

МАТЕМАТИКА И КУЛЬТУРА: уникальность и универсальность математики

Б.Л. Яшин

Аннотация. В статье обсуждаются вопросы происхождения математики и ее природы, степень зависимости развития математики от социокультурных факторов, а также дилемма единственности (универсальности) и множественности (уникальности) математики. Раскрывается суть этого «противостояния», состоящего в том, что защитники уникальности говорят об «опытной» математике, которая зарождается и осваивается в повседневной предметной деятельности человека, а их оппоненты — о современной «академической» математике. Обосновывается правомерность обеих точек зрения. Утверждается, что исследования в области этноматематики могут быть полезными в решении вопроса о том, что собой представляет математика: «свободное творение ума» или продукт «социальных взаимодействий»? Обсуждается проблема целесообразности обращения при изучении математики к личностному опыту учащихся, в котором выражается специфика их социальной и культурно-исторической практики.

Ключевые слова: универсальность и уникальность математики, этноматематика, «опытная математика», «академическая математика», социокультурные факторы развития, философия математики.

11

MATHEMATICS AND CULTURE: Uniqueness and Universality of Mathematics

B.L. Yashin

Abstract. The article deals with the origin of mathematics and its nature, the degree of dependence of mathematics development on socio-cultural factors, and the dilemma of uniqueness (universality) and plurality (uniqueness) of mathematics. The essence of this “confrontation” is revealed, which consists in the fact that the supporters of uniqueness talk about “experienced” mathematics, which originates and is mastered in the everyday subject ac-

© Яшин Б.Л., 2020



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

tivity of a person, and their opponents promote modern “academic” mathematics. The legitimacy of both points of view is substantiated. It is argued that research in ethno-mathematics can be useful in solving the question of what mathematics is: “free mind creation” or the product of “social interactions”? The problem of the appropriateness of referring to the personal experience of students in mathematics which expresses the specificity of their social and cultural-historical practices is defined.

Keywords: *universality and uniqueness of mathematics, ethno-mathematics, “experienced mathematics”, “academic mathematics”, sociocultural development factors, philosophy of mathematics.*

Одним из актуальных вопросов в современной философии математики остается вопрос о природе математики, ее происхождении, который нередко связывают с вопросом о мере зависимости развития математики от социокультурных факторов [1, с. 10], а иногда и с вопросом об универсальности или уникальности математики, т.е. о ее единственности — общности математики для всех времен и народов или же ее множественности — существовании разнообразных математик.

Во многих работах, которые находятся в русле хорошо известного в настоящее время направления, называемого этноматематикой, и которые вписываются в рамки социокультурного подхода, главной идеей является идея о возможности существования не одной, а множества разнообразных математик [2; 3]. Каждая из таких математик в этих работах представляется особым специфическим продуктом тех или иных математических практик, который возникает в разное историческое время, на разных континентах нашей планеты, в различных культурных группах.

В некоторых из этноматематических работ их пафос направлен против «европоцентризма» в понимании не

только роли западноевропейских ученых и философов в создании современной математики, но даже в распространении знаний о ее истории по всему миру. По мнению некоторых этноматематиков, в общепринятой истории математики, «навязанной», по их мнению, учеными и философами Западной Европы, существенным образом преуменьшается вклад неевропейских народов в развитие математической науки, что является собой, по их мнению, яркий пример пропаганды расового превосходства европейцев.

Справедливости ради, надо сказать, что определенная доля истины в таких утверждениях есть. В самом деле, многие авторы книг по истории математики описывают процесс развития математической науки как строительство здания, возводимого на базе фундамента, заложенного, прежде всего, древнегреческой цивилизацией, и нашедшего свое продолжение в Италии, Франции, Англии и Германии. И хотя в этом строительстве, что в той или иной мере отмечалось в работах большинства историков математики, принимали участие ученые арабского Востока и Индии, пальма первенства отдавалась все же европейцам [4].

