

УДК 372.851
ББК 74.202.4

DOI: 10.31862/1819-463X-2022-4-85-95

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

М. В. Егупова

Аннотация. Проанализированы исследования, в которых обозначены основные тенденции развития школьного математического образования. Сделан вывод о том, что внедрение новых образовательных стандартов общего образования, совершенствование технического обеспечения учебного процесса требует содержательных изменений и в методиках обучения, и в подготовке учителя. К важным направлениям совершенствования школьного математического образования отнесено формирование функциональной математической грамотности учащихся как компонента практико-ориентированного обучения математике. Рассмотрены направления методических исследований в этой области. Отмечается, что вопросы практико-ориентированного обучения школьников специально не рассматриваются в методической подготовке учителя математики в высшем образовании в бакалавриате и магистратуре, а также в системе переподготовки и повышения квалификации учителей. А накопленный практический опыт требует обобщения и систематизации: не сформирована общетеоретическая база, разрознены средства, формы и методы обучения школьников практическим приложениям математики, нет устоявшегося содержания.

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение школьников математике, функциональная математическая грамотность, прикладные умения, методическая подготовка учителя математики.

Для цитирования: Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе: проблемы и перспективы научных исследований // Наука и школа. 2022. № 4. С. 85–95. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-4-85-95.

© Егупова М. В., 2022

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

PRACTICE-ORIENTED TEACHING MATHEMATICS AT SCHOOL:
PROBLEMS AND PROSPECTS OF ACADEMIC RESEARCH

M. V. Egupova

Abstract. *The research identifying the main trends in the development of school mathematics education is analyzed. It is concluded that the introduction of new educational standards of general education, the improvement of the technical support of the educational process requires substantial changes in both teaching methods and teacher training. The formation of functional mathematical literacy of students as a component of practice-oriented teaching of mathematics is attributed to the important areas of improving school mathematical education. The directions of methodological research in this area are considered. It is noted that the issues of practice-oriented teaching of schoolchildren are not specifically considered in the methodological training of mathematics teachers in higher education in bachelor's and master's programs, as well as in the system of retraining and advanced teacher training. The accumulated practical experience requires generalization and systematization: the general theoretical basis has not been formed, the means, forms and methods of teaching students practical applications of mathematics are scattered, there is no established educational content.*

Keyword: *practice-oriented teaching of mathematics to schoolchildren, functional mathematical literacy, applied skills, methodological training of a mathematics teacher.*

Cite as: Egupova M. V. Practice-oriented teaching mathematics at school: problems and prospects of academic research. *Nauka i shkola*. 2022, No. 4, pp. 85–95. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-4-85-95.

На современном этапе развития российского образования обучение математике в школе рассматривается как основа создания технологически и экономически совершенного общества [1]. В послании Президента Федеральному Собранию прямо указывается: «Необходимо закрепить превосходство отечественной математической школы. Это сильное конкурентное преимущество в эпоху цифровой экономики» [2]. Поэтому повышение уровня математической подготовки школьников является сегодня актуальной стратегической задачей. Ведь как известно, именно на ступени общего образования закладывается фундамент интеллектуальной культуры человека, определяющей дальнейшее развитие личности в обществе.

Теория и методика обучения математике как научная область призвана

обеспечить результативное развитие школьного математического образования. В этой научной области в условиях реализации системно-деятельностного подхода должны быть получены ответы на вопросы о целях, содержании, формах и средствах обучения, о методах достижения планируемых результатов, приемах формирования умений и др. Поэтому выделение и разработка конкретных образовательных систем, построение на их основе методик и технологий обучения математике в школе, соответствующих сложившимся в обществе экономическим и социальным условиям, является важной проблемой методической науки.

Современное состояние школьного математического образования широко обсуждается и анализируется в исследованиях и публичных выступлениях

ученых-математиков и методистов: В. И. Арнольда, В. А. Далингера, В. А. Садовнического, Г. И. Саранцева, В. А. Тестова, Р. А. Утеевой и др.

