

Рассоха Е.Н., Анциферова Л.М.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

E-mail: rassoha2012@gmail.com

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Низкое качество математического школьного образования и сокращение аудиторных часов по математическим дисциплинам в вузе, заставляет рассматривать вопросы отыскания внутренних резервов человека при обучении математике студентов технических направлений подготовки. Практический и научный опыт работы показывает, что высоких результатов можно добиться при формировании математической культуры студента. Активные исследования по вопросам математической культуры личности в последнее десятилетие привели к пересмотру данного понятия через призму новых исследований и современного состояния математического образования.

Изучение последних исследований по проблеме математической культуры личности, в общем, и студентов технических, экономических специальностей, в частности, выявил общие подходы и различия в данном понятии. В результате, к сложившейся структуре математической культуры личности, в случае личности старшеклассника, добавляются математические способности. В случае обучения математике будущего менеджера, выделяют мировоззренческий, методологический и прогностический компоненты структуры математической культуры и т. д. В связи этим был сделан вывод о невозможности дать универсальное определение этого понятия в общем понимании личности, скорее всего, правильнее говорить о различных аспектах, моделях математической культуры.

Наше исследование позволило дополнить структуру математической культуры студента технических направлений подготовки. По нашему мнению ключевым звеном математической культуры является математическое знание, обучение которому должно происходить в процессе развития математического мышления. Мышление влечет развитие математических способностей, формируемых в математической деятельности. Формирование умений использования математического языка и навыков самообразования являются неотъемлемой частью математической культуры студентов технических направлений подготовки, но органически являются составляющими общего фонда математического знания.

Ключевые слова: математическая культура, математическое знание, мышление, математический язык, студент, обучающийся, самообразование.

Для цитирования: Рассоха, Е.Н. Математическая культура студентов технических направлений подготовки / Е.Н. Рассоха, Л.М. Анциферова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2019. – №2(220). – С. 41–48. DOI: 10.25198/1814-6457-220-41.

Rassokha E.N., Antsiferova L.M.

Orenburg State University, Orenburg, Russia

E-mail: rassoha2012@gmail.com

MATHEMATICAL CULTURE OF STUDENTS OF TECHNICAL DIRECTIONS OF TRAINING

The problem of low quality of mathematical school education and reduction of classroom hours in mathematical disciplines at a higher education institution, actualizes the issues of finding the internal reserves of a person when teaching mathematics to students of technical training. The practical and scientific experience of the authors shows that high results can be achieved in the formation of a student's mathematical culture. Active research on the mathematical culture of the individual in the last decade has led to a revision of this concept through the prism of new research and the current state of mathematical education.

Analysis of the research of the last decades of the last century and the beginning of today's problem of mathematical culture of the individual, in general, and students of technical, economic specialties, in particular, revealed common approaches and differences in this concept. Studies of the last decades show the versatility of the concept and structure of a person's mathematical culture depending on the type of activity and occupation of this person (preschooler, schoolboy, high school student, student of economics, technical training, etc.). In this connection, it was concluded that it is impossible to give a universal definition of this concept in the general understanding of the individual.

Our research on the problem of the mathematical culture of students of technical areas of training and the new aspects of this problem, revealed as a result of the analysis, made it possible to supplement the structure of the mathematical culture of a student of technical areas of training and to define in light of a different perspective on this issue. It is shown that the key element of mathematical culture is mathematical knowledge, which should be trained in the development of mathematical thinking, which entails the development of mathematical abilities that are formed in mathematical activity. Formation of skills in the use of mathematical language and skills of self-education are an integral part of the mathematical culture of students of technical areas of training, but they are organically part of the general fund of mathematical knowledge.

Key words: mathematical culture, mathematical knowledge, thinking, mathematical language, student, self-education.

For citation: Rassokha E.N., Antsiferova L.M. Mathematical culture of students of technical directions of training. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, no. 2(220), pp. 41-48. DOI: 10.25198/1814-6457-220-41.