Может быть, именно в силу этого преувеличения участия европейцев в развитии математической науки в конце прошлого века за пределами Западной Европы появились работы, в которых были представлены различные факты, свидетельствующие о важной роли в развитии математики и неевропейских цивилизаций, в частности, таких как египетская, иракская, японская, майя и др. [5–7]. По мнению М. Ашер, все такого рода факты подтверждают то, что западноевропейская математическая парадигма является лишь одной из возможных парадигм, которая, как и все остальные, придуманные человеком математические системы, находится в прямой зависимости от предметной деятельности и условий, в которых человек существует [3].

Следует отметить, что результаты этноматематических исследований в своем большинстве, действительно, говорят о том, что универсальные математические характеристики объективного мира могут быть выражены различными способами. «Необходимо признать, — пишет в этой связи, например, Б. Бартон, — что европейская математика не единственный способ увидеть и выразить те количественные и пространственные аспекты мира, которые, как правило, называют математическими». При этом для сомнений в законности существования каждого из этих способов, с его точки зрения, нет никаких оснований. Так как, «если бы они не были законными, то не было бы смысла пытаться их изучать, смысл состоял бы только в том, чтобы попытаться “воспитать” тех, кто не видел “правильного” пути» [8, р. 219]. Иными словами, Б. Бартон подтверждает, что результаты работ в области этноматематики указывают на существование

различных вариантов математики, каждый из которых, в определенном смысле, является уникальным, так как рождается в недрах той или иной самобытной культуры и несет на себе отпечатки ее особенностей.

В этой связи, как мне кажется, вполне уместно вспомнить о том, что идея теснейшей генетической связи математики и культуры высказывалась уже в работах таких известных всему миру философов, как Н. Данилевский и О. Шпенглер. В своей книге «Россия и Европа» Н.Я. Данилевский, например, отстаивал идею теснейшей связи науки с «народным характером», который проявляется, по его мнению, даже в «чистой математике». «Известно, что греки в своих математических изысканиях, — пишет он, — употребляли так называемую геометрическую методику, между тем ученые новой Европы употребляют преимущественно методику аналитическую» [9]. Эти различия в методологии, уверен Н.Я. Данилевский, отнюдь не случайны. Они обусловлены, прежде всего, психическими особенностями народов, принадлежащих к различным типам культур.

Об этом же, по сути дела, говорит и О. Шпенглер в книге «Закат Европы», когда утверждает, что математика запечатлевает в себе *разное* отношение людей, принадлежащих к *разным культурам*, к миру вещей. Будучи наукой, прежде всего, о числах, понимание сущности и роли которых в мироустройстве в Древней Греции, Вавилоне, Древней Персии или в Древней Индии разнятся, математика в силу этого не может быть одинаковой для греков, вавилонян, персов и других народов мира.

«Существует, — пишет О. Шпенглер, — несколько миров чисел, пото-

му что существует несколько культур. Мы встречаем индийский, арабский, античный, западноевропейский числовой тип, каждый по своей сущности совершенно своеобразный и единственный, каждый являющийся выражением совершенно особого мироощущения, символом отграниченной значимости, также и в научном отношении принципом распорядка ставшего, в котором отражается глубокая сущность именно этой и никакой другой души, той, которая является центральным пунктом как раз соответствующей и никакой другой культуры. Таким образом, существует несколько математик» [10, с. 113].

О теснейшей связи математики и культуры, а точнее — о социокультурных корнях математики пишут и многие философы, занимающиеся проблемами происхождения математики. На этой связи настаивают, в частности, представители предикативного и социального конструктивизма (Ч. Феферман, Т. Тимошко, Р. Херш, П. Эрнест и др.) и так называемой «гуманистической математики» (Л. Уайт и др.).

Так, например, Р. Херш в одной из своих статей утверждает, что с точки зрения философии математика должна пониматься как человеческая деятельность, как социокультурный феномен, исторически сложившийся и понятный только в социальном контексте. Все математические объекты, по его мнению, создаются людьми и зависимы не только от характера деятельности с этими объектами, но и от потребностей науки и повседневной жизни [11].