В ряде работ отмечается, что сегодня мы являемся свидетелями поворотного момента в истории образования в целом и в истории школьного математического образования в частности. На это указывает разработка и принятие в последнее десятилетие ряда важных программных документов: закона «Об образовании в Российской Федерации» [3], Концепции развития математического образования в Российской Федерации [1], федеральных государственных образовательных стандартов общего образования [4; 5] и др. Можно констатировать, что сегодня происходят и существенные изменения в организации образовательного процесса в школе: создаются и активно используются электронные учебные пособия и дидактические материалы, обучающие компьютерные среды; внедряются элементы проектной и исследовательской деятельности; чаще используются проблемные методы обучения. Во внеурочное время приоритетным направлением является кружковая работа со школьниками, развивается олимпиадное движение для всех уровней подготовки учащихся. Также происходят существенные изменения в системе оценивания образовательных результатов и, как следствие, в их структуре и содержании. Об актуальности и востребованности выделенных направлений свидетельствует программа недавно состоявшегося в МГУ Всероссийского съезда учителей и преподавателей математики и информатики.

Ректор МГУ В. А. Садовнический, выступая с докладом «О роли математики и математического образования в XXI веке» на конференции для учителей (27 ноября 2017), отметил, что значение математического знания в жизни общества за последние десятилетия многократно возросло [6]. Докладчик подчеркнул, что

в школе закладываются основы математической подготовки. При этом должна быть сохранена ее фундаментальность в сочетании с современными требованиями к выпускнику.

Так, математический способ рассуждений полезен не только профессиональным математикам, но и любому человеку в информационном обществе, характерной особенностью которого является потребность в анализе данных, что является основой статистики. Также, отметил докладчик, важно знакомить школьников с компьютерной динамической геометрией для проведения «планиметрических экспериментов» и формирования представлений о пространственных телах с помощью виртуальной реальности.

В обращении к участникам Всероссийского съезда учителей и преподавателей математики и информатики в ноябре 2021 г. В.А. Садовнический указал на связь учебных предметов «Математика» и «Информатика», что актуализирует методические исследования на стыке наук [7].

В. А. Тестов, в целом поддерживая происходящие перемены, отмечает, что новая модель образования должна сопровождаться дидактическими средствами ее реализации [8]. Однако к настоящему времени сохраняется традиционное содержание при необходимости достижения предметных, метапредметных и личностных результатов; формирования универсальных учебных действий. Автор подчеркивает, что с конца XX в. наблюдается общий кризис образования, проявляющийся в несоответствии элементов образовательной системы (ее целей, содержания, форм, методов и средств) уровню развития постиндустриального общества.

Выход из создавшегося положения В. А. Тестов видит в фундаментализации общего образования, понимая это как направленность обучения на приобретение фундаментальных знаний,

обеспечивающих постижение основных законов эволюции науки и общества, а значит, содержащих в себе потенциал новых знаний и творческое начало. В фундаментализации, как подчеркивает автор, именно математике принадлежит ключевая роль. В. А. Тестов справедливо утверждает, что владение математикой, а значит, и присущим ей стилем мышления важно для человека, занятого в любой сфере деятельности. Как часть общей культуры, математика по сути является «школой рационального мышления» [8].

В. А. Далингер, подчеркивая, что одной из целей образования является освоение общих форм и методов человеческой деятельности, утверждает, что для достижения результатов обучения, заявленных во ФГОС ОО [4; 5], нужны соответствующие педагогические технологии. Автор обращает внимание на то, что в рамках только классно-урочной системы этих результатов достичь довольно затруднительно. Возлагая надежды на инновационные технологии обучения, В. А. Далингер поднимает проблему качества подготовки учителя математики, справедливо указывая, что успешность достижения целей школьного математического образования во многом определяется профессионализмом педагогических кадров [9].

Таким образом, по мнению ученых, достичь заявленных в программных документах результатов позволит сочетание фундаментальности обучения математике в школе с новыми подходами к построению образовательной системы.

Р. А. Утева, анализируя проблематику диссертационных исследований по специальности 13.00.02 Теория и методика обучения и воспитания (математика), проведенных в период с 2018 по 2020 г., выделяет приоритетные научные темы: разработка программ подготовки бакалавров и магистров педагогического образования, создание электронных образовательных ресурсов по математике

для студентов и школьников, методические аспекты работы с одаренными школьниками в рамках дополнительного образования [10].

