

УДК 165.63

И. С. Кузнецова

**КОНФЛИКТ ТИПОВ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ
В РУССКОЙ ФИЛОСОФИИ И НАУКЕ XIX ВЕКА**

7

Анализируется процесс формирования нового типа рациональности в трудах Н. И. Лобачевского. Выявляются причины враждебного отношения к новой теории выдающихся русских математиков. Обращается внимание на эволюцию рациональности в русской философской мысли XIX в.

This article analyses the formation of a new type of rationality in N. Lobachevsky's works. The author identifies the reasons for hostility against the new theory of outstanding Russian mathematicians and pays special attention to the development of rationality in Russian philosophical thought of the 19th century.

Ключевые слова: неевклидова геометрия, обоснование теории, наглядность, тип рациональности.

Key words: non-Euclidean geometry, theory justification, visualization, type of rationality.

В 1806 г. на выпуске воспитанников Морского корпуса знаменитый русский математик, автор пятитомного учебника по математике Платон Яковлевич Гамалея произнес «Речь о науках вообще, о пользе их и о способах упражняться в оных». Будучи опубликованной, она представляла собой «красноречивый панегирик науке вообще, математике в частности» [11, с. 217], призывала соединять изучение науки и ее истории и стала широко известной среди образованной публики. В значительной мере выступление петербургского математика рассматривалось как призыв к расширению системы образования, т.е. того процесса, который был начат реформами Александра I.

Реформа реализовалась весьма энергично. В шести городах (по числу учебных округов) были открыты университеты: московский — с 1755 г., а другие — последовательно в Дерпте (1802), Вильно (1803)¹, Казани

¹ До этого была иезуитская коллегия, которую рассматривают как предшественницу университета, как академию и университет, существовавшие до упразднения ордена иезуитов в 1773 г. В дальнейшем данное учебное заведение было преобразовано в Главную школу Великого княжества Литовского, а затем переименовано в Главную виленскую школу. Именно ее указом императора преформировали в Виленский университет.



(1805), Харькове (1805), Петербурге (1819). Правда, при Николае I Виленский университет по политическим мотивам был закрыт в 1832 г., и вместо него открыли Киевский университет в 1834 г. Кроме того, началась деятельность высших технических учебных заведений в Петербурге и Москве.

Все указанное оказало большое воздействие на формирование мировоззрения значительной части российского общества. Интерес к науке проник и в среду гуманитариев, как сказали бы в наши дни. Так, Н. В. Гоголь, познакомившись с «Ручной математической энциклопедией» в 13 томах Д. М. Перевощикова, писал: «Не знаю, как воздать хвалу этому образцовому сочинению. Верите ли, что я только читая ее понял все то, что мне казалось темным, неудовлетворительным, когда проходил математику» [4, с. 109].

Данные процессы в сфере образования помимо влияния на мировоззрение российского общества сформировали тип рациональности, в основе которого лежали принципы классической физики, нормы доказательности научных утверждений, выработанные в математике XVII — XVIII столетий.

В российской, как и в мировой науке, весьма высок был авторитет великого математика Л. Эйлера, чье понимание важнейших проблем математики стало почти каноническим, и в XIX в. его взгляды разделяли ведущие российские ученые. Среди вопросов, которые в математике переходили из столетия в столетие, центральное место занимала проблема постулата о параллельных линиях в евклидовой геометрии.

Л. Эйлер со всей определенностью выразил свою позицию относительно пятого постулата Евклида: «Мы твердо знаем, что накрест лежащие углы в параллельных линиях равны между собой, хотя ни одно из данных этому доказательств (за исключением доказательства Валлиса) не раскрывает это правильно. Даже если в этом случае нельзя придумать достаточно прочных доказательств (я сам так вовсе не думаю), тем не менее традиционное учение, как мне кажется, должно быть сохранено, ибо из него, как я вижу, не только не проистекает никаких неудобств, но более того, из противоположной гипотезы родится очень много противоречий» [1].

Данное высказывание было совершенно понятно и принималось как математиками, так и образованными людьми, полагавшими, что если из теории не следует каких-либо неудобств, если она вполне приемлемо на протяжении тысячелетий обслуживала потребности практики, то надо и дальше пребывать в уверенности по поводу равенства накрест лежащих углов в параллельных линиях.