На очевидный факт «беспристрастности математики», опровергающий, казалось бы, идею о влиянии челове-

ка на математику, о том, что математика представляет собой культурный продукт, указывает и Л. Уайт, который подчеркивает, что концепция культуры как раз и проясняет ситуацию. Он считает, что математические формулы, как и другие аспекты культуры, в каком-то смысле, действительно, имеют независимое существование и собственный разум. Однако, по его мнению, такое положение дел объясняется тем, что культурные корни математики скрываются более успешно, чем корни других продуктов культуры (например, языка) [12, р. 295].

Аналогию с языком в понимании природы математического знания проводит и П. Эрнест, который считает, что в ходе разработки любой теории (в том числе и математической), каждая из которых представляет собой результат социального согласия, «вырабатываются образцы и правила использования языка». Поэтому и математика, в его понимании, есть не что иное, как «теория форм и практик, которые возникают вместе с языком» [13, с. 79].

Таким образом, достаточно очевидно, что существует достаточно большое число исследователей, вполне аргументированно отстаивающих точку зрения о социокультурной природе математического знания, а вместе с этим — идею о существовании не одной, а целого множества отличающихся друг от друга математик. Вместе с тем, следует сказать и о том, что среди исследований проблем, связанных с природой математики, имеется немало работ, авторы которых настаивают на универсальности математики, на том, что существует некий ее инвариант (сущность), который можно обнаружить во всех системах математического зна-

ния, независимо от того, где это знание возникает и развивается.

Так, например, по мнению С. Роулэнса и Р. Карсона монгольская математика и математика в европейском университете такая же, как и в любом другом регионе. Математика универсальна, потому что, хотя аспекты культуры и влияют на математику, тем не менее, они не определяют истинного содержания математики [14, р. 98].

Философы и ученые, защищающие эту точку зрения, воспринимают математику как одно из самых больших достижений человечества, как всеобщее благо, разделяемое всеми людьми. В их работах математика предстает как универсальное знание, являющееся кульминацией человеческой эволюции, которое с очевидностью более ценно, чем другие системы знания. Причина, по которой мы отдаем приоритет в сложившейся системе научного знания современной, абстрактной, формализованной математике, — пишут в этой связи С. Роулэнс и Р. Карсон, — заключается не только в том, что это необычное, ошеломляющее достижение по сравнению с математическими системами, характерными для любой из наших древних традиционных культур, но и в том, что эта математика принята мировым математическим сообществом и многочисленными светскими обществами по причинам, которые имеют мало или вообще не имеют ничего общего с политикой наций или этнических групп, но имеют много общего с прагматической ценностью ее результатов [15, р. 339].

В защиту универсальности математики выдвигаются и другие достаточно сильные аргументы, среди которых чаще всего встречается аргумент

«к инвариантности» математики. Его суть сводится к неоспоримому факту об инвариантности всех известных на сегодняшний день систем математики, возникших в разное время и на разных континентах земного шара. Каждую из этих систем «удаленные друг от друга древние цивилизации строили ... на одних и тех же понятиях», не утративших своего значения до настоящего времени [16, с. 24]. И каждая из них своими собственными средствами описывает, по сути дела, одни и те же реально существующие или возможные миры, те или иные пространственные формы, количественные отношения, а также существующий в них тот или иной порядок.

Иначе говоря, математика, по мнению сторонников этой точки зрения, является единой и единственной, универсальной для всего человечества в силу того, что все известные до сих пор в истории человечества цивилизации имели и имеют дело с одними и теми же (в смысле их тождественности, эквивалентности) математическими объектами, с одними и теми же структурами [17].

Имеющееся до сих пор «противостояние» сторонников универсальности и уникальности математики, как мне кажется, во многом объясняется тем, что каждая из сторон имеет в виду лишь часть этой единой области знания, на которой и сосредоточено внимание исследователей. В математике существуют обыденный и теоретический уровни, у каждого из которых свои собственные характеристики и каждому из которых соответствует «своя» математика.