В последнее десятилетие появилось достаточно много публикаций и серьезных исследований в области математической культуры школьников и студентов. Но, проблема низкой математической культуры тех и других остается по-прежнему актуальной. Первое с чем сталкивается педагог-математик высшей школы на занятиях первых курсов – это отсутствие знания номенклатуры внешнего проявления математической культуры у вчерашних школьников. К таким проявлениям мы относим такие умения как доведение любой задачи до конечного результата, запись дробей в стандартной форме, использование математической символики, освобождение от иррациональности в знаменателе, знание и использование стандартных форм записи уравнений наиболее используемых функций, рациональность в рассуждениях, использование стандартов при оформлении всех видов работ. На самом деле за этим кроется отсутствие знаний значительной части элементарной математики.

Анализируя сложившуюся ситуацию, замечаем, что абитуриенты, поступающие в массовые вузы областных центров страны, например, на технические направления подготовки, имеют в среднем 50–56 тестовых баллов по математике. Это говорит о том, что такой выпускник школы умеет решать первые десять элементарных задач ЕГЭ по математике, отражающие лишь незначительную часть всей программы школьного курса математики.

На момент работы над статьей, сайт вакансий г. Оренбурга «Найти работу» (<http://ru.jobsona.com>) предлагает 52 вакансии учителя математики из 76 школ г. Оренбурга со средней заработной платой 13412 рублей. Поэтому, в свете сегодняшнего школьного образования, нацеленного на сдачу ЕГЭ, с огромной «текучестью» кадров учителей математики в школах, низкое качество школьного математического образования нам обеспечено на долгие годы.

В связи с этим приходится исправлять ситуацию в вузе. Опыт работы показывает, что наилучших результатов в повышении качества математического образования студентов можно добиться, если целью каждого математического занятия будет не просто приобретение знаний и умений по теме, но и «приобретение математической культуры», формирование ее высокого

уровня. Таким образом, исходя из данной ситуации, хочется еще раз обратиться к понятию «математической культуры студентов технических направлений подготовки», рассмотрев его через призму новых исследований и, может быть, по-другому увидеть прежние работы по данному направлению.

Математическая культура студента технического направления подготовки является частью его профессиональной культуры и, безусловно, общей культуры личности. Поэтому ее нельзя рассматривать вне данных понятий.

Все чаще в современных исследованиях можно встретить подход к профессиональной культуре с позиции ее показательности или репрезентативности (от франц. *representatif* – показательный). Это означает, что профессиональная культура развивается в соответствии с социумом и теми социальными явлениями, которые в нем происходят [1]. Другими словами, профессиональная культура – это те идеи, представления, мировоззренческие установки, убеждения, которые в совокупности составляют генеральное определение ситуаций в профессиональной деятельности и социальных явлениях [2, с. 36]. Это как нельзя лучше отражает и ту ситуацию, которую мы описали выше. Поэтому, рассмотрим математическую культуру студентов технических специальностей исходя, именно, из такого подхода к профессиональной культуре личности, проанализируем ее структуру и составляющие компоненты. Но для начала охарактеризуем имеющиеся работы в области математической культуры.

Одной из первых серьезных работ по математической культуре школьников, была работа Дж. Икрамова (1983 г.), который понимает ее как систему знаний, умений и навыков, органически входящих в фонд общей культуры учащихся, которые могут свободно оперировать ими в практической деятельности [3, с. 7].

Впервые выделяет структуру математической культуры Артебякина О.В. Она рассматривает ее как интегративный результат взаимодействия культур, отражающий различные аспекты математического развития: знаниевая, самообразовательная и языковая культуры [4, с. 30].

В начале двухтысячных годов появилось серьезное исследование по математической культуре Ю.К. Черновой и С.А. Крыловой. В данной

работе четко и аргументировано выстраивается структура, рассматриваемого понятия. Они утверждают, что нельзя математическую культуру просто свести к системе математических знаний, умений и навыков. Но оговаривая, что, конечно же, математическое знание – это основа, фундамент математической культуры. В пример они ставят ошибку Д. Гильберта, который рассматривал математическое знание, как абстрактную, полностью формальную, универсальную систему и, доказанную Геделем и Черчем теорию о принципиальной невозможности свести математику к такой системе. Поэтому авторы исследования затрагивают человеческие аспекты как самой математики, так и, соответственно, математической культуры, показывая более глубокое понимания ее роли. Они выделяют четыре основных аспекта, расширяющих знание математики до уровня математической культуры: выделение человеком математической ситуации из всего разнообразия ситуаций в окружающем мире; наличие математического мышления; использование всего разнообразия средств математики; готовность к творческому саморазвитию, рефлексия [2, с. 32].