Евклидову геометрию изучали во всех учебных заведениях — школах, гимназиях, училищах, университетах. К ней привыкли, если можно так сказать. А привычное всегда понятно, кажется правильным, тем более что в случае с евклидовой геометрией ее истинность подтверждалась многовековыми успехами использования. Доказательства геометрических теорем рассматривались как идеал строгости и точности. Недаром с XVII в. именно математика стала образцом научного познания.



Кроме того, следует иметь в виду, что в отличие от того типа рациональности, который формировался в среде западноевропейских ученых, в России большую роль сыграли особенности преподавания математики. В самом деле, в западноевропейской науке укреплялась мысль о том, что доказательства математики не требуют свидетельства чувств, а отсюда утверждалось осознание того, что по мере развития науки наглядности становится меньше, что теоретические построения все дальше удаляются от нее.

В России огромное значение для выработки понимания математики как науки, ее значения для техники имел знаменитый учебник Л. Магницкого «Арифметика сиречь наука численная».

В предисловии автор разъяснил значение математики. Причем он не только указал на ее важность для навигации, строительства, военного дела, т.е. отметил пользу государственную, но и подчеркнул общегосударственную — для купцов, ремесленников, людей всех званий.

Особенностью «Арифметики» Магницкого стало то, что он, предполагая в соотечественниках большую жажду знания, для самостоятельно изучавших математику каждое правило, каждый тип задач снабдил огромным числом решенных примеров. Более того, учитывая важность математики для практической деятельности, Магницкий включил в свой труд материал по естествознанию и технике. Тем самым значение «Арифметики» вышло за границы собственно математической литературы, и книга приобрела общекультурное влияние, вырабатывая научное мировоззрение широкого круга читателей. При этом наличие массива примеров приложения математики к решению технических задач, а также таких, с которыми люди сталкивались в повседневной деятельности, например купцы, ремесленники, способствовало формированию именно наглядных представлений, подчеркивало связь математики с реальным миром, практикой. Рациональность такого рода оказала воздействие на инженерное творчество, содействовала развитию русской инженерной школы, которая уже в XIX столетии стала одной из лучших в мире.

Изменение типа рациональности, ставшее вполне очевидным к концу XIX в., произошло под сильнейшим влиянием исследований Н.И. Лобачевского, в первой половине того же столетия. Попробуем проследить этот процесс.

Прежде всего отметим, что размышления Н.И. Лобачевского проходили в русле того заметно усилившегося в западноевропейской науке интереса к принципиальным методологическим вопросам, который выразился в стремлении по-новому обосновать математический анализ и алгебру. Без подобного обоснования, формирования иных идеалов и норм строгости был бы невозможен дальнейший прогресс науки. Лобачевский принял активное участие в этом движении, обратив особое внимание на тщательное исследование основных понятий математики. Разумеется, он направил свое внимание и на рассмотрение начальных понятий геометрии и уже в первом печатном труде по неевклидовой геометрии «О началах геометрии» (1829) написал ключевые для воз-



никновения нового понимания геометрии слова: «В самом деле, кто не согласится, что никакая математическая наука не должна бы начинаться с таких темных понятий, с каких, повторяя Евклида, начинаем мы Геометрию, и что нигде в Математике нельзя терпеть такого недостатка строгости, какой принуждены были допустить в теории параллельных линий» [8, т. 1, с. 185].

Справедливости ради надо сказать, что и сам Евклид, по мнению Н. Бурбаки, давал определения «для очистки совести», не пользуясь ими в дальнейших рассуждениях. Но для нашего рассмотрения важно, что Н. И. Лобачевский именно с анализа основных понятий начал построение своей геометрии.

10

Отказавшись от описательных определений Евклида, Лобачевский строил рассуждения почти без обращения к чертежам, т.е. не опираясь на наглядность, более того, его логические построения нередко приводили к заключениям, которые противоречили наглядности, свидетельствам чувств. На это обратили внимание как современники, так и ученые более позднего времени.

Среди современников наиболее непримиримым противником Лобачевского стал знаменитый математик, академик М. В. Остроградский. Известен его рапорт в Императорскую академию наук, в котором он сообщает: «Академия поручила мне рассмотреть одну работу по геометрии г-на Лобачевского, ректора Казанского университета, и дать о ней устный отзыв.

Автор, по-видимому, задался целью писать таким образом, чтобы его нельзя было понять. Он достиг этой цели; большая часть книги осталась столь же неизвестной для меня, как если бы я никогда не видал ее. В ней я понял только следующее:

Можно допустить, что сумма углов в треугольнике меньше, чем два прямых угла. Геометрия, вытекающая из этой гипотезы, труднее и страннее той, которая известна нам, и может служить большим подспорьем в чистом анализе и, особенно, в теории определенных интегралов, так как она уже послужила для нахождения значения двух определенных интегралов, которые никому еще не удавалось получить и которые было бы, кроме того, трудно получить другим способом.

