

I. ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья

УДК 378.147:004

doi: 10.18503/2658-3186-2026-10-3-06-15

Цифровые образовательные технологии как средство развития профессионального мышления будущих учителей математики

Айгуль Абдугалимовна Фазылова^{1,2}

¹Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы, г. Костанай, Республика Казахстан, azotnur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7218-403h>

²Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия.

Аннотация. В статье рассматриваются цифровые образовательные технологии, используемые в качестве средств развития профессионального мышления будущих учителей математики. Дан обзор научной литературы, отражающей изучение профессионального мышления учителя в трех основных аспектах: гносеологическом, деятельностном и творческом. Несмотря на обширные исследования в данной области, вопросы интеграции цифровых технологий в процесс профессиональной подготовки будущих учителей математики остаются недостаточно разработанными и требуют дальнейшего практического осмысления. Особое внимание уделяется их влиянию на формирование логико-аналитического, методического, рефлексивно-оценочного и ценностно-смыслового компонентов профессионального мышления. Анализируются современные платформы и инструменты, которые способствуют совершенствованию профессиональной подготовки студентов. Представлен практический опыт использования цифровых образовательных технологий в развитии профессионального мышления будущих учителей математики на примере НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынулы» (г. Костанай, Республика Казахстан). Автор приходит к выводу, что интеграция цифровых технологий в подготовку будущих учителей математики способствует повышению качества обучения, развитию познавательной самостоятельности и адаптации к цифровым реалиям образования. Научная новизна исследования заключается в уточнении структуры профессионального мышления будущих учителей математики, а также в выделении эффективных методических приемов его развития на платформе Moodle.

Ключевые слова: цифровые образовательные технологии, профессиональное мышление будущих учителей математики, математическое образование, интерактивное обучение, дистанционные образовательные платформы, цифровая компетентность, педагогическая подготовка, Moodle

Для цитирования: Фазылова А. А. Цифровые образовательные технологии как средство развития профессионального мышления будущих учителей математики // Гуманитарно-педагогические исследования. 2026. Т. 10. № 3. С. 6–15. doi: 10.18503/2658-3186-2026-10-3-06-15.

METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF VOCATIONAL EDUCATION

Original article

Digital Educational Technologies as a Means for Developing Professional Thinking of Future Mathematics Teachers

Aigul A. Fazylova^{1,2}

¹Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan, azotnur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7218-403h>

²Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

Abstract. The article explores digital educational technologies as a means of developing the professional thinking of future mathematics teachers. Special attention is given to their impact on the formation of the logical-analytical, methodological, reflective-evaluative, and value-semantic components of professional thinking. The paper analyzes

© Фазылова А. А., 2026

modern platforms and tools that contribute to the improvement of the educational process. Practical experience in using digital educational technologies for the development of professional thinking among future mathematics teachers is presented through the case of NAO "Kostanay Regional University named after A. Baitursynuly" (Kostanay, Republic of Kazakhstan). It is emphasized that the integration of digital technologies into the training of future mathematics teachers enhances the quality of education, fosters cognitive independence, and facilitates adaptation to the digital realities of modern education. The scientific novelty of the study lies in clarifying the structure of professional thinking of future mathematics teachers and identifying effective methodological techniques.

Keywords: digital educational technologies, professional thinking, mathematics education, interactive learning, distance learning platforms, digital competence, teacher training, Moodle

For citation: Fazylova A. A. Digital Educational Technologies as a Means for Developing Professional Thinking of Future Mathematics Teachers, *Gumanitarno-pedagogicheskie issledovaniya = Humanitarian and pedagogical Research*, 2026, vol. 10, no. 3, pp. 6–15. (In Russ.), doi: 10.18503/2658-3186-2026-10-3-06-15.

