о бесконечном, а возвышенное — как схваченное в символе напряжение между конечным и бесконечным. Можно ли тогда утверждать, что не только возвышенное всегда имеет некоторое отношение к математике, но и математика способна порождать чувство возвышенного, так сказать, на регулярной основе? И если ответ должен быть «да», то не следует ли ввести в оборот наряду с терминами «математическая красота» и «красота математики» термины «математически возвышенное» (причем не в исходном кантовском, а в более широком смысле) и «возвышенная математика»?

Третий вопрос, который напрашивается после обращения к шеллинговской концепции символа: Как соотносятся «прекрасное» и «возвышенное» между собой и, в особенности, в применении к математике? Возможно ли редуцировать один из этих концептов к другому? Если же «нет», то в чем различие способов восприятия математической практики ими выделяемых? Я отстаиваю точку зрения, согласно которой «возвышенное» представляет собой проекцию в эстетическую плоскость религиозного восприятия жизни, что, в частности, делает его более определенным концептом в применении к математике, чем «прекрасное»

Литература

1. Вейль Г. Современное состояние проблемы познания в математике // Вейль Г. О философии математики. М.-Л., 1934. С. 9-33.
2. Weyl H. *Philosophy of Mathematics and Natural Science*. Princeton: Princeton University Press, 1949. 321 p.
3. Вейль Г. Открытый мир. Три лекции о метафизическом значении науки // Вейль Г. Разум и природа. М.: МЦМНО, 2019. С. 11-66.
4. Гильберт Д. О бесконечном // Гильберт Д. Избранные труды. Т. I: Теория инвариантов. Теория чисел. Алгебра. Геометрия. Основания математики. М.: Факториал, 1998. С. 431-448.
5. Zermelo E. *Collected Works / Gesammelte Werke*. Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag, 2010, Vol. I. 678 p.
6. Hutcheson F. *An Inquiry into the Original of Our Ideas of Beauty and Virtue in Two Treatises*. Ed. W. Leidhold. Indianapolis: Liberty Fund, 2004. 286 p.
7. Кант И. Критика способности суждения (Собр. соч. в 8-ми томах. Т. 5). М.: Чоро, 1994. 414 с.
8. Кант И. Критика чистого разума (Собр. соч. в 8-ми томах. Т. 3). М.: Чоро, 1994. 741 с.
9. Кант И. Прологомены ко всякой будущей метафизике, которая может появиться как наука // Кант И. Собр. соч. в 8-ми томах. М.: Чоро, 1994. Т. 4. С. 5-152.
10. Шеллинг Ф.В. Философия искусства. М.: Мысль, 1966. 496 с.

Санкт-Петербургский государственный университет
Русское общество истории и философии науки

**Второй Международный Конгресс Русского общества
истории и философии науки
«Наука как общественное благо»**

Том 1

Сборник научных статей

Москва
Издательство РОИФН
2020

УДК 13+16 (08)
ББК 72.3+87.22
НЗ4

Рецензенты:

*Баяк Дмитрий Александрович
Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН
Чеботарева Елена Эдуардовна
Санкт-Петербургский государственный университет*

Научная редакция и составление – И.Т. Касавин, Л.В. Шиповалова

НЗ4 Наука как общественное благо: сборник научных статей / Научн. ред. и сост. И.Т. Касавина, Л.В. Шиповалова: В 7 томах. Т. 1. [Электронный ресурс]. – Москва: Изд-во «Русское общество истории и философии науки», 2020. – 206 с. ISBN 978-5-6043173-6-5. - Режим доступа: <http://rshps.ru/books/congress2020t1.pdf>

ISBN 978-5-6043173-6-5 (Т. 1)

ISBN 978-5-6043173-5-8

В сборнике публикуются материалы Второго Международного Конгресса Русского общества истории и философии науки «Наука как общественное благо» (27-29 ноября 2020 года, Санкт-Петербургский государственный университет). В первый том вошли работы участников секций «История, философия и методология естествознания», «Антопологические, социологические и этические проблемы современного естествознания», «Философские проблемы современной физики», «История и философия математики». На Конгрессе рассматриваются современные концептуальные и методологические проблемы истории и философии науки, эпистемологии естественных, технических и социогуманитарных наук.