Впоследствии, появляется первое исследование по математической культуре студентов технических специальностей Розановой С.А. Она определяет математическую культуру студента технического университета как выработанную посредством математики систему знаний, умений и навыков, позволяющую использовать их в профессиональной, общественно-политической, духовно-нравственной деятельности и повышающую уровень интеллекта личности [5, с. 21].

В исследовании одного из авторов [6] показано, что математическую культуру будущего инженера можно понимать как личностное качество, представляющее собой совокупность взаимосвязанных базовых компонентов: математические знания и умения, математический язык, математическое мышление, профессиональное самообразование (математическое).

Далее количество исследований по математической культуре личности резко возросло и некоторые из них для нас представляют интерес. Так, А.Р. Магомедов к сложившейся структуре математической культуры добавляет математические способности, которые развиваются в

процессе развития и формирования математического мышления, формируемого математической деятельностью, что способствует в итоге формированию высокой математической культуры старшеклассника [7, с. 44].

Интерес представляют и работы, где сложившиеся к этому времени структурные компоненты математической культуры выстраиваются в зависимости от функций профессиональной культуры, которые накладывают соответствующие функции на структурные компоненты математической культуры. Так, в исследовании [8] автор выделяет информационно-познавательную, прогностическую, практическую и мировоззренческую функции математической культуры, в соответствии с которыми рассматривает структуру математической культуры будущего менеджера как мировоззренческий, методологический и прогностический ее компоненты. Определение данных компонентов приводит на основе вывода о том, что в развитии профессиональной культуры будущего менеджера ведущую роль играют мировоззренческий, методологический и прогностический аппарат математики.

Такой подход к математической культуре дополнили и обобщили исследования Л.В. Ворониной и Л.В. Моисеевой [10, с. 41], которые математическую культуру личности определили как «личностное интегративное качество, представляющее собой результат взаимодействия ценностно-оценочного, когнитивного, рефлексивно-оценочного и действенно-практического компонентов, которые характеризуются сформированным ценностным отношением к получаемым математическим знаниям (ценностно-оценочный компонент), высоким уровнем овладения математическими знаниями и умениями (когнитивный компонент), умением использовать полученные математические знания и умения в практической деятельности (действенно-практический компонент) и развитой способностью к рефлексии процесса и результата математической деятельности (рефлексивно-оценочный компонент)».

Может заметить, что в указанных исследованиях [8], [9], [10], установленная структура математической культуры личности и функции, которые несут составляющие структурные ком-

поненты, определяются занятием и деятельностью личности. Поэтому нельзя не согласиться с Мельниковым Ю.Б., говорящем о сложности, многообразии феномена математической культуры [11]. В соответствии с чем, нельзя вести речь о каком то логическом, универсальном ее определении, скорее всего, правильнее говорить о различных аспектах, моделях математической культуры. Об этом говорилось в начале нашей работы, а именно, что математическую культуру будущего инженера необходимо рассматривать как аспект его профессиональной культуры.

Таким образом, используя проведенный анализ, попробуем найти такие составляющие математической культуры студентов технических направлений подготовки, развивая и формируя которые, можно выйти на более высокий уровень качества математического и профессионального образования в сложившихся условиях математического образования.

Первое, с чего хотелось бы начать – это с индивидуальности каждой личности и без учета этой особенности нельзя добиться высоких результатов. Такая индивидуальность может объясняться особенностью восприятия личности, ее национальными и культурно-историческими ценностями [12, с. 11].

Продолжение этой мысли мы нашли в работах Дж. Ройса. Он объясняет это тем, что формирование культуры (любой культуры) человека происходит в процессе познания того или иного знания. И, возвращаясь к понятию репрезентативности культуры, он показывает, что репрезентации представляют собой продукт познавательных процессов, соотношение которых у каждого человека индивидуально. Этим определяются индивидуальные различия в познавательных стилях и подходах к обучению, которые затем проявляются в индивидуализации культуры личности [13], [14].