В настоящее время важным направлением в совершенствовании школьного математического образования, а значит, и методической подготовки учителя математики является формирование функциональной математической грамотности учащихся. Накоплен некоторый практический опыт проверки такой грамотности в рамках ОГЭ и ЕГЭ, который требует обобщения и систематизации. Также необходим анализ зарубежных исследований по этому направлению. Демонстрация значимости математики для общественной жизни является существенным фактором в обучении школьников. Формирование математической грамотности школьников связано с развитием прикладных математических умений школьников. Целенаправленное развитие таких умений тесно связано с методом математического моделирования, который является методологической основой практико-ориентированного обучения математике в школе.

Выделим возможные направления методических исследований в области практических приложений математики в школе.

Внедрение новых образовательных стандартов, совершенствование технического обеспечения учебного процесса требует содержательных изменений и в методиках обучения. Обширная гуманитарная составляющая современной школы, ориентирующая учащихся на исследовательскую и проектную деятельность, обостряет проблему направленности образовательного процесса на создание условий для использования предметных знаний и умений в обыденной жизни, при выборе дальнейшей сферы профессиональной деятельности.

Накопленный в российской истории опыт обучения математике в школе в настоящее время, безусловно, может и

должен быть учтен, согласно современным реалиям. Одним из традиционных видов обучения математике является практико-ориентированное. Ведущей идеей такого обучения является подготовка школьника к различным направлениям деятельности в обществе, демонстрация результативности математических методов для изучения и преобразования действительности.

По утверждению В. И. Арнольда, именно умение математически исследовать явления реального мира должно быть основным результатом математического образования. При этом у школьников должна сформироваться способность понимать реальность так, как это присуще математикам [11].

Г. И. Саранцев подчеркивает значение практико-ориентированного обучения для формирования научного мировоззрения. Этому, по его мнению, способствует «осознание связи идеального и реального, происхождения математических абстракций из практики, характера отражения математической наукой окружающего мира, роли математического моделирования в научном познании и практике...» [12, с. 72].

Математический «взгляд на мир» формируется у школьников при решении соответствующих задач на практические приложения математики. Такие задачи всегда присутствовали в содержании обучения. Они носили различные синонимичные названия – практические, прикладные, контекстные и др. В настоящее время получают распространение задания для проверки функциональной математической грамотности, которые также отнесем к практико-ориентированным. По сути, практико-ориентированная задача – это задача, основанная на содержательной модели реального объекта, математическая модель которого может быть построена средствами школьного курса математики.

В различные исторические периоды задачи на практические приложения то

занимали ведущие позиции, становясь основой контекстного обучения, то отодвигались на второй план, выполняя функции иллюстративного материала.

Так, при зарождении массовой образовательной системы в петровские времена роль задач на приложения в обучении была значительна. В известной «Школе математических и навигацких наук» (1701) обучение математике носило контекстный, профессионально-ориентированный характер. Поэтому такие задачи представляли собой «рецепты» действий в морском деле или кораблестроении. Позже, когда образование стало приобретать черты общекультурной значимости, подобные задачи использовались в качестве иллюстрации к изучаемой теории.

В период образовательных реформ начала XX в. преподавание математики в школе снова становится профессионально-ориентированным. Создаются так называемые трудовые школы. Обучение в них осуществляется в процессе решения «жизненных задач», а школьники приобретают узкие утилитарные математические знания. Но и эти знания невозможно применить к определенной сфере практической деятельности из-за отсутствия какой-либо логической последовательности в изложении математики. Поэтому, такое обучение не привело к повышению уровня образованности школьников. И в дальнейшем от него полностью отказались. «Единая трудовая школа» смогла просуществовать примерно до начала 1930-х гг.

В советской школе в 1950–1960-х гг. задачи на практические приложения математики стали неотъемлемой частью политехнического обучения. Их содержание, как считалось, способствовало ранней профессиональной ориентации школьников, демонстрировало применение математики в приоритетных для того времени областях деятельности – естествознании, технике, сельском хозяйстве. Но часто задачи получались

надуманными, сложными для понимания и не вызывающими у школьников познавательного интереса. Позже, в 1970–1980-е гг., при реализации прикладной направленности обучения математике, сюжеты задач на приложения заимствовались из экономики, истории и других сфер, близких к обыденной жизни учащихся.

