



В.А. ЕРОВЕНКО, Н.В. МИХАЙЛОВА

ФИНИТИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ БЕСКОНЕЧНОСТИ И ПРОБЛЕМА СМЫСЛА НАУКИ ПО МАМАРДАШВИЛИ

Древнегреческий мыслитель, "отец" логики Аристотель сокрушался по поводу того, что если божественный ум всегда бодрствует, то нашему это удастся лишь время от времени. Возможно, это происходит потому, что, как заметил выдающийся современный философ Мераб Константинович Мамардашвили (1930–1990), предпочитавший в аудитории живой сократовский диалог: "Мы не можем иметь мысль – желанием ее иметь. Мысль должна случиться". Мераб Мамардашвили говорит о таком потрясающем феномене, как *неизбежность мысли*, поскольку, по существу, "без мысли нет силы вещей, созидающей историю"¹. Талантливо философствующие люди неоднократно отмечали в связи с этим, что научиться мыслить нельзя.

Не случайно основной труд Рене Декарта, посвященный проблеме установления истины, многообещающе называется "Рассуждение о методе, чтобы хорошо направлять свой разум и отыскивать истину в науках". Математика аналогично языку, музыке и мифотворчеству принадлежит к числу изначальных проявлений человеческой творческой активности. Именно математика явилась для Декарта отправным пунктом и вдохновляющим образцом его размышлений о проблемах, ставших основными в его неустанном и беспристрастном творческом поиске истины. Одной из наиболее фантастических вещей в философии Декарта, по мнению Мамардашвили, является его понимание того, что *для мысли самым страшным врагом является прошлое*, поскольку то, что называется прошлым, складывается с такой скоростью, которая не дает возможности ни подумать, ни понять, хотя и кажется, что все это мы уже пережили. "Прошное обладает видимостью понятого и пережитого просто потому, что мы в каждую секунду, будучи конечными существами, не можем быть везде и не имеем времени – оно должно быть бесконечным, – чтобы раскрыть то, что с нами происходит"². Поэтому для изучения мира классической науки необходим гипотетически мощный интеллект.

Математика Нового времени по своей сущности выражает качественный скачок от неизменных величин и фиксированных отношений к движению, использованию предельных переходов и функциональных зависимостей. Рене Декарт первым ввел в математику понятие переменной величины и функции, и именно он предложил свой знак для обозначения бесконечно большой величины. В области математического анализа Рене Декарт разделяет славу первооткрывателя с английским физиком и математиком Исааком Ньютоном и немецким мыслителем Готфридом Лейбницем. Для

¹ Работа поддержана Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, проект Г99-079.

теоретической математики Нового времени тенденция существенного изменения первоначальных методологических представлений о теоретическом знании наиболее ярко проявилась в конкурсе Математического класса Берлинской академии наук (1784–1786) на тему "*О математической теории бесконечного*". В конкурсном объявлении академии сообщалось: "Известно, что высшая геометрия постоянно пользуется бесконечно большими и бесконечно малыми. Однако... выражение *бесконечная величина* противоречиво. Академия желает, чтобы было объяснено, каким образом из противоречивого допущения было выведено столько верных теорем, и чтобы был указан верный, ясный, одним словом, подлинно математический принцип, подходящий для замены *бесконечного*, с тем, чтобы исследования, производимые с его помощью, не стали слишком трудными или слишком долгими"³. В этом пожелании просматривается естественное стремление сохранить полученные, пусть даже сомнительными способами, результаты, ценность которых для исследователей стала важнее исторически сложившихся логических предположений. Поэтому один из самых влиятельных и оригинальных мыслителей XX ст. Людвиг Витгенштейн считал, что можно говорить о своего рода *алхимии в математике*, поскольку, хотя невозможно сосчитать все рациональные числа, потому что они не поддаются счету, можно, однако, считать, используя рациональные числа. Прибегая к такой системе уловок, мы с помощью нового аппарата столь же уверенно действуем с бесконечными множествами, сколь беззаботно до этого оперировали с конечными.