Переводя данную мысль в конкретную область знания, можно сказать, что индивидуальность в познании математики проявляется в предпочтении одних разделов математики перед другими, в способах решения задач, в ошибках, которые каждый из нас чаще всего допускает и т. д. Это все определяет индивидуальный склад ума или индивидуальность мышления личности [14]. Но именно это все и будет определять

индивидуальные черты математической культуры [2, с. 34].

В противовес индивидуальности математической культуры можно поставить определенные качества, присущие каждому человеку, обладающему математической культурой. Покажем, что в этом нет абсолютно никакого противоречия.

Для начала определим, что же такое математическое знание для студентов технических специальностей. Это важно, так как, в общем и целом, понятие математических знаний, их объем, для людей, занимающихся разным родом деятельности, будет относительным. Тем не менее, приведем одно из общих и классических определений математического знания Белокур Н.Ф.: «математическое знание – это такое знание, которое содержит в своей теоретической части математические понятия, а в описательной – описание принципов, т.е. оно включает математические высказывания, описание математических признаков их распознавания, способы действия на основе знания этих математических признаков» [15].

Если посмотреть на классическое построение дисциплины «Математика» для студентов технических специальностей, то оно будет соответствовать данному определению.

В первой части дисциплины даются основы математики, ее база и фундамент. К ним мы относим понятия множества, отображения множеств, зависимости одного множества от другого (т. е. вводится понятие функции), непрерывности и дискретности, бесконечности.

Во второй части дисциплины, рассматривается тот материал, на котором базируются способы познания окружающей действительности средствами изучаемого предмета. К этой части мы относим такие разделы как линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, функциональные и числовые ряды.

В третьей части содержится прикладное использование всех изученных методов. В зависимости от специальности студентов, к ней мы можем отнести начала теории вероятностей и математической статистики, элементы методов оптимизации, вариационного исчисления и т.д. Решая задачи этих разделов, приходится стро-

ить математическую модель конкретной ситуации на производстве, предприятии, в бизнесе.

Такой подход в выстраивании дисциплины помогает научить студента видеть математическую ситуацию в нематематической задаче, формирует его зрелое математическое мышление, которое является, на наш взгляд, основой математической культуры.

В подтверждение нашего вывода приведем некоторые мысли американского философа и психолога У. Джеймса. Он утверждал, что «математическое мышление, в отличие от чистого воображения или «последовательности ассоциации» является процессом познания, в основе которого лежит выделение существенной стороны в данном факте, т.е. вычленение из некоторого целого того частного признака, который имеет полезные для решения задачи свойства или из которого можно сделать правильные выводы» [16].

Таким образом, можно заметить, что целенаправленное развитие математического мышления будет способствовать пониманию математики и прочному освоению математического знания, что означает развитие и формирование математической культуры. В подтверждении нашей мысли обратимся еще раз к авторитетным источникам по вопросам математического мышления и его формирования.

В своей работе мы выделяем два направления в определении мышления. Первое придерживается диалектико-материалистического понимания мышления на основе принципа детерминизма. Оно показывает, что «учить специфически человеческому мышлению – значит учить диалектике». А именно, мыслить диалектически – значит проявлять способность к нешаблонному, разностороннему подходу при изучении объектов и явлений, в решении возникающих при этом проблем [17, с. 30].

Второе направление рассматривает мышление и его формирование с позиции способностей, характера и прочих индивидуальных качеств личности. В этом направлении, для нас, интерес представляют работы Артура Коста и Бена Калика. Коста и Каллик выявили шестнадцать свойств интеллекта, имеющих значение для эффективного мышления. Люди, обладающие этими свойствами, не только могут мыслить глубоко, но и осознанно. Эти свойства

интеллекта формируются нашим сознанием, нашей личностью и нашим опытом; они позволяют нам использовать умственные способности и решать возникающие перед нами проблемы [18], [19], [20].

Эти подходы к мышлению и его формированию мы выделили с той позиции, что данные характеристики, присущие мышлению вообще, полностью соответствует математическому мышлению, в частности, и учитывают индивидуальность личности. Понятие математического мышления очень широкое и объемлющее. Поэтому в данном случае отметим, что подразумевается только то математическое мышление, которое проявляется в учебной математической деятельности.