Обыденному уровню соответствует математика, которую иногда называют «опытной» или «первой матема-

тикой» [16]. Это та математика, для овладения которой важнейшими необходимыми компетенциями, независимо от социокультурного контекста, отмечает А. Бишоп, являются практические умения: умения считать, измерять, проектировать, производить операцию размещения, выполнять правила той или иной игры, а также — умения объяснять. Вместе с тем, эти универсальные навыки и умения, необходимые для овладения «опытной» математикой, приобретаются в различных, уникальных социокультурных условиях. Поэтому математика, зародившаяся и осваиваемая человеком в его повседневной деятельности, приобретает характерные специфические особенности той культуры, внутри которой она возникает.

По мнению А. Бишоп, эта «первая», «практическая» по своей сути, математика представляет собой символическую технологию, которая строит отношения между человеком и его физическим и социальным окружением [18]. Иными словами, в этом случае математическая практика вместе с ее результатом является продуктом культуры, а значит, «опытная» математика для каждой из культур уникальна.

Названные выше шесть универсальных компетенций вслед за А. Бишопом многие исследователи называют *математикой*, которую пишут с маленькой буквы и которую отличают от западной или европейской версии, известной во всем мире *Математики* с заглавной буквы [19]. Этой *Математике* соответствует так называемая «академическая», теоретическая, т. е. современная математика — наука, которая изучается в средних и высших учебных заведениях, общезначимость

и универсальность которой практически никем не оспаривается.

Таким образом, еще раз подчеркнем это, существуют весьма убедительные аргументы опытного происхождения математики и в этом смысле — обоснования ее уникальности для каждой культуры. Вместе с тем, есть и не менее весомые аргументы в подтверждение того, что базовые математические понятия и идеи («число» и «числовая прямая», «симметрия», «прямая линия» и некоторые другие) являются универсальными для всех культур [20, с. 84].

Обе представленные точки зрения на математику являются вполне правомерными. Однако следует иметь в виду, что в обоих случаях речь идет о генезисе математики, о ее происхождении и развитии. И те *разные математики*, о которых говорят исследователи, соответствуют *разным этапам* этого процесса. На первом этапе возникает та самая «первая математика», т. е. «математика с маленькой буквы». Чем выше уровень обобщения, абстрагирования — тем больше объектов реальной действительности охватывается математикой. В то же время на каждом последующем, более высоком уровне математики стирается специфика деятельности субъекта с ее объектами, все меньшим оказывается влияние социокультурных факторов на математику и ее методологию. Возникает и совершенствуется *Математика*.

Необходимо отметить, что работы в области этноматематики стимулировали начало исследований математики под углом зрения таких отраслей знания, как антропология, социальная психология, педагогика, история и философия [21]. Результаты этих исследований, имеющих отношение, прежде

всего, к пониманию природы математического творчества, вызывают различного рода вопросы об их следствиях для философии математики.

Одним из таких вопросов остается давний вопрос о достаточной обоснованности доминирующих взглядов о неизменности, монолитности, универсальности и вневременности математической истины [17].

Еще один вопрос, который возникает в связи с результатами исследований в области этноматематики, — это вопрос: «Является ли математика “свободным творением ума” или же она представляет собой продукт “социальных взаимодействий, разного рода коммуникаций, имеющих культурно-исторический характер”»? [22].

Оба вопроса тесно связаны друг с другом, так как оба они предполагают поиски ответов на них в истории происхождения математики, в истории ее возникновения и развития. Мне кажется, что в настоящее время исследования природы математического знания, в частности, работы в области этноматематики, предоставляют большое количество материала для глубокого анализа, который мог бы способствовать формированию более или менее общей точки зрения по названным выше вопросам. Однако хотя к настоящему времени и опубликовано много статей, в которых эти вопросы обсуждаются, желаемого единства в ответах на них пока нет и, судя по этим публикациям, в ближайшее время не предвидится. Поляризация мнений здесь сохраняется.