Трудно судить, насколько успешным было использование этого вида задач в дореволюционной школе, но в советский и постсоветский период имеется достаточно свидетельств их неэффективности в обучении математике. Из-за надуманного и непонятного школьникам содержания Ю. М. Колягин называет их «шпиндельными», а А. Г. Мордкович, вслед за Н. Ф. Талызиной, – «псевдоприкладными» [13].

Эти оценки, к сожалению, не потеряли актуальности и сегодня. Имеющиеся задачи для обучения школьников практическим приложениям математики в большинстве носят дидактический характер и максимально «очищены» от реальной ситуации, в которой они могли возникнуть. Как правило, при решении такой задачи не требуется применения метода математического моделирования, математическая модель задачи очевидна. Школьникам остается только использовать нужный математический аппарат для получения верного ответа. В первую очередь, такие задачи направлены на проверку математических знаний, а не прикладных умений учащихся, как этого требует ФГОС ОО [4; 5]. И ответить на вопрос о том, какое же отношение к применению математики в реальности имеет предлагаемая задача, довольно затруднительно.

Результаты государственной итоговой аттестации учащихся 9-х и 11-х классов свидетельствуют о низком уровне сформированности умений использовать математику для описания законов естествознания и живой природы, установления взаимосвязей математики с

искусством, практическими сферами деятельности. Поэтому нельзя считать, что все задачи реализации практико-ориентированного обучения математике в школе успешно разрешены. Очевидно, что эти результаты являются следствием недостаточного внимания к обучению школьников практическим приложениям математики. Такое положение, на наш взгляд, сложилось в силу ряда объективных и субъективных причин.

В настоящее время не сформирована общетеоретическая база, разрознены средства, формы и методы обучения школьников практическим приложениям математики, нет устоявшегося содержания.

В связи со сказанным актуальными для исследования являются следующие вопросы, связанные с потребностями школьной практики.

Необходима теоретическая проработка положений частных методик обучения школьников практическим приложениям математики для основного и среднего общего образования на базовом и углубленном уровнях на уроках и во внеурочной деятельности, опирающиеся на системно-деятельностный подход, концептуальные положения реализации соответствующей содержательно-методологической линии, положение о бинарной роли практических приложений математики в школе.

Требуется создание методик формирования понятий, математических умений, приемов мыслительной деятельности школьников, основанием для которых может выступить метод математического моделирования. Практико-ориентированное обучение математике может рассматриваться как средство достижения метапредметных образовательных результатов учащихся, формирования универсальных учебных действий, что также требует методического обоснования.

Для реализации таких методик необходимы соответствующие дидактические материалы, подтверждающие

практическую значимость проведенных исследований и дополняющие содержание обучения математике в школе системами разноуровневых задач на практические приложения, проектными и исследовательскими заданиями, программами курсов по выбору прикладного содержания для базовой и углубленной математической подготовки учащихся.

Необходимо совершенствование системы текущего и итогового контроля сформированности прикладных математических умений школьников. Для этого вначале требуется построить систему таких умений, сопоставить им соответствующие приемы формирования, а также систему задач и упражнений. Это позволит выделить результаты практико-ориентированного обучения математике для отдельных групп учащихся, согласующиеся с содержанием обучения математике в целом, оценить сформированность функциональной математической грамотности в основном и среднем общем образовании.

Также остро стоит проблема обеспечения практико-ориентированного обучения математике в школе набором электронных образовательных ресурсов. Причем их содержание должно быть методически обоснованным и не только составлять единое целое с курсом школьной математики, но и согласовываться с содержанием других дисциплин общего образования (естественно-научного и гуманитарного циклов) как по времени изучения соответствующего учебного материала, так и по уровню сложности. Одним из назначений таких программных продуктов в обучении может быть демонстрация связи теоретической и прикладной математики, проведение компьютерного эксперимента для проверки построенной модели реальной ситуации.

Актуальны комплексные исследования, отвечающие на вопрос о роли практических приложений математики в мотивации учения, формировании

математических понятий и умений, обучении доказательству, решению задач и др. Исследование на тему «Практико-ориентированное обучение геометрии в неполной средней школе Египта», которое проводит Элсаиди Метвали Саад Метвали [14], решает ряд поставленных вопросов, причем не только для египетской школы, но и для российской. В частности, автор предлагает использовать в обучении специально подобранные практико-ориентированные учебные материалы, состоящие из заданий, ориентированных на введение, усвоение и закрепление определений понятий, теорем. Эти задания также способствуют формированию у школьников функциональной математической грамотности, демонстрируя реальные связи между математикой и окружающим миром.