В таком понимании математического мышления, обратимся к определению данного понятия выдающегося советского психолога, занимающегося, в том числе, и математическим мышлением – Колягина Ю.М. «Под математическим мышлением будем понимать, во-первых, ту форму, в которой проявляется диалектическое мышление в процессе познания человеком конкретной науки математики или в процессе применения математики в других науках, технике, народном хозяйстве и т.д.; во-вторых, ту специфику, которая обусловлена самой природой математической науки, применяемых ею методов познания явлений реальной действительности, а также, теми общими приемами мышления, которые при этом используются» [21, с. 106].

Математическое мышление для студентов технических специальностей есть стержень познания инженерных наук. Математические методы пронизывают все инженерные дисциплины. Поэтому формирование математического мышления есть формирование мышления теоретического, о чем в свое время еще говорил Давыдов В.В. [22, с. 339].

В нашем случае важен и логический подход к определению математического мышления. В основе такого подхода лежат исследования причин проникновения математики во все области знания. Математическое мышление в этом случае определяют как специфическое воспроизводство абстракций и идеализаций науки. Оперирование этими абстракциями по строгим правилам логики. Математическое мышление,

с таких позиций, обладает следующими чертами: строгого структурирования и формализации знания, оперирования ими; работа со структурными отношениями и связями; свертывание мыслительного процесса [23, с. 21].

Известный психолог, исследователь Фридман Л.М уже в восьмидесятых прошлого столетия говорил, что такие черты мышления в современном мире присущи не только математическому мышлению, и поэтому его специфику следует искать в самой математике, ее объектах. Таким образом, за основу мы берем определение математического мышления как «...предельно абстрактного, теоретического мышления, объекты которого лишены всякой вещественности и могут интерпретироваться самым произвольным образом, лишь бы при этом сохранялись заданные между ними отношения» [24, с. 41].

Мышление такого уровня нельзя формировать, не используя внутренние резервы человека, его индивидуальные особенности. Развития высокого уровня математического мышления можно добиться только при развитии математических способностей каждого студента. Именно, развитие способностей повлечет за собой развитие и формирование математического мышления, способствующее освоению не столько большого объема знаний, сколько освоению самого мыслительного процесса, характеризующегося сложностью, богатством и результативностью умственных операций [7, с. 44].

Итак, рассматривая математическое мышление с различных позиций подходов и направлений, мы показали, очень кратко и поверхностно, что процесс формирования математического мышления лежит в основе процесса формирования математической культуры. Это подтверждают годы опыта работы и практики. Особенно это заметно в последнее десятилетие, когда школьников отучили думать, «натаскивая» их на решение задач по шаблону и алгоритму. В первый год обучения приходится ломать в них заложенные стереотипы, чтобы получить положительный результат. И только, когда видишь, что студент начал думать и мыслить правильно, работая с математическим материалом, начинаешь замечать проявления математической культуры как внешние, так и внутренние.

В определении и структуре математической культуры отдельно выделяют всегда математи-

ческий язык, несмотря на то что формирование умений по его использованию лежат внутри процесса формирования математических знаний. Этот факт обусловлен тем, что язык и мышление неразрывно связаны между собой. Иначе говоря, в процессе мышления мы обретаем знания, которые выражаем посредством языка. Область математики не является в этом случае исключением. Более того, умение грамотно использовать математический язык – одно из важнейших и неотъемлемых проявлений математической культуры студента технических специальностей.

Артур Коста, например, описывает мышление и язык как две стороны одной монеты. Он предупреждает, что использование нечеткого языка приводит к размытому мышлению. Одно из наличия хороших идей у учащихся недостаточно; они должны уметь хорошо донести эти идеи до других, что требует внимания к структуре и языку объяснений и описаний [18].

Математический язык – это особый язык, полностью формализованный, который состоит из логико-математических символов, графических схем, чертежей, научных терминов, включая элементы естественного языка [3].

Проникновение математических методов в другие науки происходит, в том числе, с помощью математического языка. Поэтому его давно считают языком науки, средством выражения научной мысли [25]. Сегодняшний хороший студент – это будущий ученый. От того, как мы его научим и чему мы его научим, будет зависеть будущее нашей науки.