Проблема природы математики и ее происхождения тесным образом связана и с проблемами преподавания математики в школе, которые довольно обстоятельно обсуждаются в

рамках педагогического направления в этноматематике. Одним из вопросов, которые рассматриваются исследователями, является вопрос о том, можно ли считать то, что называют этноматематикой, частью математики в общепринятом смысле? [23].

С точки зрения некоторых зарубежных исследователей, работающих в рамках этого направления, в образовательном процессе существуют четыре варианта соотношения «первой» или «опытной» математики, т. е. «математики» с маленькой буквы, и так называемой «академической» математики — *Математики*, которая изучается в средних и высших учебных заведениях.

В соответствии с первым из них «академическая» математика должна быть полностью заменена «опытной» математикой. Второй вариант рассматривает «опытную» математику как дополнение к формальной, т. е. «академической» математике, что, по мнению сторонников этой точки зрения, будет способствовать более глубокому пониманию природы культуры как таковой. Третий вариант предполагает использовать «первую» математику в качестве фундамента для освоения «академической» математики. Четвертый вариант базируется на идее о том, что «опытная», «практическая» математика должна «приниматься во внимание» при обучении формальной математике [11].

Вполне очевидно, что здесь мы выходим на специфические проблемы преподавания математики в школе, одной из которых является проблема, связанная с вопросом о целесообразности обращения при изучении математики к личностному опыту учащихся, в котором находит

свое выражение практический опыт этноса, нации, народности.

Надо сказать, что эта проблема не является новой и для отечественного математического образования. Уже в первой половине XIX века идею внедрения этнодидактического метода, суть которого сводилась к переходу в процессе обучения математике «от практических умений и навыков — к обобщенным знаниям», выдвинул в своей книге «Руководство к преподаванию арифметики» П.С. Гурьев [24].

В дальнейшем идеи этноматематики в российской школе нашли «свое отражение в становлении принципа народности, технологии практико- и личностно-ориентированного обучения, в теории двуязычного (билингвального) и политехнического образования». В настоящее время эти идеи используются «учителями математики при реализации этнокультурного и национально-регионального компонентов», «в методике преподавания математики и деятельности учителей практиков активно разрабатываются проблемы гуманитаризации математического образования, появляются диссертации, статьи, книги, посвященные отдельным вопросам обучения и воспитания средствами народной математики». Растет число исследований, связанных с изучением математической культуры народов, «этнокультурного образования и этноматематики» [25, с. 80–81].

В поиске решения названной выше проблемы участвуют сегодня не только педагоги и психологи, но и философы, историки, культурологи, этнологи, этнографы, лингвисты, ученые других областей знания, как в России, так и за рубежом. Однако до сих пор среди них нет единой, консо-

лидированной, достаточно обоснованной позиции относительно ее решения. Свои аргументы имеют как сторонники, так и противники этнонационального подхода в изучении математики в школе.

Первые призывают использовать при ее изучении личностный опыт учащихся, который приобретается ими в обыденной жизни, учитывать в процессе обучения математике специфику культурно-исторической практики и сложившиеся в ней традиции освоения реальной действительности. Они считают, что это облегчает восприятие и понимание математики. Вторые же убеждены в том, что такой подход в перспективе может существенным образом усложнить процесс освоения абстрактного понятийного аппарата математики и ее операций [26].

По-видимому, оценке правоты тех или других смогут помочь дальнейшие практические исследования в области этноматематики, а также работы в области философии математики, направленные на более глубокое понимание сущности математики и специфики математической деятельности в том или ином социокультурном контексте.