Для исследователей, преподавателей, аспирантов и студентов, практических работников образовательных и социальных учреждений и общественных организаций.

ISBN 978-5-6043173-6-5 (Т. 1)

УДК 13+16 (08)
ББК 72.3+87.22

*Мероприятие проведено при финансовой поддержке РФФИ,
проект № 20-011-22064*

© Русское общество истории и философии науки, 2020
© Авторы, 2020

ЧАСТЬ 1

ИСТОРИЯ, ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

<i>Bristol T.</i> Rethinking the History of Science.....	6
<i>Baraghith K., Feldbacher-Escamilla C.J.</i> The Many Faces of Generalizing the Theory of Evolution.....	8
<i>Feldbacher-Escamilla C.J.</i> Johannes Amos Comenius's natural philosophy and its successors in the 17th century Central Europe.....	11
<i>Čížek J.</i> Johannes Amos Comenius's natural philosophy and its successors in Central Europe of the XVII century.....	14
<i>Portides D., Raftopoulos A.</i> How Idealization and Abstraction could be distinguished.....	16
<i>Miranda R.E.R., Raynar J.U.</i> The Epistemic Probity of Functions in Synthetic Biology.....	17
<i>Болдин П.Н.</i> О языке, на котором написана Книга Природы.....	19
<i>Варламова М.Н.</i> Семья и душа как причины эмбриогенеза у Аристотеля.....	22
<i>Дроздова Д.Н.</i> Опыты Джамбаттиста Риччоли с падающими телами и архимедова традиция.....	25
<i>Ермакова Н.И.</i> Практическое значение диссертации К. Г. Хагена «de stanno» (1775-1777).....	28
<i>Коломыйцев С.Ю.</i> К вопросу о соотношении научных революций и прогресса в науке.....	31
<i>Логинов В.А.</i> История медицины в контексте концепции Дж. Вико (1668–1744).....	34
<i>Маслаков А.С.</i> Идея бесконечности и эволюция науки раннего Нового времени.....	37
<i>Овчинников С.Е.</i> Супервентность и метафизическая укорененность в контексте конструирования иерархии реальности.....	40
<i>Печенкин А.А.</i> Критика понятия «постнеклассическая наука».....	43
<i>Поротиков Е.И. Р.</i> Баттерман и критика редукционизма в современной философии физики.....	45
<i>Сергеев М.Л., Варобев Г.М.</i> Метаязык и организация научной информации в новолатинских справочных изданиях XVI века.....	48
<i>Фурсов А.А.</i> Асимметричная модель отношения между историей науки и философией науки.....	51

ЧАСТЬ 2

АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

<i>Гороховская Е.А.</i> Влияние социальных факторов на развитие этологии в СССР: проблема интерпретации.....	55
<i>Дмитриев И.С.</i> Лидер в науке: локомотив и источник регресса.....	57
<i>Жарков Е.А.</i> Понятие лаборатории: аспект нелокальности.....	61
<i>Желнова А.М.</i> Проект языка философии медицины в исследовании «логики выбора» и «логики заботы» клинических практик в идеях А. Мол.....	64
<i>Желтова Е.Л.</i> Подход Бруно Латура к социальной истории техники: pro et contra.....	67
<i>Клюева Н.Ю.</i> Нейробиология: интеграция и междисциплинарность.....	69
<i>Конопкин А.М.</i> Современные дискуссии о проблеме демаркации.....	71
<i>Кузин И.А.</i> Классификация форм презентизма и антипрезентизма в историографии науки.....	74
<i>Маслов В.М., Сорокин Р.В.</i> Ценностная составляющая постнеклассической рациональности и естествознание.....	77
<i>Минасян Л.А.</i> Общественная значимость экспериментальной регистрации гравитационных волн.....	80
<i>Петрухина П.С., Пронских В.С.</i> Физика высоких энергий: различия в национальных стилях.....	83
<i>Сорокина М.А.</i> Разработка концепта хаоса в философии Ж. Делёза и Ф. Гваттари.....	86
<i>Черникова И.В.</i> Об изменении этоса современной науки.....	89