Введение

Вопрос о необходимости целенаправленного развития профессионального мышления у будущих педагогов впервые был обозначен в научно-педагогической литературе в начале 1970-х годов, в трудах таких исследователей, как В. А. Сластенин [1], В. Э. Тамарин и Д. С. Яковлева [2]. Однако вплоть до начала 1980-х гг. данная проблема не выступала в качестве самостоятельного предмета научного анализа. В дальнейшем, начиная с конца XX века и по настоящее время, проблема профессионального мышления педагога получила дальнейшее развитие в исследованиях Ю. Н. Кулюткина [3], Н. И. Мешкова [4], Е. К. Осиповой [5] и других авторов. В этих работах отмечалось, что уровень творческой реализации личности педагога во многом определяется степенью сформированности его профессионального мышления, а также потребностью в творческой и исследовательской деятельности. Работы С. И. Гильмяншиной, Д. В. Вилькеева [6] и О. И. Ждановой [7] раскрывают структуру профессионального мышления будущего учителя через систему педагогических задач, направленных на его развитие.

Сегодня понятие «профессиональное мышление учителя» продолжает активно развиваться и уточняться в контексте подготовки педагогических кадров. Среди ключевых исследовательских подходов особое место занимает концепция Ю. Н. Кулюткина, в которой профессиональное мышление рассматривается преимущественно через призму его практической направленности. По мнению автора, именно способность к эффективному решению педагогических задач, возникающих в реальной образовательной среде, является важнейшим проявлением профессионального мышления учителя [3, с. 17].

Деятельностный подход, представленный в работах В. Н. Дружинина [8] и других ученых, предлагает рассматривать мышление педагога как непрерывный процесс, включающий в себя три взаимосвязанных этапа: выявление проблемной ситуации, формулирование и принятие педагогического решения, а также его реализация в образовательной практике. Такой подход подчеркивает деятельностную природу мышления и его тесную связь с профессиональной активностью учителя.

Необходимо отметить, что, несмотря на значимость отмеченных подходов, они преимущественно ориентированы на характеристику уже сформированного мышления практикующего педагога, а вопросы, связанные с поэтапным развитием профессионального мышления у студентов педагогических вузов, остаются недостаточно разработанными. Проблема развития профессионального мышления у будущих учителей математики сопряжена с более широкой областью исследований, касающейся математической подготовки студентов педагогических вузов. В научной литературе накоплен значительный теоретико-практический материал, в котором рассматриваются различные аспекты профессиональной подготовки будущих педагогов, в том числе роль и содержание математического образования в педагогическом вузе. Значительное внимание в научных трудах уделяется вопросам профессиональной и прикладной направленности математической подготовки студентов (М. Бегенчева и др. [9], И. К. Кондаурова [10], Ю. В. Вохмина [11] и др.). Исследователи отмечают необходимость сочетания фундаментальной математической подготовки с формированием у студентов способности применять математические знания в профессионально ориентированном контексте.

В казахстанской научной литературе вузовская подготовка будущих учителей математики рассматривается как важнейший компонент профессионального становления и интеллектуального развития (Б. Р. Каскатаева [12], Ж. Калыбекова, А. Абылкасымова [13] и др.). В статье «О совершенствовании методико-математической подготовки будущих учителей в педвузе» А. Е. Абылкасымова подчеркивает, что центральная роль в формировании качественного математического образования принадлежит самому учителю. Современный педагог, по мнению автора, должен не только обладать

фундаментальными и прикладными знаниями, но и эффективно применять инновационные технологии в обучении, демонстрировать личную вовлеченность, интерес к предмету и стремление к успеху каждого ученика [14, с. 4].

С развитием цифровых образовательных технологий появляется возможность кардинально изменить процесс подготовки будущих учителей математики. Информационно-образовательная среда, мультимедийные средства и интерактивные платформы, по мнению О. Е. Кадеевой и А. А. Донцовой, не только повышают качество преподавания, но и способствуют формированию познавательной самостоятельности студентов [15]. Сегодня цифровые образовательные технологии играют важную роль в методической подготовке будущих учителей математики. Их интеграция в учебный процесс, по оценке А. А. Жамборова и других ученых, не только способствует эффективному усвоению знаний, обеспечивает подготовку высококвалифицированных педагогов, способных адаптироваться к современным требованиям образования и применять инновационные подходы в преподавании, но и способствуют развитию профессионального мышления [16].