О том, что я прочел, я считаю долгом сообщить Академии:

1) Из двух определенных интегралов, которые г-н Лобачевский считает своим открытием, один уже известен. Его можно получить на основании самых элементарных принципов интегрального исчисления. Значение другого интеграла, данное на стр. 120, является поистине новым. Оно — достояние г-на Казанского ректора. К несчастью, оно неверно.

2) Все, что я понял в геометрии г-на Лобачевского, ниже посредственного.

3) Все, что я не понял, было, по-видимому, плохо изложено по той же самой причине, что в нем трудно разобраться.

Из этого я вывел заключение, что книга г-на ректора Лобачевского опорочена ошибкой, что она небрежно изложена и что, следовательно, она не заслуживает внимания Академии» [3, с. 160].



По мнению одного из авторитетных советских математиков — В.Ф. Кагана, негативное отношение М.В. Остроградского к трудам Н.И. Лобачевского определялось помимо всего прочего тем, что, заявив об ошибке последнего в вычислении интеграла, знаменитый академик позже обнаружил, что ошибку допустил он сам, а «казанский ректор», как он именуется Лобачевского, был прав [5, с. 190]. Действительно, можно сделать предположение психологического характера: М.В. Остроградский был одним из крупнейших в мире специалистов по интегральному исчислению, поэтому ему было неприятно сознавать неправоту в вычислении интеграла, и ученый перенес свои отрицательные эмоции по поводу того, что при вычислениях «прокинулся», как говорят математики, на автора новой геометрии.

Однако дело не в психологии, хотя и от данного фактора не стоит отмахиваться. Налицо конфликт типов рациональности, что почувствовали к концу XIX в. Так, в 1893 г. в «Ученых записках Юрьевского университета» появилась статья Л.К. Лахтина «О жизни и научных трудах Н.И. Лобачевского», где он о той же работе великого математика, о которой столь негативно отозвался Остроградский, писал: «Эта сила логики до того поразительна, что перед нею невольно останавливаешься с каким-то безграничным благоговением. Даже такие сильные умы, как Буняковский или Гуэль, точно робеют идти за Лобачевским в его логических рассуждениях, выставляя против него наглядное свидетельство чертежа, сделанного далеко не совершенными инструментами» [9, с. 226—227].

Как видим, не только Остроградский, но и другие математики не принимали новую геометрию, поскольку ее создание требовало иного типа рациональности. В самом деле, обычно полагают, что если дано доказательство некоторого математического утверждения, то любой математик поймет и согласится с ним, ибо существуют определенные правила вывода, нормы строгости, правила и принципы доказательства. В случае с неевклидовой геометрией Лобачевского это не сработало. Строгость рассуждений была не принята во внимание крупными российскими учеными.

В данной ситуации, по-видимому, имели место идолы театра или площади в терминологии Ф. Бэкона. Разумеется, интеллектуальная честность должна заставить ученого отказаться от прежних представлений, даже от теории, если обнаруживаются факты, ей противоречащие. Но отказаться от **системы ценностей**, касающихся научного исследования, весьма и весьма трудно. Неявное знание, довлеющий тип рациональности делают это практически невозможным.

Обратим внимание на еще один важный аспект. М.В. Остроградский пишет, что один из интегралов, полученный при помощи преобразований геометрии Лобачевского, уже известен, а ранее неизвестный вычислен неверно, хотя, еще раз подчеркнем, ошибся сам академик.

В таком случае как раз действует корректная проверка истинности новой теории. При помощи неевклидовой геометрии Н.И. Лобачевский получил уже известные интегралы, что означало выполнение но-



вой теорией **функции объяснения** известных математических фактов. Вычислив ранее неизвестные интегралы, Лобачевский показал, что осуществляется и **функция предсказания** – обнаруживаются новые математические факты. Истинная научная теория должна обладать обеими указанными функциями. Лобачевский прекрасно понимал, что именно данный путь ведет к утверждению неевклидовой геометрии. Этому и была посвящена его работа «Применение воображаемой геометрии к некоторым интегралам» (1836).