Последний, значимый структурный компонент математической культуры, который хочется выделить в данной работе – это самообразовательный компонент. Этот факт можно объяснить, и с позиции классических основ психологии обучения, и с позиции современных реалий жизни.

В первом случае, можно сказать, что основой обучения всегда должно быть не запоминание учеником информации, которой снабжает их учитель, а активное участие в процессе ее приобретения [26, с. 84]. Знания, полученные самостоятельным путем, всегда оказываются наиболее прочными.

Во втором случае, заметим, что базовое обучение в вузе сократилось до четырех лет.

Соответственно сократилось и время, отводимое на базовый курс математики студентов технических специальностей. Поэтому некоторые разделы приходится изучать студентам самостоятельно и без умений самообразования этого сделать невозможно. Многие студенты продолжают свое обучение в магистратуре, где большинство программ рассчитаны на самостоятельное приобретение знаний. Информационные технологии, технологии производства в современной жизни меняются очень быстро. Каждый работающий человек сталкивается с непрерывным бесконечным потоком информации, в котором необходимо уметь ориентироваться. В связи с этим, можно сказать, что приобретение умений и привычки к самообразованию и непрерывному образованию – это своего рода капитал современного человека [27], [28]. Следовательно, умение математического

самообразования является частью профессиональной культуры личности и, соответственно, признаком математической культуры будущего специалиста.

Итак, математическая культура студентов технических направлений подготовки представляет собой индивидуальное личностное качество, приобретаемое в процессе формирования математического знания на основе развития математического мышления, которое способствует развитию математических способностей, формируемых в математической деятельности.

Формирование умений использования математического языка и навыков самообразования являются неотъемлемой частью математической культуры студентов технических направлений подготовки, но органически являются составляющими общего фонда математического знания.

18.01.2019

Список литературы:

1. Tenbruck, F.H. Repräsentative Kultur / F.H. Tenbruck // Sozialstruktur und Kultur. – Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1990. – S. 29.
2. Чернова, Ю.К. Математическая культура и формирование ее составляющих в процессе обучения: монография / Ю.К. Чернова, С.А. Крылова; под научн. ред. В.В. Щипанова. – Тольятти: ТолПИ, 2001. – 172 с.
3. Икрамов, Дж. Развитие математической культуры школьников (языковой аспект): дис. ... д-ра пед. наук / Дж. Икрамов. – Сырдарья, 1983. – 330 с.
4. Артебякина, О.В. Формирование математической культуры у студентов педагогических вузов: дис. ... канд. пед. наук / О.В. Артебякина. – Челябинск, 1999. – 196 с.
5. Розанова, С.А. Оценка качества фундаментального математического и естественно-научного образования в высших учебных заведениях различного профиля / С.А. Розанова. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – 41 с.
6. Рассоха, Е.Н. Развитие математической культуры студентов технических специальностей: дис. ... канд. пед. наук / Е.Н. Рассоха. – Оренбург, 2005. – 157 с.
7. Магомедов, А.Р. Математическая культура старшеклассника / А.Р. Магомедов // Известия ДГПУ. – 2010. – №2. – С. 40–45.
8. Кийкова, Н.Ю. Синергетические основания модели математической культуры будущего менеджера [Электронный ресурс] / Н.Ю. Кийкова // Современные проблемы науки и образования – 2011. – №5. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=4812>.
9. Воронина, Л.В. Математическая культура личности / Л.В. Воронина, Л.В. Моисеева // Педагогическое образование в России. – 2012. – №3. – С. 37–44.
10. Насыпаная, В.А. Математическая культура учащихся: основные характеристики, функции и компоненты [Электронный ресурс] / В.А. Насыпаная // Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2017 г.). – СПб.: Свое издательство, 2017. – С. 42–45. – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/216/12743/>.
11. Мельников, Ю.Б. Формирование математической культуры выпускника экономического университета как средство повышения его профессиональной компетентности / Ю.Б. Мельников // Современное образование. – 2017. – №1. – С. 99–111.
12. Андрюхина, Л.М. Культура и стиль: педагогические тональности. В 3-х ч. / Л.М. Андрюхина. – Екатеринбург: УГПУ, 1993. – 160 с.
13. Royce J. R. Cognition and knowledge: Psychological epistemology / Royce J.R.; Carterette E., Fridman M. (Eds.) // Handbook of Perception. – N.Y., 1974. – V. 1. – P. 149–176.
14. Goodenough, D. The role of individual differences in field dependence as a factor in learning and memory / D. Goodenough // Psychol. Bull., 1976.
15. Белокур, Н.Ф. Повышение качества знаний школьников / Н.Ф. Белокур. – Челябинск, 1976. – 107 с.
16. James, W. Psychology: Briefcourse / W. James. – New York: Harper & Row, 1961.
17. Сухорукова, Е.В. Прикладные задачи как средство формирования математического мышления учащихся: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.В. Сухорукова. – М., 1997. – 17 с.
18. Costa, A.L. Describing 16 habits of mind / A.L. Costa, B. Kallick. – Alexandria, VA: ASCD, 2000.
19. Costa, A.L. & Kallick, B. Habits of mind [Электронный ресурс] / A.L. Costa, B. Kallick. – Highlands Ranch, CO: Search Models Unlimited, 2000–2001. – Режим доступа: <http://www.habits-of-mind.net>.
20. Wegerif, R. Literature review in thinking skills, technology, and learning [Электронный ресурс] / R. Wegerif. – Bristol, England: NESTA, 2002. – Режим доступа: <http://www.nestafuturelab.org/research/reviews/ts01.htm>.
21. Колягин, Ю.М. Методические проблемы применения задач в обучении математике / Ю.М. Колягин; сост. О.А. Боковнев // Преподавание алгебры и геометрии в школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1977. – С. 116–123.

22. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов // Логико-психологические проблемы построения учебных предметов. – М.: Педагогика, 1972. – 423 с.
23. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики / Н.А. Терешин. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
24. Фридман, Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
25. Рузавин, Г.И. Математизация научного знания / Г.И. Рузавин. – М.: Мысль, 1984. – 207 с.
26. Крутецкий, В.А. Психология математических способностей школьников / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1968. – 432 с.
27. Barro, R.J. A new data set of educational attainment in the world, 1950-2010 : working paper 15902 / R.J. Barro, J.W. Lee. – Cambridge, 2010. – 49 p.
28. Dave, R.H. Lifelong Education and School Curriculum Hamburg / R.H. Dave. – UNESCO Institute for Education, 1973. – 371 p.

References:

1. Tenbruck F.H. Representative Kultur. *Sozialstruktur und Kultur*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1990, p. 29.
2. Chernova YU.K., Krylova S.A. *Matematicheskaya kul'tura i formirovanie ee sostavlyayushchih v processe obucheniya: monografiya* [Mathematical culture and the formation of its components in the learning process: monograph]. Tol'yatti: Tol'PI, 2001, 172 p.
3. Ikramov Dzh. Development of the mathematical culture of schoolchildren (language aspect). *Doctor's thesis*. Syrdar'ya, 1983, 330 p.
4. Artebyakina O.V. Formation of mathematical culture in students of pedagogical universities. *Candidate's thesis*. Chelyabinsk, 1999, 196 p.
5. Rozanova S.A. *Ocenka kachestva fundamental'nogo matematicheskogo i estestvenno-nauchnogo obrazovaniya v vysshih uchebnykh zavedeniyah razlichnogo profilya* [Quality assessment of fundamental mathematics and science education in higher education institutions of various fields]. M.: Issled. centr problem kachestva podgotovki specialistov, 2002, 41 p.
6. Rassoha E.N. The development of mathematical culture of students of technical specialties. *Candidate's thesis*. Orenburg, 2005, 157 p.
7. Magomedov A.R. Mathematical culture of high school students. *Izvestiya DGPU* [News of DGPU], 2010, no. 2, pp. 40–45.
8. Kijkova N.YU. Synergetic foundations of the model of mathematical culture of the future manager. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2011, no. 5. Available at: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=4812>.
9. Voronina L.V., Moiseeva L.V. Mathematical culture of personality. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* [Pedagogical education in Russia], 2012, no. 3, pp. 37–44.
10. Nasypanaya V.A. Mathematical culture of students: the main characteristics, functions and components. *Aspekty i tendencii pedagogicheskoy nauki: materialy II Mezhdunar. nauch. konf. (g. Sankt-Peterburg, iyul '2017 g.)* [Aspects and trends of pedagogical science: proceedings of the II Intern. scientific conf. (St. Petersburg, July 2017)]. SPb.: Svoe izdatel'stvo, 2017, pp. 42–45. Available at: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/216/12743/>.
11. Mel'nikov YU.B. Formation of mathematical culture of a graduate of the University of Economics as a means of increasing its professional competence. *Sovremennoe obrazovanie* [Modern Education], 2017, no. 1, pp. 99–111.