Мне кажется, что одним из вариантов разрешения противостояния сторонников универсальности и уникальности математики мог бы стать диалектический синтез имеющихся сегодня противоположных точек зрения, а разрешению антагонизма бытовой и школьной математик, возникающего в процессе изучения этой науки, могло бы помочь использование тех возможностей, которые предоставляет их взаимодополнение [27, с. 242].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидов, С.С. Математика в опыте историко-математических исследований последних десятилетий // Математика и опыт. М.: МГУ, 2003. С. 6–12.
2. D'Ambrosio, U. Ethnomathematics. The art or technique of explaining and knowing / trnsf. by Patrick B. Scott. ISGEM / NMSU, Las Cruces, 1998.
3. Ascher, M. Ethnomathematics: A Multicultural View of Mathematical Ideas. California: Cole Publishing Company, 1991.
4. Яшин, Б.Л. Этноматематика о происхождении математики // Цивилизации. Институт всеобщей истории РАН. Вып. 9: Цивилизация как идея и исследовательская практика / отв. ред. А.О. Чубарьян. 2014. С. 250–259.
5. Ogawa, Tsukane. A Review of the History of Japanese Mathematics // Revue d'histoire des mathematiques, 2001. No. 7. P. 137–155.
6. Ritter, J. Egyptian Mathematics // Selin, Helaine (ed.) Mathematics Across Cultures: The History of Non-Western Mathematics. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publishers, 2000. P. 115–136.
7. Robson, E. Mathematics in Ancient Iraq: A Social History. Princeton: Princeton University Press, 2008.
8. Barton, B. Making sense of ethnomathematics: Ethnomathematics is making sense // Educational Studies in Mathematics. 1996. No. 31(1).
9. Данилевский, Н.Я. Отношение народного к общечеловеческому // Россия и Европа. URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Sociolog/aver/14.php (дата обращения: 02.11.17).
10. Шпенглер, О. Закат Европы. В 2-х т. Т. 1. М.: Мысль, 1993. 606 с.
11. Hersh, R. What is Mathematics, really? London: Jonathan Cape, 1997.
12. White, L.A. The Locus of Mathematical Reality: An Anthropological Footnote // Philosophy of Science. Vol. IV. 1947. P. 2348–2364.
13. Канке, В.А. Философия математики, физики, химии, биологии. М.: КНОРУС, 2011. 368 с.
14. Rowlands, S., Carson, R. Wherewould formal, Academic Mathematics stand in curriculum informed by Ethnomathematics? A critical review of Ethnomathematics // Educational Studies in Mathematics. Vol. 50. No. 1. 2002. P. 79–102.
15. Rowlands, S., Carson, R. Our Response to Adam, Alanguai and Barton's "A Comment on Rowlands & Carson 'Where Would Formal, Academic Mathematics Stand in a Curriculum Informed by Ethnomathematics? A Critical Review'" // Educational Studies in Mathematics. Vol. 56, No. 2/3. 2004. P. 329–342.
16. Перминов, В.Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 24–39. URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=585&Itemid=52 (дата обращения: 04.01.13).
17. Яшин, Б.Л. Математика как разнообразие способов количественного восприятия мира // Электронный журнал «Вестник Московского государственного областного университета». М.: МГОУ. 2013. № 1. URL: http://vestnik-mgou.ru/vipuski/2013_2/stati/filosofiya/yashin.html (дата обращения: 04.01.13).
18. Bishop, A.J. The interactions of mathematics education with culture // Cultural Dynamics, 1988. No. 1(2). P. 145–157.
19. Francois, K., Van Kerkhove, B. Ethnomathematics and the philosophy of mathematics (education). 2010. URL: researchgate.net/publication/228394932_Ethnomathematics_and_the_Philosophy_of_Mathematics_Education (дата обращения: 21.01.20).
20. Яшин, Б.Л. Этноматематика об особенностях математического освоения мира в различных культурах // Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук: сб. науч. тр. Вып. 5 / гл. ред. Е.И. Арепьев. Курск: Курск. гос. ун-т, 2013. С. 80–87.