Разумеется, Лобачевский не ограничился вычислением двух интегралов. Он нашел почти пятьдесят сложных определенных интегралов. Значения некоторых из них были ранее получены аналитическим путем. Совпадение результатов укрепляло уверенность в непротиворечивости неевклидовой геометрии. Еще раз скажем, что это совпадение обеспечивало реализацию функции объяснения. Многие же интегралы, которые вычислил Лобачевский, были совершенно новыми, демонстрировали возможности новой теории, успешное выполнение ею функции предсказания. А. П. Юшкевич указывает, что найденные Лобачевским интегралы были включены в таблицы, изданные Д. Биеренс де Хоффном в 1858 г. в Амстердаме. Из этих таблиц формулы попали во многие справочники, вплоть до выпущенных в XX столетии [12, с. 249].

В дальнейшем великий математик А. Пуанкаре использовал преобразования неевклидовой геометрии при построении теории автоморфных функций. При этом ученый рассматривал неевклидову геометрию, которой он же дал одну из самых глубоких интерпретаций, как истинную математическую теорию, как важнейший раздел математики.

Можно сказать, что Лобачевского и русских математиков, его современников, разделяло разное понимание обоснования теории, строгости доказательства, проверки истинности новой теории. Иными словами, имел место конфликт типов рациональности.

Тип рациональности, который формировали работы Лобачевского, проявился и в других трудах великого математика, в частности по анализу и алгебре. В статье «Об исчезании тригонометрических строк» и нескольких последующих работах он дал точное общее определение функции и указал на необходимость различать понятия непрерывности и дифференцируемости, строго охарактеризовав каждое из этих понятий. Здесь он снова показал, что наглядность может стать источником заблуждения. В самом деле, кажется вполне очевидным, что каждая непрерывная функция должна быть дифференцируемой, поэтому и в настоящее время не все выпускники математического факультета помнят о том, что следует различать понятия непрерывности и дифференцируемости, хотя должны знать примеры функций, для которых данное утверждение не выполняется.

Именно внимание к обоснованию теории, к строгости и точности в том понимании, которое развивал Лобачевский, позволили ему получить важные результаты в теории тригонометрических рядов, причем эти результаты опережали исследования Пуассона, Дирихле, Римана и Лебега [9, с. 229].

Можно смело утверждать, что уже первый напечатанный мемуар Лобачевского «О началах геометрии» (1829) не только завершил целую



эпоху в истории геометрии, эпоху в две тысячи лет, в течение которых математики пытались доказать пятый постулат Евклида, но и открыл новый этап развития рациональности. Именно на этот факт обратил внимание Г. Башляр, указав на то, что неевклидова геометрия позволяет создать новые формы научной мысли [12, с. 231].

Помимо внимания к обоснованию математической теории в открытии Н.И. Лобачевского сыграли большую роль методологические установки ученого, которые также не совпадали с требованиями рациональности, принятыми Л. Эйлером, М.В. Остроградским и другими математиками. Н.И. Лобачевский был уверен в том, что математическая концепция должна включать объекты противоположного типа [8, т. 3, с. 435]. Этот подход позволил ученому отказаться от попыток доказать пятый постулат. И вот тут обнаруживается еще один интересный аспект процесса формирования нового типа рациональности.

Повторим, что в своих рассуждениях Н.И. Лобачевский почти не пользовался чертежами, что его логические построения приводили к заключениям, противоречащим показаниям наших чувств. Но кроме этого Н.И. Лобачевский размышлял о том, что пространства микромира и макромира различны по своим свойствам, в том числе и геометрическим. Здесь имеет место апелляция к объективной реальности, представлениям о физическом пространстве. С одной стороны, такой подход был в русле математической традиции, заложенной в России Л. Магницким, который постоянно подчеркивал связь математики с касающимися физических объектов, технических проблем задачами. С другой стороны, Н.И. Лобачевский, пожалуй, был первым ученым XIX столетия, кто связал геометрические и физические свойства пространства в единый комплекс.

Заметим, что А. Пуанкаре, давший одну из интерпретаций неевклидовой геометрии Лобачевского, по-видимому, лучший геометр своего времени, приступил в 1896 г. к созданию специальной теории относительности. При этом он в полной мере принимал подход великого русского математика и сделал мысль Лобачевского одной из центральных в СТО, показав, что в действительности исследователи имеют дело именно с системой «геометрия + физика». Иными словами, тип рациональности, заложенный трудами Лобачевского, сыграл важнейшую роль в формировании этой ведущей физической теории.