12. Andryuhina L.M. *Kul'tura i stil': pedagogicheskie tonal'nosti. V 3-h ch.* [Culture and style: pedagogical tonality. In 3 parts]. Ekaterinburg: UGPU, 1993, 160 p.
13. Royce J.R.; Carterette E., Fridman M. (Eds.) Cognition and knowledge: Psychological epistemology. *Handbook of Perception*. N.Y., 1974, vol. 1, pp. 149-176.
14. Goodenough D. The role of individual differences in field dependence as a factor in learning and memory. *Psychol. Bull.*, 1976.
15. Belokur N.F. *Povyshenie kachestva znaniy shkol'nikov* [Improving the quality of schoolchildren's knowledge]. Chelyabinsk, 1976, 107 p.
16. James W. *Psychology: Briefercourse*. New York: Harper & Row, 1961.
17. Suhorukova E.V. Applied problems as a means of shaping students' mathematical thinking. *Extended abstract of candidate's thesis*. M., 1997, 17 p.
18. Costa A.L., Kallick B. *Describing 16 habits of mind*. Alexandria, VA: ASCD, 2000.
19. Costa A.L., Kallick B. *Habits of mind*. Highlands Ranch, CO: Search Models Unlimited, 2000–2001. Available at: <http://www.habits-of-mind.net>.
20. Wegerif R. *Literature review*. Bristol, England: NESTA, 2002. Available at: <http://www.nestafuturelab.org/research/reviews/ts01.htm>.
21. Kolyagin YU.M. Methodical problems of applying tasks in teaching mathematics. *Prepodavanie algebry i geometrii v shkole: Posobie dlya uchitelej* [Teaching Algebra and Geometry at School: A Handbook for Teachers]. M.: Prosveshchenie, 1977, pp. 116–123.
22. Davydov V.V. Types of generalization in training. *Logiko-psihologicheskie problemy postroeniya uchebnykh predmetov* [Logical and psychological problems of building subjects]. M.: Pedagogika, 1972, 423 p.
23. Tereshin N.A. *Prikladnaya napravlenost' shkol'nogo kursa matematiki* [Applied orientation of school mathematics course]. M.: Prosveshchenie, 1990, 96 p.
24. Fridman L.M. *Psihologo-pedagogicheskie osnovy obucheniya matematike v shkole* [Psychological and pedagogical foundations of teaching mathematics in school]. M.: Prosveshchenie, 1983, 160 p.
25. Ruzavin G.I. *Matematizatsiya nauchnogo znaniya* [Mathematization of scientific knowledge]. M.: Mysl', 1984, 207 p.
26. Kruteckij V.A. *Psihologiya matematicheskikh sposobnostej shkol'nikov* [Psychology of mathematical abilities of schoolchildren]. M.: Prosveshchenie, 1968, 432 p.
27. Barro R.J., Lee J.W. *A new data set of educational attainment in the world, 1950-2010: working paper 15902*. Cambridge, 2010, 49 p.
28. Dave R.H. *Lifelong Education and School Curriculum Hamburg*. UNESCO Institute for Education, 1973, 371 p.

Сведения об авторах:

Рассоха Елена Николаевна, доцент кафедры алгебры и дискретной математики факультета математики и информационных технологий Оренбургского государственного университета, кандидат педагогических наук
E-mail: rassoha2012@gmail.com

Анциферова Лариса Михайловна, доцент кафедры прикладной математики факультета математики и информационных технологий Оренбургского государственного университета, кандидат педагогических наук

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 56-14-31