Анализ содержания методической подготовки учителя математики в высшем образовании в бакалавриате и магистратуре, а также в системе переподготовки и повышения квалификации учителей позволяет сделать вывод о том, что вопросы практико-ориентированного обучения школьников специально не рассматриваются.

Подтверждением этому может служить недостаточное внимание к этой теме в учебно-методической литературе. В изданных за последнее десятилетие учебных пособиях по курсу методики обучения математике уделено крайне мало внимания задачам прикладного характера, методу математического моделирования. Ни в одном из пособий не представлена методика практико-ориентированного обучения математике в школе. Отдельные прикладные аспекты рассматриваются в связи с изложением вопросов о классификации учебных задач, об изучении элементов теории вероятностей и т. п. Также традиционно указывается на роль прикладной составляющей школьного курса при обсуждении целей математического образования [15–17].

Автором настоящей статьи созданы пособия для студентов бакалавриата, дополняющие курс методики обучения геометрии на основной ступени общего образования [18; 19]. В них рассмотрены концептуальные вопросы реализации содержательно-методологической линии практических приложений математики и ряд частно-методических вопросов практико-ориентированного обучения геометрии в 7–9-х классах, что не охватывает всего содержания курса школьной математики.

Таким образом, состояние методической подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе нельзя признать отвечающим современным потребностям общего образования. Развитие прикладных математических умений школьников и достижение соответствующих образовательных результатов невозможно без подготовленных специалистов в этой области.

Необходимо расширение методической подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике не только в бакалавриате, но и в магистратуре и в системе повышения квалификации учителей. Этому могут способствовать и специально разработанные дисциплины для очного обучения, и создание различных электронных образовательных ресурсов, способствующих накоплению и распространению методического опыта обучения школьников практическим приложениям математики. Отметим, что исследования по этим направлениям затруднены в связи с недостаточной проработкой методик практико-ориентированного обучения школьников, о чем было сказано выше.

Важным аспектом методической подготовки является направленность на повышение общей культуры учителя, в частности, его речевой культуры. Как показывает практика, и студенты, и учителя испытывают затруднения при подборе содержания практических приложений математики и их методической

обработки для использования в учебной деятельности, при подготовке соответствующих задач и заданий.

При формулировании задачи на приложения математики обычно требуется составить небольшой научно-популярный текст, понятный и интересный школьникам. Для этого необходимо обладать достаточно высоким уровнем речевой культуры, входящей в состав культуры интеллектуальной и предметной деятельности. В частности, понимая текст задачи как учебно-научный, к нему можно предъявить такие основные требования [20].

1. Выдерживание учебно-научного стиля текста: оперирование преимущественно общенаучной и общепотребительной лексикой. Использование терминологии, известной или интуитивно ясной школьникам, ее информативность.

2. Соблюдение стилевых особенностей: точность, ясность, логичность, обобщенность, безличность, отвлеченность, выразительность изложения. Использование оборотов речи без речевых погрешностей.

3. Краткость и достоверность содержательной модели: с одной стороны, избегание излишне подробного описания реального объекта, а с другой – его неправомерного упрощения и примитивизации.

4. Постановка вопроса: конкретность и проблемность, отсутствие прямых указаний на возможную математическую модель, делающих построение такой модели тривиальным.

Совокупность сформулированных требований может стать предметом отдельного исследования. Традиционно проблема развития речевой культуры студентов-педагогов исследуется в области общей педагогики или при подготовке учителей гуманитарного цикла дисциплин. Однако наш практический опыт показывает, что такая проблема существует и требует разрешения при обучении студентов-математиков. Специфика развития речевой культуры

будущих учителей математики проявляется в необходимости владения языком математики и языком обучения математике, наличием способности выделять в реальном мире ситуацию, которую возможно математизировать средствами школьного курса математики, потребностью в широкой эрудиции и довольно высоком уровне культуры интеллектуальной и предметной деятельности.