Мераб Мамардашвили предлагает вдуматься в следующий простой факт. "В науке считается давно установленной аксиомой, что не существует и невозможна наука уникальных явлений, т. е. таких, которые не могут быть поставлены в семью подобных же явлений. ...А вот феномен самого научного знания мы в нашем повседневном словоупотреблении тем не менее рассматриваем как уникальный. Но тогда, следовательно, нельзя построить знание о знании. Каким же образом мы можем претендовать на то, чтобы иметь научную теорию познания...?"⁴. При построении любой науки на любой стадии имеется лишь *конечная совокупность принятых на веру суждений*. Ученое сообщество верит, что исследуемые ими миры обладают теми свойствами, которые выражены в этих суждениях. Делая дальнейшие, уже вполне обоснованные выводы принятых положений, ученые считают, что полученные результаты будут относиться к этим мирам в силу их определений. Большая часть математических моделей теории физических полей и элементарных частиц приводит в них к расходимости интегралов и рядов. Для укрощения этих бесконечностей используются различные методы регуляризации. В физике, так же как и в математике, бесконечность относится к идеализациям, источники которой следует искать в особенностях нашего мышления. Однако в физике могут существовать бесконечности принципиально неустранимые, поэтому, осознавая их неоднозначность, физики признают трудность и значимость понятия бесконечности, но только в рамках соответствующей теории. Ныне методология наук, замечает А.С. Есенин-Вольпин, является делом искусства, а не точной науки, и многие будут настаивать на том, что так должно быть вечно. Наука, как и искусство, есть изобретенные человеком области, где нечто происходит или не происходит с человеком. Философствующий человек удивляется, по Мамардашвили, не беспорядку, не хаосу, а чаще всего именно тому, что что-то все-таки есть.

Наука содержит в себе "познание", рассматриваемое как существенный отличительный признак, который своей "необратимостью" и "эффектом настоящего", по терминологии Мамардашвили, делает ее наукой в сопоставлении с культурой, наполняет драматизмом и поэтому вносит дополнитель-



ную динамику в жизнь человеческого сообщества. Смысл явлений, подобных науке, вообще говоря, не выводим целиком только из человеческих интересов. В образовании, становлении и развитии человека участвуют явления, *имеющие конечную размерность*, поскольку они всегда конкретные и локальные социальные, культурные и этические установки, которые в определенной мере условны с точки зрения *бесконечности природы*. Природа постоянно обнаруживает себя в виде конечных познаваемых или непознаваемых явлений. Под "бесконечностью вглубь" подразумевают содержание в любом объекте как явлении обесконечивания конечного по крайней мере одного бесконечного элемента, соответственно "бесконечное вширь" можно трактовать как бесконечность системы конечных элементов. Мировой порядок, впрочем, как и всякая самая малая частная гармония, может быть соразмерен, по Мамардашвили, только "с нашими интеллектуальными силами, способностью к объективному видению и пониманию, *не имеющими предела в каком-либо конечном, окончательном знании*, в какой-либо размерности порядка наших представлений"⁵. Важнейшая мысль Мераба Мамардашвили состоит в том, что становление в нашем внутреннем мире представлений безразмерного порядка есть один из факторов образования самого человека, формирования и развития его сущности. Поскольку сфера теоретической математики и ее структуры – суть объекты интеллектуальной творческой деятельности человеческого духа, созданного, с богословской точки зрения, по образу и подобию божью, то, занимаясь, например, чистой математикой, человек в какой-то степени, возможно, даже бессознательно, пытается отдаленно уподобиться Богу.

Одна из важнейших методологических задач математики состоит в описании мира не только с точки зрения открытых в нем законов, но и с точки зрения законов, которые могут в нем установиться. Поэтому математика как язык науки способна специфически оформлять высказывания как о законах мира действительного, так и законах возможных миров. Известный способ "приручения" бесконечности связан с использованием особого символического языка, позволяющего вводить математические абстракции. Работать с бесконечностью позволяет аппаратно-понятийная математическая форма, ограничивающая содержание и превращающая бесконечность в конечное. Абстракции и являются той формой, в которой происходит "кодирование" бесконечности. Математика не сводится к совокупности вычислительных приемов, и вовсе не алгоритмический и вычислительный аппарат позволяет рассматривать ее как образец научности. В определенной степени элементами идеала можно считать доказательность математических утверждений и способы построения ее теорий. Математизируемые науки становятся более абстрактными, чем они были до математизации. Проблема бесконечного, или *феномен бесконечного*, заключается в том, что исследователь рано или поздно сталкивается с понятиями, мешающими его успешной работе. Следует ли избегать в математике слова "бесконечное"? Да, считает Людвиг Витгенштейн, там, где кажется, будто это слово придает исчислению значение, вместо того, чтобы, наоборот, получать значение от исчисления. Для математиков бесконечное есть специфический элемент математического метода, или *метафора конечного*, поскольку при изучении бесконечное заменяется множественным числом конечного. Бесконечное как метафора конечного может быть насыщено богатым содержанием в зависимости от уровня воображения и изощренности сознания. Один из выдающихся математиков первой половины XX в. Герман Вейль сказал: "Величие математики я усматриваю именно в том, что почти во всех ее теоремах в силу самой ее сущности всякий *вопрос о бесконечности решается на уровне конечного*"⁶. В философии бесконечное предстает как слишком разветвленное семейство образов, чтобы их все можно было связать с метафора-