21. Vithal, R., Skovsmose, O. The End of Innocence: A Critique of Ethnomathematics // *Educational Studies in Mathematics*. 1997. Vol. 34. No. 2. P. 131–157.
22. Лекторский, В.А. Реализм, анти-реализм, конструктивизм и конструктивный реализм в современной эпистемологии и науке. URL: www.intelros.ru (дата обращения: 02.05.13).
23. Ilhan, M. Izmirli. Pedagogy on the Ethnomathematics — Epistemology Nexus: A Manifesto // *Journal of Humanistic Mathematic*. July. 2011. No. 1.2. URL: <http://scholarship.claremont.edu/jhm/vol1/iss2/> (дата обращения: 08.03.20).
24. Ланков, А.В. К истории развития передовых идей в русской методике математики: пособие для учителей. М.: Учпедгиз, 1951. 152 с. URL: https://www.mathedu.ru/text/lankov_k_istorii_razvitiya_peredovyh_idey_v_russkoy_metodike_matematiki_1951/p30/?query=ГУРЬЕВ%20арифметика (дата обращения: 26.03.20).
25. Дьячковская, М.Д. История и методология этноматематики. Ульяновск: Зебра, 2016. 164 с.
26. Яшин, Б.Л. Этноматематика и этнодидактика: точки соприкосновения // *Педагогика и просвещение*. 2015. № 4. С. 382–393. URL: http://www.nbpublish.com/ppmag/contents_2015.html (дата обращения: 07.03.20).
27. Шлиманн, А.Д., Каррахер, Д.У. Бытовое познание. Где встречаются культура, психология и образование // *Психология и культура* / под ред. Д. Мацумото. СПб.: Питер, 2003. 718 с.

REFERENCES

1. Ascher M. *Ethnomathematics: A Multicultural View of Mathematical Ideas*. California, Cole Publishing Company, 1991.
2. Barton B. Making sense of ethnomathematics: Ethnomathematics is making sense, *Educational Studies in Mathematics*, No. 31(1), 1996.
3. Bishop, A.J. The interactions of mathematics education with culture, *Cultural Dynamics*, 1999, No. 1(2), pp. 145–157.
4. D'Ambrosio U. *Ethnomathematics. The art or technique of explaining and knowing*, tr. by Patrick B. Scott. ISGEm, NMSU, Las Cruces, 1998.
5. Danilevskij N.Ya. Otnoshenie narodnogo k obshchechelovecheskomu, Rossiya i Evropa, available at: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Sociolog/aver/14.php (accessed: 02.11.17).
6. Demidov S.S. Matematika v opyte istoriko-matematicheskikh issledovanij poslednih desjatiletij, *Matematika i opyt*. Moscow, MGU, 2003, pp. 6–12. (in Russian)
7. Dyachkovskaya M.D. *Istoriya i metodologiya etnomatematiki*. Ulyanovsk, Zebra, 2016, 164 p. (in Russian).
8. Francois K., Van Kerkhove B. Ethnomathematics and the philosophy of mathematics, 2010, available at: http://resear-chgate.net/publication/228394932_Ethnomathematics_and_the_Philosophy_of_Mathematics_Education (accessed: 21.01.20).
9. Hersch R. What is Mathematics, really? London, Jonathan Cape, 1997.
10. Ilhan M. Izmirli. Pedagogy on the Ethnomathematics-Epistemology, Nexus: A Manifesto, *Journal of Humanistic Mathematic*, No. 1.2, July, 2011, available at: <http://scholarship.claremont.edu/jhm/vol1/iss2/> (accessed: 8.03.2020).
11. Jashin B.L. Etnomatematika i etnodidaktika: tochki soprikosnovenija, *Pedagogika i prosveshhenie*, 2015, No. 4, pp. 382–393, available at: http://www.nbpublish.com/ppmag/contents_2015.html (accessed: 07.03.20). (in Russian)
12. Jashin B.L. “Etnomatematika o proishozhdenii matematiki”, in: *Tsivilizacii, Institut vseobshhej*