Проблемой внедрения цифровых и информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс занимались многие исследователи, среди которых Р. Р. Хизбуллина [17], О. В. Бойченко, О. Ю. Смирнова [18] и др. Несмотря на обширные исследования в данной области, вопросы интеграции цифровых технологий в процесс профессиональной подготовки будущих учителей математики остаются недостаточно разработанными и требуют дальнейшего практического осмысления.

Зарубежные ученые R. Huang, J. M. Spector, J. Yang отмечают необходимость использования инновационных образовательных технологий для повышения качества обучения и развития профессионального мышления будущих педагогов [19]. J. Lundin и G. Fischer подчеркивают, что приоритетной формой цифрового образования является электронное и мобильное обучение, однако эти формы пока не получили повсеместного и оптимального применения [20].

Целью данного исследования является анализ и обоснование значимости цифровых образовательных технологий в развитии профессионального мышления будущих учителей математики, а также выявление эффективных методов их интеграции в процесс педагогической подготовки студентов.

Материалы и методы

В процессе исследования использовался комплекс общенаучных и специальных методов, обеспечивающих всесторонний анализ изучаемого феномена в контексте цифровизации педагогического образования. К числу ключевых подходов относятся: метод теоретического анализа, включающий изучение и обобщение отечественного и зарубежного педагогического опыта в сфере цифровой подготовки будущих учителей математики; метод сопоставления научных фактов, позволивший выявить закономерности, противоречия и тенденции в использовании цифровых образовательных технологий в развитии профессионального мышления будущих учителей математики.

Применение метода восхождения от абстрактного к конкретному обеспечило поэтапную структуризацию исследуемого объекта – от выявления общих понятий, отражающих сущность цифровых технологий, к рассмотрению их конкретных форм реализации на уровне образовательных платформ, цифровых инструментов и методических решений. Такой подход позволил условно расчленить объект исследования на составные элементы, выявить устойчивые свойства и признаки, представить их в виде целостной системы характеристик, что создало методологическую основу для формулирования обоснованных теоретических выводов и практических рекомендаций.

Применение обозначенных методов обеспечило не только логическую связность исследования, но и научную достоверность полученных результатов, что особенно значимо при анализе комплексных изменений, происходящих в процессе развития математического мышления в условиях цифровой образовательной среды.

Обсуждение

Современный этап развития общества характеризуется активным внедрением цифровых технологий, обусловленным стремительным распространением результатов четвертой промышленной революции («Индустрия 4.0»). Сегодня в качестве нового «тренда» в развитии отечественного образования выделяется цифровизация. Она охватывает все сферы деятельности общества, внося измене-

ния в рабочие процессы, коммуникацию, времяпрепровождение людей, изменяя их взгляды и образ жизни. Данный процесс, являясь глобальным, требует тщательного научного изучения.

Расширение использования цифровых технологий в образовании вызывает неоднозначные оценки среди исследователей. Так, например, вместе с работами, в которых подчеркиваются возможности цифровой образовательной среды для организации обучения и расширения доступа к образовательным ресурсам, имеются публикации, предметом которых становится рассмотрение негативных последствий цифровизации в профессиональной подготовке студентов.

Среди обсуждаемых проблем чаще всего называются снижение самостоятельности студентов при работе с информацией, ослабление навыков ее критического осмысления, рост зависимости от цифровых сервисов и сокращение доли творческой деятельности в учебном процессе. В ряде исследований отмечается, что цифровые инструменты не всегда позволяют в полной мере реализовать воспитательный потенциал образования, а чрезмерная ориентация на индивидуальные образовательные траектории может приводить к сокращению непосредственного взаимодействия между обучающимися [21].

Несмотря на существующие разногласия, очевидно, что цифровизация образования оказывает значительное влияние на формирование профессионального мышления будущих учителей математики. Цифровизация образования ведет к формированию новых компетенций, повышению уровня самостоятельности студентов и их готовности к принятию обоснованных решений.