ми конечного. Бесконечное и конечное в философии рассматриваются и как две противоположности, исключаящие что-либо третье. Великий немецкий математик Давид Гильберт, творчество которого охватывало, по существу, всю математику, считал, что *бесконечное нигде не реализуется, его нет в природе*, поэтому проблема бесконечности составляет основу исследований теоретической науки, и в первую очередь философии и математики.

Профессиональные математики постоянно ощущают бесконечность в основных структурах, формах и символах своей науки, но выразить ее исчерпывающе с помощью только логики не могут. Помимо математики, бесконечное чаще всего проявляется в таких областях человеческой деятельности, как философия и религия. Говоря о *божественной среде человеческого усилия*, Мераб Мамардашвили предполагал, что есть какой-то другой, реальный мир как мир особых сущностей, который существует так же, как предметы, только они будто бы другого рода. Но этот мир никогда не совпадает с параллельной плоскостью нашей жизни. В наибольшей степени бесконечность ощущается в таких разделах математики, как геометрия, математический и функциональный анализ и, конечно, теория множеств, т. е. там, где присутствуют понятия размерности, сходимости, непрерывности и где важен их философский контекст. Специфика бесконечномерного наглядно проявляется при рассмотрении подпространств и операторов. Например, в конечномерном евклидовом пространстве любое линейное многообразие замкнуто, а линейный оператор в нем непрерывен. Однако эти утверждения в бесконечномерных пространствах, вообще говоря, становятся неверными. В меньшей степени бесконечность проявляется в алгебраических построениях. Алгебраизация как одна из ведущих тенденций развития математики, основы которой в XVII в. заложил Рене Декарт, отразила деятельный характер западной цивилизации. Созерцание как геометрический способ мышления сменилось деятельностью, в результате чего мы с трудом понимаем – как же все-таки был получен результат в многостраничном доказательстве. Любое творческое движение нашей мысли, порождающее нечто принципиально новое, в значительной мере основано на принципе *абстракции необозримости*. "Построение системы классической физической науки, – считает Мамардашвили, – невозможно, например, без допущения гипотетически максимально мощного интеллекта, не ограниченного пространством и временем в свершении своих операций"⁷. Философ математики В.А. Карпунин полагает, что именно фундаментальностью абстракции необозримости для познавательных процессов объясняется, в частности, невозможность уложить человеческое мышление в жесткое ложе финитности и конструктивности. И все же именно в математике бесконечность была источником не только содержательной теоретической математики, но и стала, как говорил Герман Вейль, *музой-вдохновительницей и глубинным предметом самой математики*.

Творец теории множеств, немецкий математик Георг Кантор отмечал, что столь трудная и всеобъемлющая тема как проблема бесконечности была объектом самых различных мнений и толкований, но ни математики, ни философы не пришли здесь к полному согласию. Один из аргументов, выдвинутых Аристотелем против реальности бесконечного, состоит в том, что если бы оно существовало, то конечное было бы разрушено им, поскольку конечное число может поглощаться бесконечным числом. Историк математики Ф.А. Медведев обращает внимание на глубокую идею *неразрывной взаимосвязи конечности и бесконечности*. Так, польский математик и логик Альфред Тарский, рассмотрев около десятка различных определений понятия конечного множества, пришел к выводу, что эквивалентность многих из них друг другу может быть установлена только с помощью аксиомы выбора – сравнительно спорного математического предположения вообще.