- istorii, Tsivilizacija kak ideja i issledovatel'skaja praktika*, ed. A.O. Chubarjan. Moscow, 2014, pp. 250–259. (in Russian)
13. Jashin B.L. “Etnomatematika ob osobennostjakh matematicheskogo osvoenija mira v razlichnykh kulturah”, in: *Problemy ontognoseologicheskogo obosnovanija matematicheskikh i estestvennykh nauk*, sb. nauch. tr., Vyp. 5, ed. E.I. Arepev, Kursk. gos. un-t, Kursk, 2013, pp. 80–87. (in Russian)
 14. Jashin B.L. Matematika kak raznoobrazie sposobov kolichestvennogo vosprijatija mira elektronnyj zhurnal, *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta*, Moscow, MGOU, 2013, No. 1, available at: http://vestnik-mgou.ru/vipuski/2013_2/stati/filosofiya/yashin.html (accessed: 04.01.13). (in Russian)
 15. Kanke V.A. *Filosofiya matematiki, fiziki, himii, biologii*. Moscow, KNORUS, 2011, 368 p.
 16. Lankov A.V. *K istorii razvitiya peredovykh idej v russkoj metodike matematiki: posobie dlya uchitelej*. Moscow, Uchpedgiz, 1951, 152 p. available at: https://www.mathedu.ru/text/lankov_k_istorii_razvitiya_peredovykh_idej_v_russkoj_metodike_matematiki_1951/p30/?query=ГУРЬЕВ%20арифметика (accessed: 26.03.20). (in Russian)
 17. Lektorskiy V.A. *Realizm, anti-realizm, konstruktivizm i konstruktivnyj realizm v sovremennoj epistemologii i nauke*, available at: <http://www.intelros.ru> (accessed: 02.05.13). (in Russian)
 18. Ogawa Tsukane. A Review of the History of Japanese Mathematics, *Revue d'histoire des mathematiques*, No. 7, 2001, pp. 137–155.
 19. Perminov V. Ja. Realnost matematiki, *Voprosy filosofii*, No. 2, 2012, pp. 24–39, available at: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=585&Itemid=52 (accessed: 04.01.13). (in Russian)
 20. Ritter J. “Egyptian Mathematics”, in: *Mathematics Across Cultures*, ed. Helaine Selin. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers, 2000, pp. 115–136.
 21. Robson E. *Mathematics in Ancient Iraq: A Social History*. Princeton, Princeton University Press, 2008.
 22. Rowlands S., Carson R. Our Response to Adam, Alangui and Barton’s “A Comment on Rowlands & Carson ’Where Would Formal, Academic Mathematics Stand in a Curriculum Informed by Ethnomathematics? A Critical Review”, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 56, No. 2/3, 2004, pp. 329–342.
 23. Rowlands S., Carson R. Where would formal, Academic Mathematics stand in curriculum informed by Ethnomathematics? A critical review of Ethnomathematics, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 50, No. 1, 2002, pp. 79–102.
 24. Shlimann A.D., Karraher D.U. „Bytovoe poznanie. Gde vstrechayutsya kultura, psihologiya i obrazovanie“, in: *Psihologiya i kultura*, ed. D. Macumoto. Saint-Petersburg, Piter, 2003, 718 p. (in Russian)
 25. Shpengler O. *Zakat Evropy*, v 2-h t, t. 1. Moscow, Mysl, 1993, 606 p.
 26. Vithal R., Skovsmose O. The End of Innocence: A Critique of Etnomathematics, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 34, 2, 1997, pp. 131–157.
 27. White L.A. The Locus of Mathematical Reality: An Anthropological Footnote, *Philosophy of Science*, 1947, Vol. IV, pp. 2348–2364.

Яшин Борис Леонидович, доктор философских наук, профессор, кафедра философии, Институт социально-гуманитарного образования, Московский педагогический государственный университет, jabor123@rambler.ru

Yashin B.L., ScD in Philosophy, Professor, Philosophy Department, Institute of Social Studies and Humanities, Moscow Pedagogical State University, jabor123@rambler.ru