Стоит упомянуть еще об одной работе Лобачевского, в которой проявились особенности его мировоззрения и методологии, позволявшие включать в теорию объекты противоположного типа. Речь идет о его отчете «Полное солнечное затмение в Пензе 26 июля 1842 года». Лобачевский не только представил собственно отчет, но и выразил свое понимание сущности физических теорий, коснувшись теории света. В своих рассуждениях он в общей форме высказал идею объединения корпускулярной и волновой теории света, на что обратил внимание выдающийся советский физик С.И. Вавилов [2, с. 77].

В России первой половины XIX в. сохранялось влияние того типа рациональности, который был ярко представлен трудами М.В. Остро-



градского, имевшего колоссальный авторитет в обществе. Как полагают многие исследователи [7, с. 14], именно по наущению знаменитого академика была опубликована в журнале «Сын Отечества» (№41, 1834), который издавали Ф. Булгарин и Н. Греч, статья, подписанная инициалами С. С. Этот памфлет привлек внимание широкой общественности. Лобачевский направил в редакцию свои возражения. Несмотря на то что министр просвещения обязал журнал их опубликовать, издатели «Сына Отечества» проигнорировали статью Лобачевского.

В общем, произошло то, чего опасался К. Ф. Гаусс: весьма громко раздались «крики беотийцев». Сам же Гаусс сразу оценил достижения русского математика и предложил избрать его членом-корреспондентом Гёттингенского королевского ученого общества, что и произошло в 1842 г. Он же сообщил Я. Бояи об открытии Лобачевского, чем поверг замечательного венгерского математика в состояние гнева, поскольку тот подозревал, что под именем Лобачевского опубликовал работу сам Гаусс. А затем Бояи, разобравшись в ситуации, познакомившись с работами Лобачевского, сказал о том, что гений ученого делает честь его стране.

В общем, признание пришло из-за рубежа. В Западной Европе исследования Лобачевского влились в процесс формирования новой рациональности и стимулировали этот процесс. Труды Бельтрами, Кэли, Пуанкаре, в которых были даны интерпретации геометрии Лобачевского, рассматривались математическим сообществом как прекрасные результаты нормальной исследовательской работы. Г. Гельмгольц и С. Ли показали значение идеи движения и группы в геометрии. Все это приветствовалось учеными как весьма важное. Можно упомянуть и о том, что поток геометрических исследований привел к появлению знаменитой «Эрлангенской программы» Ф. Клейна. И сказанное происходило в рамках той рациональности, истоком которой были труды Н. И. Лобачевского.

Развивая идеи Лобачевского, упомянутые выдающиеся геометры показали, что одним из эффективных методов создания новых теорий может быть следующий: конструируется аксиома, противоположная одной из аксиом уже существующей аксиоматической теории, затем на основании новой системы аксиом формируется новая концепция. Сравнивая ее с прежней теорией, выделяют то общее, что в них присутствует, отмечают различия. Наконец, вырабатывается теория, включающая старую и новую системы как частный случай. Ф. Клейн об этом писал так: «Целью чистого математика является полная, до конца исследованная и глубоко продуманная система всех возможностей, которую представляет избранный предмет. Основным вспомогательным средством для этого является логическое разделение и классификация отдельных случаев. Поэтому искусственные построенные исключительные случаи представляют для него такой же, если не больший интерес» [6, с. 39].

Следствием научной революции, совершенной Н. И. Лобачевским, стало новое понимание принципов построения математики вообще. Если со времен Евклида только геометрия строилась аксиоматически,



то после создания неевклидовой геометрии так строиться стала вся математика.

Разумеется, математики в России были знакомы с указанными достижениями западноевропейских коллег. Это было уже следующее поколение ученых, которые и приняли идеи Лобачевского, и сами развивали тип рациональности, заданный нашим великим соотечественником. Вполне естественным был и перевод знаменитой статьи Г. Гельмгольца «О фактах, лежащих в основании геометрии». (Заметим, что она сыграла свою роль в движении мысли Ф. Клейна при создании «Эрлангенской программы».)

Данная работа Гельмгольца под названием «О происхождении и значении геометрических аксиом» была напечатана в журнале «Знание» за 1876 г. и привлекла внимание Н. Г. Чернышевского. Более того, она вызвала у него столь сильную ярость, что читать его письмо сыновьям, где он всячески ругает автора, современному читателю просто неловко. Заодно Чернышевский обрушился на Лобачевского, с возмущением цитируя Гельмгольца, который утверждал, что система геометрии Лобачевского столь же состоятельна, как и евклидова, и что это доказано самим Лобачевским. Обращаясь к сыну, Чернышевский заключал: «Ты занимаешься геометрией Лобачевского: такой идиотизм!» [10, с. 57].