"Далее, как оказалось впоследствии, может случиться, что множество, конечное в смысле одного определения, будет бесконечным в смысле другого. Так что, принимая понятие конечности (или бесконечности) за неопределяемое, а тем более отрывая конечность от бесконечности, математик оказывается в довольно сложном положении"⁸. Для современной математики понятие бесконечности не просто существенно важно, но и является жизненно необходимым, так как большинство математических утверждений, не имеющих отношения к абстрактной бесконечности, можно с точки зрения абстрактно-теоретического оснащения математики конца XX в. считать тривиальными. Появление же большого комплекса вычислительных наук в силу своей специфики должно учитывать финитность ресурсов вычислительной компьютерной техники, что формирует естественное стремление к финитизации математики, наблюдаемое у интуиционистов и конструктивистов. Представители разных современных направлений философии математики стараются избежать явных определений конечности и бесконечности в отличие от попыток математиков конца XIX – начала XX в. и их предшественников выработать дефиниции конечности и бесконечности, удовлетворившие бы большинство ученого сообщества. Несмотря на обилие разнообразной литературы на эту тему, в настоящее время сложно выяснить и систематизировать достоинства и недостатки различных подходов к понятиям конечности и бесконечности. Исследователи истории науки не уделяют все еще должного внимания тому, с каким видом конечности или бесконечности работает ученый, не склонный к тому же уточнять свои соображения.

Начиная с Аристотеля, математики проводили различие между *актуальной бесконечностью* и *потенциальной бесконечностью*, которые Кантор называет также *несобственной бесконечностью* и *собственной бесконечностью*. Обе они, в свою очередь, делятся на "бесконечно большие" и "бесконечно малые", появившиеся с возникновением математического анализа. Кроме того, бесконечность может проявляться в форме величины, числа, множества и последовательности, на которые распространяются арифметические, геометрические, алгебраические и логические процедуры или правила действий. Мы имеем дело с актуальной бесконечностью, например, когда, по мнению Кантора, рассматриваем натуральный ряд так, как если бы все натуральные числа были даны нам одновременно, или когда рассматриваем функциональное пространство как бесконечное множество элементов-точек. С помощью этого понятия исследуются бесконечные совокупности математических объектов как завершенные совокупности независимо от процесса построения этих объектов. Понятие о потенциальной бесконечности состоит в изучении бесконечной совокупности математических объектов, исходя из процесса последовательного построения этих объектов. Идеализированным каноническим примером такого рода может служить бесконечность натурального ряда, рассматриваемого как процесс образования натуральных чисел, с учетом того, что построение слишком больших натуральных чисел в реальных условиях невозможно. Счетные множества, например натуральные или рациональные числа, допускают трактовку с соответствующими модификациями как в смысле актуальной бесконечности, так и в смысле потенциальной бесконечности, а несчетные множества, вообще говоря, только в смысле актуальной бесконечности. Принципиальная граница находится не между конечными и счетно-бесконечными множествами, а между счетными как дискретными и несчетными как непрерывными множествами. Заметим в связи с этим, что метод индукции, по существу, применим к счетным множествам и не применим к несчетным. Характерным примером последнего является *континуум* (например, множество точек единичного отрезка или прямой). В отличие от счетных множеств, где точки или элементы этих множеств первичны по от-

ношению к целому, для континуума первичным является целое множество. Поэтому выражение типа "непрерывный единичный отрезок состоит из точек" достаточно условно, поскольку лебеговская мера точки равна нулю, а указанного отрезка – единице.

В теориях категории и меры для характеристики бесконечных, в определенном смысле "малых" множеств используются соответственно понятия множества первой категории и множества меры нуль. Каждое счетное множество является множеством первой категории и лебеговской меры нуль, но и несчетное канторово множество обладает этими свойствами. *Понятие категории* активно используется математиками при доказательстве *теорем существования*, что, по мнению американского математика Джона Окстоби, становится проявлением своеобразной *телескопической функции* этого понятия. Теорема Бэра о категориях дает возможность обнаружить математические объекты, которые без нее было бы довольно трудно разглядеть. Феноменальный факт, говорящий о сложности понятия несчетного множества, состоит в том, что единичный отрезок и даже прямую можно разбить на два дополняющих друг друга множества, одно из которых первой категории, а второе меры нуль. Георг Кантор порвал с многовековой традицией, рассмотрев бесконечные множества как единые сущности, доступные человеческому разуму. Одним из его главных математических достижений было построение теории трансфинитных чисел для оценки количества элементов в актуально бесконечных множествах. "Все так называемые доказательства невозможности актуально бесконечных чисел, – пишет Кантор, – являются... ошибочными по существу... в том, что в них заранее приписывают или скорее навязывают рассматриваемым числам все свойства конечных чисел. Между тем бесконечные числа... ввиду своей противоположности конечным числам должны образовывать совершенно новый вид чисел, свойства которых зависят исключительно от природы вещей и образуют предмет исследования, а не нашего произвола и наших предрассудков"⁹. Не случайно к концу XIX в. возникла философия математики как самостоятельная дисциплина, основной проблемой которой стало логическое обоснование нашего мышления, оперирующего бесконечными математическими объектами, в значительной мере в связи с парадоксами, открытыми в теории множеств и логике в начале XX в.