ЧАСТЬ 3

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

<i>Mattingly J.</i> The constructive role, in physics, of theoretical formulations.....	94
<i>Shatalov K.W.</i> The concept of matter.....	95
<i>Антюпенко Л.Г.</i> Комплементарная интерпретация теорем Гёделя о неполноте и её физико-математические следствия.....	97
<i>Безлепкин Е.А.</i> Метафизика и метафизика науки: спор об основаниях системы категорий...100	
<i>Владимиров Ю.С.</i> Метафизика как основания фундаментальной теоретической физики (К формированию научной школы «Основания фундаментальной физики и математики»).....	104
<i>Годарев-Лозовский М.Г.</i> Кинематическая интерпретация волновой функции.....	107
<i>Головкин Н.В.</i> Псиллос против Дж. Лэдимена: структурализм и причинность.....	110
<i>Жаров С.Н.</i> Онтология возможного: Аристотель и современная наука.....	112
<i>Иванов А.Ф.</i> Новые горизонты детерминизма в постнеклассическую эпоху.....	114
<i>Князев В.Н.</i> Реляционная парадигма в фундаментальной теоретической физике.....	118
<i>Копейкин К.В.</i> Вольфганг Паули и Карл Густав Юнг: актуальный диалог (на подступах к разрешению «трудной проблемы» сознания и завершению второй квантовой революции). 121	
<i>Лецева О.А.</i> Пространство-время в современной научной картине мира.....	125
<i>Прись И.Е.</i> О контекстуальной «демократизации» копенгагенской интерпретации квантовой механики.....	128
<i>Рыбакова И.А.</i> Новое понимание времени — новая философия? Квантовая механика как ключ к пониманию природы времени.....	131
<i>Севальников А.Ю.</i> Локальность или реальность? К вопросу о современных дискуссиях квантовой механики.....	135
<i>Спасков А.Н.</i> Реальность квантового мира и сознания в субстанциально-информационной технологии.....	138
<i>Терехович В.Э.</i> Роль информации в поисках связей между квантовой теорией и сознанием.....	140
<i>Фотева А.Ю.</i> Трансцендентальная онтология И.Г. Фихте: перспективы.....	144
<i>Эрекаев В.Д.</i> Поиски новых онтологий: планковские объекты.....	147
<i>Эртель И.И.</i> Метафизические основания структурного реализма Дж. Уоррала.....	149

ЧАСТЬ 4

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ МАТЕМАТИКИ

<i>Бажанов В.А., Шевченко Т.В.</i> Природа числового познания как предмет когнитивных исследований.....	153
<i>Барбанова Л.П., Барбанов О.О.</i> История стабильного учебника в России на примере «Алгебры» А.Н. Барсукова.....	155
<i>Бычков С.Н.</i> Математические модели и математическое моделирование.....	158
<i>Зайцев Е.А.</i> Роль механических и наглядно-геометрических представлений в становлении и развитии математической теории отношений и пропорций.....	162
<i>Косилова Е.В.</i> Спекулятивный реализм К.Мейясу и нео-пифагореизм.....	165
<i>Кричевец А.Н.</i> Математические объекты, мозг и опыт.....	168
<i>Левина Т.В.</i> Постигая абсолютную бесконечность: Георг Кантор и Павел Флоренский.....	171
<i>Мануйлов В.Т.</i> Полотовский «Немецкий конструктивизм» о математическом знании.....	174
<i>Полотовский Г.М.</i> Очерк истории топологического образования в Нижнем Новгороде.....	179
<i>Резников В.М.</i> Об универсальной применимости и эффективности математики.....	182
<i>Rodin A.V.</i> Euclid's Geometry as a Gentzen-style Theory : Euclid and Today's Mathematical Practice.....	185
<i>Синкевич Г.И.</i> Серебряный век Петербургской математики.....	187
<i>Старикова И.В., Ван Бендегем Ж.П.</i> Зачем мы пробуем (теоремы)?.....	191

<i>Хромченко А.С.</i> Понятие аналитической истины в контексте применимости математики....	194
<i>Целищев В.В.</i> Интенциональный «прыжок веры» в математической практике.....	197
<i>Шапошников В.А.</i> Математика как наука о бесконечном: от прекрасного к возвышенному.	200
<i>Шиян Т.А.</i> Может ли математика помочь философскому анализу?.....	203