Как видим, конфликт типов рациональностей намечался даже в семье Чернышевского, сын которого вздумал изучать геометрию Лобачевского. Можно сказать, что проявился феномен запаздывания. Развитие математики пошло по пути, открытому Лобачевским. Тип рациональности, формируемый нормами и идеалами математического исследования, которые стали доминирующими в науке, еще не проник в философское мировоззрение русских мыслителей. Это объясняется, с одной стороны, тем, что большинство из них занималось проблемами, весьма далекими от философии науки. С другой стороны, сложившийся к началу столетия тип рациональности не позволял философам, которые не вникали в сущность процессов, происходивших в математике, а затем и в естественных науках, правильно оценить научные открытия. «Здравый смысл» не давал возможности отказаться от привычных представлений. Для того чтобы новые идеи были поняты и вне сферы их действия, чтобы новый тип рациональности проник в среду образованных людей той или иной эпохи, требуются значительное время и определенная просветительская работа.

Известно, что в «Братьях Карамазовых» Ф. М. Достоевский рассуждает о неевклидовой геометрии, что свидетельствует о том, что процесс проникновения новых научных идей во внешний по отношению к науке мир начался. Из математиков, с которыми общался писатель, самой выдающейся была С. В. Ковалевская, профессор Стокгольмского университета. Если вспомнить, что Достоевский слушал лекции Остроградского, не упускавшего случая выразить свое негативное отношение к казанскому ректору, то кажется естественным обращение писателя к доброму другу Софье Васильевне с просьбой разъяснить, кто прав в



оценке Лобачевского — Остроградский или Гаусс, переписка которого стала известна в России. От С. В. Ковалевской, математика с мировой известностью, Ф. М. Достоевский и получил разъяснения.

Можно считать, что после великого произведения Ф. М. Достоевского и широкая общественность проявила готовность к восприятию новых идей.

Таким образом, новый тип рациональности, открытый благодаря исследованиям Н. И. Лобачевского, постепенно расширил сферу своего действия. Из математики он проник в естественные науки, а затем мировоззрение образованных людей включило в себя представление о том, что помимо очевидной евклидовой геометрии может быть и другая геометрия, что окружающий нас мир имеет более сложное строение, чем казалось прежде. Следствием утверждения нового типа рациональности стало и возникновение в конце XIX в. такого направления в искусстве, как символизм. Его появление было связано с идущим от нового типа рациональности пониманием того, что наблюдаемый мир — это не единственный источник переживаний, эмоций. Подобно тому как неевклидова геометрия, построенная и обоснованная Н. И. Лобачевским, показала, что возможно и необходимо изучение мира сквозь призму теоретической схемы, где математическим аппаратом выступает новая геометрия, так и в искусстве пробивало себе дорогу убеждение в возможности ненаблюдаемого как источника многообразных чувств. Поиск средств для выражения ненаблюдаемого, но эмоционально значимого, привел к символизму. Символизм же, как известно, стал заметным явлением и в литературе, и в изобразительном искусстве.

Список литературы

1. *Архив АН СССР. Ф. 1. Оп 3. №19.*
2. *Вавилов С. И. Исаак Ньютон. 4-е изд., доп. М., 1989.*
3. *Гнеденко Б. В. М. В. Остроградский. Очерки жизни, научного творчества и педагогической деятельности. М., 1952.*
4. *Гоголь Н. В. Полное собрание сочинений. М., 1940. Т. 10.*
5. *Каган В. Ф. Лобачевский. 2-е изд. М.; Л., 1948.*
6. *Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. М., 1937.*
7. *Лантев Б. Л. Жизнь и творчество Н. И. Лобачевского // Успехи математических наук. 1951. №6. С. 10–17.*
8. *Лобачевский Н. И. Полное собрание сочинений. М., 1946. Т. 1; Л., 1951. Т. 3.*
9. *Прудников В. Е. Русские педагоги-математики XVIII — XIX веков. М., 1956.*
10. *Чернышевский Н. Г. Статьи, исследования и материалы. Саратов, 1971.*
11. *Юшкевич А. П. История математики в России. М., 1968.*
12. *Bachelard G. La formation de l'esprit scientifique. P., 1963.*

Об авторе

Ирина Сергеевна Кузнецова — д-р филос. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: i_s_k@inbox.ru

About author

Prof. Irina Kuznetsova, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: i_s_k@inbox.ru