Полагая, что потенциальная бесконечность в действительности зависит от логически предшествующей ей актуальной бесконечности, Георг Кантор не только стал изучать бесконечные множества как "готовые", но и занялся задачей классификации бесконечных множеств. Основная идея этого проекта Кантора сводилась к установлению взаимно однозначного соответствия между множествами. В соответствии с этим он определил *бесконечное множество* как такое множество, которое можно поставить во взаимно однозначное соответствие со своим собственным подмножеством, отличным от всего множества. Критика концепции Кантора способствовала созданию новых направлений в обосновании математики, связанных с отрицанием фундаментальной идеи современной теоретико-множественной математики – идеи актуальной бесконечности, например интуиционизма и конструктивизма. Определяя бесконечное множество, Георг Кантор опирается в качестве исходного представления о бесконечности на последовательность натуральных чисел. Проблема математической бесконечности базируется на том, считал Герман Вейль, что *последний фундамент математики образует бесконечный ряд натуральных чисел и связанное с ним понятие существования*. Математик и логик В.А. Успенский полагает, что понятие "натуральный ряд" столь же не определимо, как и понятие натурального числа. Даже аксиомы итальянского математика Джузеппе Пеано, разработанные в конце XIX в., не дают возможности отличить натуральный ряд как

единственную совокупность некоторых однозначно понимаемых сущностей, называемых натуральными числами, от совокупности всех простых чисел. Его аксиомы на это и не претендуют. Они претендуют на то, чтобы определить натуральный ряд с точностью до изоморфизма. Следует отметить, что никакая система математических аксиом не определяет какую-либо структуру однозначным образом, в лучшем случае – с точностью до изоморфизма. Для аксиоматической системы Пеано, созданной для более полного отражения свойств конкретного множества, справедливо также такое утверждение, как *категоричность аксиом Пеано*, означающее невозможность существования структуры, которая удовлетворяла бы этим аксиомам, но в то же время сильно отличалась бы от обычного натурального ряда.

История математики, как и любого другого раздела науки и культуры, обычно пишется в свете ее последующего развития. Среди различных подходов в трактовке актуальной бесконечности в математике следует отметить и *нестандартный анализ*. В зависимости от точки зрения возраст нестандартного анализа колеблется от четырех десятков до трех сотен лет. В рамках этого направления происходит расширение не только множества натуральных чисел, как в теории Георга Кантора, но и расширение множества действительных чисел до множества гипердействительных чисел, т. е. расширения уже математических величин. Идея создания нестандартного анализа была инициирована Лейбницем, который в зарождающемся математическом анализе конца XVII в. использовал бесконечно малые величины. Готфрид Лейбниц и без колебаний принявший и развивший его учение Леонард Эйлер рассматривали бесконечно малые как реально существующие и использовали их эвристически без строгого логического обоснования. Лишь в XIX в. французский математик Огюстен Коши обосновал их применение с помощью теории пределов и предложил популярные в сообществе математиков " ε - N " и " ε - δ " формализмы для непрерывной классической математики. Работы классиков и методы построения нестандартных моделей, разработанные в конце пятидесятих годов XX ст., подвигли американского математика Абрахама Робинсона на создание нестандартного анализа, в котором с бесконечно малыми величинами соотносятся точные математические объекты – гипердействительные числа как актуально существующие. Одним из выдающихся достижений современной математики является *теория обобщенных функций*, созданная для корректной работы с "функциями", принимающими и бесконечные значения, хотя эта теория не предназначена для работы с физической актуальной бесконечностью. Это связано с представлением обобщенных функций в математике, причем здесь можно выделить различные подходы. Один из них основан на описании обобщенных функций в виде функционалов и в значительной мере разработан французским математиком Лораном Шварцем, при этом бесконечность, вообще говоря, элиминируется. Другой, секвенциальный подход, в котором актуальная бесконечность заменяется потенциальной, значительно усовершенствованный в алгебрах обобщенных функций, введенных французским математиком Жаном Коломбо, довольно активно и результативно развивается в настоящее время.