В заключение перечислим отдельные аспекты практико-ориентированного обучения школьников, которые отражены в докторских диссертациях последнего десятилетия:

- изучение математических моделей экономики в школьном курсе математики (А. С. Симонов);
- геометрическая составляющая естественнонаучной картины мира в обучении старшекласников (Е. А. Ермак);

- использование «методической реальности» в преподавании математики в школе, объединяющей понятия политехнизма и прикладной направленности обучения (И. В. Егорченко);

- построение модели обучения алгебре и началам анализа для профилей естественнонаучного направления на основе логики прикладной математики (И. А. Иванов);

- подготовка учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе (М. В. Егупова).

Эти работы могут составить теоретическую базу для будущих научно-методических исследований, которые позволят внедрить в практику общего математического образования и методическую подготовку учителя действенные инструменты повышения качества обучения студентов и школьников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3894> (дата обращения: 12.02.2021).
2. Послание Президента Федеральному Собранию (1 марта 2018 г.). URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (дата обращения: 12.02.2021).
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70291362/paragraph/1:0> (дата обращения: 20.02.2021).
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 20.02.2021).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/>. (дата обращения: 20.02.2021).
6. Садовничий В. А. О роли математики и математического образования в XXI веке: [доклад на практико-ориентированной конференции для учителей математики «Повышение качества основного общего и дополнительного математического образования в рамках Концепции развития математического образования в Российской Федерации» (26 ноября 2017)]. URL: <http://media.msu.ru/?p=16422> (дата обращения: 12.02.2021).
7. Всероссийский съезд учителей и преподавателей математики и информатики (18–19 ноября 2021 года: Основные мероприятия Съезда. URL: https://event.msu.ru/congress/mct_pr. (дата обращения: 12.02.2021).
8. Тестов В. А. Содержание современного образования: выбор пути // Образование и наука. 2017. Т. 19, № 8. С. 29–46.
9. Далингер В. А. Актуальные проблемы современного школьного математического образования: состояние и перспективы // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы науч.-практ. конф. (заоч.) с междунар. участием. Ульяновск, 2014. С. 132–138.

10. Утеева Р. А. Современные диссертационные исследования: теория и методика обучения математике // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2020. № 52. С. 22–26.
11. Арнольд В. И. Математика с человеческим лицом // Природа. 1988. № 3. С. 117–119.
12. Саранцев Г. И. Методология методики обучения математике: моногр. Саранск, 2001. 144 с.
13. Егулова М. В. Прикладные задачи в курсе школьной геометрии: история и современность // Преподаватель XXI век. 2007. № 4. С. 43–52.
14. Егулова М. В., Элсаиди М. С. М. Практико-ориентированное обучение геометрии в неполной средней школе Египта // Наука и школа. 2021. № 6. С. 52–65.
15. Методика и технология обучения математике. Курс лекц.: пособие для вузов / под науч. ред. Н. Л. Стефановой, Н. С. Подходовой. М.: Дрофа, 2005. 416 с.
16. Методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов. М.: Просвещение, 2002. 224 с.
17. Теория и методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студентов вузов / И. Е. Малова и др. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2009. 445 с.
18. Егулова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе: учеб. пособие для студентов педвузов. М.: МПГУ, 2014. 208 с.
19. Егулова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе: практикум: учеб. пособие для студентов педвузов. М.: МПГУ, 2014. 140 с.
20. Егулова М. В. Составление задач на практические приложения математики как средство развития речевой культуры студентов-педагогов // Проблемы современного педагогического образования: сб. науч. тр. Сер.: Педагогика и психология. Ялта: РИО ГПА, 2017. Вып. 55, Ч. 2. 380 с. С. 170–179.