Современные исследователи философии математики говорят о бесконечности не только как проблеме актуальной и потенциальной бесконечности, или проблеме континуума, но и в более широком контексте как проблеме не-измеримости, не-разрешимости и не-вычислимости. Активное внедрение вычислительной техники требует осмысления новых подходов в современной математике. Российский математик В.М. Тихомиров по этому поводу пишет: «Существует разрыв между бесконечностью, заложенной в математические понятия (числа, функции, отображения, уравнения и пр.), и практической реализуемостью, которая всегда требует конечного (и притом

"небольшого") числа арифметических действий, итераций, шагов алгоритма и т. п. ...Это побуждает к обсуждению проблем *оптимальной финитизации – преобразования бесконечного в конечное*¹⁰. Зачастую функции как решения различных дифференциальных, интегральных, разностных уравнений и их комбинаций "зашифрованы" в виде задач, а поскольку в большинстве случаев ответ не выражается в конечном виде, то его приближенное выражение, по существу, и есть конкретная финитизация. В канторовской теории множеств доказывается, что количество имен алгоритмов счетно, а количество действительных чисел единичного отрезка несчетно, поэтому большинство этих чисел в принципе не могут иметь имен. Канторово понятие счетности приводит к *антиномии Рижара*, которая в интерпретации Германа Вейля означает, что всевозможные комбинации конечного числа букв образуют только счетное множество, поэтому и "финитно определенных" действительных чисел может существовать лишь счетная совокупность, а их, по теории Кантора, – несчетное количество. Бесконечность или конечность различных характеристик исследуемой нами реальности непосредственно связана с качеством идеализаций этой реальности, и поэтому в конечном счете именно теоретико-множественная математика была и все еще остается в этом познавательном процессе эффективнейшим средством теории и практики.

Помимо бесконечной глубины, у человека есть и другая бесконечность – стремление и желание к познанию, истине и нравственному совершенству. Наука, по Мамардашвили, содержит в себе познание в качестве особого элемента, который собственно и делает ее наукой и тем самым вносит драматизм и динамику в жизнь общества. Именно поэтому мыслящий человек становится *многообразно и бесконечно интересным*. Смысл явлений, подобных науке, утверждал Мераб Мамардашвили, не выводим целиком из человеческих интересов, поскольку, будучи безмерными, они выходят за пределы конечных человеческих целей и притязаний.

Ничто в бесконечно изменчивом мире не определено до конца, пока человек не занял свое место для восприятия и осмысления жизненно необходимых ему объектов бытия и познания. И ничего еще окончательно не решено в этом мире. Смысл прошлого и будущего впервые сбывается сейчас. И если все это зависит только от нас, то без нас в мире не будет бесконечных наборов чисел, не будет разнообразия математических символов, не будет новых идеальных сущностей, не будет гармонии, истины и красоты.

¹ Мамардашвили М. К. Неизбежность мысли // Человек. 1999. № 1. С. 11.

² Мамардашвили М. К. Встреча с Декартом // Alma mater. 1996. № 3. С. 5.

³ Барабашев А. Г. Диалектика развития математического знания. М., 1983. С. 69–70.

⁴ Мамардашвили М. К. Культура и мысль // Философская и социологическая мысль. 1990. № 6. С. 27.

⁵ Мамардашвили М. К. Наука и ценности – бесконечное и конечное // Мамардашвили М. К. Как я понимаю философию. М., 1990. С. 124.

⁶ Вейль Г. Математическое мышление. М., 1989. С. 127.

⁷ Мамардашвили М. К. Классический и неклассический идеалы рациональности. Тбилиси, 1984. С. 31.

⁸ Медведев Ф. А. О конечности и бесконечности // Методологический анализ закономерностей развития математики. М., 1989. С. 90–91.

⁹ Кантор Г. О различных точках зрения на актуально бесконечное // Кантор Г. Труды по теории множеств. М., 1985. С. 263.

¹⁰ Тихомиров В. М. Финитизация бесконечности в классическом анализе // Бесконечное в математике: философские и исторические аспекты. М., 1997. С. 177.

Ерошенко Валерий Александрович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры функционального анализа.

Михайлова Наталия Викторовна – аспирантка кафедры философии и культурологии РИВШ БГУ. Научный руководитель – доктор философских наук, профессор Я. С. Яскевич.