REFERENCES

1. Kontseptsiya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossiyskoy Federatsii. Available at: <http://минобрнауки.рф/документы/3894> (accessed: 12.02.2021).
2. Poslanie Prezidenta Federalnomu Sobraniyu (1 marta 2018 g.). Available at: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (accessed: 12.02.2021).
3. Federalnyy zakon ot 29.12.2012 No. 273-FZ "Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii". Available at: <http://ivo.garant.ru/#/document/70291362/paragraph/1:0> (accessed: 20.02.2021).
4. Federalnyy gosudarstvennyy obrazovatelnyy standart osnovnogo obshchego obrazovaniya. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (accessed: 20.02.2021).
5. Federalnyy gosudarstvennyy obrazovatelnyy standart srednego (polnogo) obshchego obrazovaniya. Available at: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/>. (accessed: 20.02.2021).
6. Sadovnichiy V. A. O roli matematiki i matematicheskogo obrazovaniya v XXI veke [doklad na praktiko-orientirovannoy konferentsii dlya uchiteley matematiki "Povyshenie kachestva osnovnogo obshchego i dopolnitelnogo matematicheskogo obrazovaniya v ramkakh Kontseptsii razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossiyskoy Federatsii" (26 Nov. 2017)]. Available at: <http://media.msu.ru/?p=16422> (accessed: 12.02.2021).
7. Vserossiyskiy syezd uchiteley i prepodavateley matematiki i informatiki (18–19 Nov. 2021): Osnovnye meropriyatiya Syezda. Available at: https://event.msu.ru/congress/mct_pr. (accessed: 12.02.2021).
8. Testov V. A. Soderzhanie sovremennogo obrazovaniya: vybor puti. *Obrazovanie i nauka*. 2017, Vol. 19, No. 8, pp. 29–46.
9. Dalinger V. A. Aktualnye problemy sovremennogo shkolnogo matematicheskogo obrazovaniya: sostoyanie i perspektivy. In: Aktualnye problemy sovremennogo obrazovaniya: opyt i innovatsii. *Proceedings of scientific-practical conference (correspondence) with international participation*. Ulyanovsk, 2014. Pp. 132–138.

10. Uteeva R. A. Sovremennye dissertatsionnye issledovaniya: teoriya i metodika obucheniya matematike. *Didaktika matematiki: problemy i issledovaniya*. 2020, No. 52, pp. 22–26.
11. Arnold V. I. Matematika s chelovecheskim litsom. *Priroda*. 1988, No. 3, pp. 117–119.
12. Sarantsev G. I. *Metodologiya metodiki obucheniya matematike: monogr.* Saransk, 2001. 144 p.
13. Egupova M. V. Prikladnye zadachi v kurse shkolnoy geometrii: istoriya i sovremennost. *Prepodavatel XXI vek*. 2007, No. 4, pp. 43–52.
14. Egupova M. V., Elsaidi M. S. M. Praktiko-orientirovannoe obuchenie geometrii v nepolnoy sredney shkole Egipta. *Nauka i shkola*. 2021, No. 6, pp. 52–65.
15. Stefanova N. L., Podkhodova N. S. (eds.) *Metodika i tekhnologiya obucheniya matematike. Kurs lekts.: posobie dlya vuzov*. Moscow: Drofa, 2005. 416 p.
16. Metodika obucheniya matematike v sredney shkole: ucheb. posobie dlya studentov mat. spets. ped. vuzov i un-tov. Moscow: Prosveshchenie, 2002. 224 p.
17. Malova I. E. et al. *Teoriya i metodika obucheniya matematike v sredney shkole: ucheb. posobie dlya studentov vuzov*. Moscow: Gumanitar. izd. tsentr VLADOS, 2009. 445 p.
18. Egupova M. V. *Praktiko-orientirovannoe obuchenie matematike v shkole: ucheb. posobie dlya studentov pedvuzov*. Moscow: MPGU, 2014. 208 p.
19. Egupova M. V. *Praktiko-orientirovannoe obuchenie matematike v shkole: praktikum: ucheb. posobie dlya studentov pedvuzov*. Moscow: MPGU, 2014. 140 p.
20. Egupova M. V. Sostavlenie zadach na prakticheskie prilozheniya matematiki kak sredstvo razvitiya rechevoy kultury studentov-pedagogov. In: *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya: sb. nauch. tr. Ser.: Pedagogika i psikhologiya*. Yalta: RIO GPA, 2017. Iss. 55, Vol. 2. 380 p. Pp. 170–179.

Егупова Марина Викторовна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Московский педагогический государственный университет

e-mail: mv.egupova@mpgu.su

Egupova Marina V., ScD in Education, Associate Professor, Professor, Theory and Methods of Teaching Mathematics and Computer Science Department, Moscow Pedagogical State University

e-mail: mv.egupova@mpgu.su

Статья поступила в редакцию 09.03.2022

The article was received on 09.03.2022