В научных исследованиях термин «цифровые технологии» зачастую рассматривается в узком смысле. Согласно нормативно-технической документации, он определяется как «технологии, использующие компьютерные устройства и другие современные технические средства для передачи и обработки кодовых сигналов с заданной последовательностью и частотой» [22, с.16]. Термин «цифровые образовательные технологии» преимущественно интерпретируется как совокупность технических и программных средств, а также методических подходов, основанных на использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для организации и сопровождения образовательного процесса [23, с. 91]. В определении подчеркивается функциональная направленность цифровых технологий на модернизацию учебной деятельности, повышение ее эффективности и адаптацию к условиям цифровой эпохи. В рамках настоящего исследования данная трактовка принимается в качестве методологической основы, поскольку она позволяет наиболее полно раскрыть потенциал цифровых технологий в процессе развития профессионального мышления будущих учителей математики.

Основная цель цифровизации профессионального образования заключается в обеспечении широкого и равного доступа к образовательным ресурсам, интеграции инновационных технологий в содержание и структуру учебного процесса, а также в повышении качества образовательных результатов. Переход к цифровым формам обучения позволяет образовательным организациям гибко реагировать на изменяющиеся условия, формировать индивидуальные образовательные траектории, применять адаптивные технологии и, тем самым, выстраивать более персонализированный и результативный формат подготовки специалистов [24].

В научной литературе профессиональное мышление учителя рассматривается как сложное и многогранное психолого-педагогическое образование, которое изучается в трех основных аспектах: гносеологическом, деятельностном и творческом.

Гносеологический аспект отражает познавательную природу педагогического мышления и связан с усвоением, переработкой и интерпретацией знаний, необходимых для профессиональной деятельности. Его исследование представлено в трудах А. И. Пискунова [25], в которых подчеркивается значение обобщенных знаний об обучении, воспитании и развитии личности для формирования у учителя целостного педагогического мировоззрения.

Деятельностный аспект профессионального мышления акцентирует внимание на его практической реализации в педагогической деятельности. В работах А. К. Марковой [26] и В. А. Сластенина [1] мышление рассматривается как инструмент проектирования, организации и коррекции учебно-воспитательного процесса, что требует от учителя гибкости, оперативности и способности к принятию педагогически обоснованных решений в условиях реального образовательного взаимодействия.

Творческий компонент раскрывается в концепциях Ю. Н. Кулюткина [3], М. М. Кашанова [27] и других исследователей, рассматривающих мышление педагога как особую форму интеллектуальной активности, направленную на преобразование педагогической действительности. В данном контексте важным является умение учителя видеть нестандартные решения, переосмысливать типовые ситуации и генерировать новые подходы к обучению и воспитанию.

В ряде публикаций профессиональное мышление определяется через его специфические признаки и функциональные характеристики. Так, В. Э. Тамарин и Д. С. Яковлева описывают его как своеобразный «склад ума», обеспечивающий формирование педагогического видения мира [2]. Е. В. Нечитайлова трактует профессиональное мышление как способность к системному восприятию педагогического процесса [28], тогда как Л. В. Никитенкова рассматривает его как готовность к решению разнообразных педагогических ситуаций [29]. Л. М. Митина подчеркивает интегративную природу мышления учителя как умения применять теоретические положения педагогики, психологии и методики к конкретным случаям, одновременно выявляя в частном явлении его общую педагогическую сущность [30]. В свою очередь, Е. К. Осипова определяет профессиональное мышление как особую совокупность качеств, присущих практическому мышлению в педагогической сфере [5].

На основе анализа названных научных подходов и с учетом специфики математического образования под термином «профессиональное мышление будущих учителей математики» в настоящем исследовании понимается *специфический вид профессионального мышления, представляющий собой систему интеллектуальных действий и способов анализа, решения и рефлексии учебных и профессионально-педагогических задач, основанных на интеграции математических, педагогических и методических знаний и обеспечивающих эффективное осуществление будущей профессиональной деятельности учителя математики.*

Структура понятия «профессиональное мышление будущих учителей математики» включает в себя интеграцию следующих компонентов: логико-аналитического, методического, рефлексивно-оценочного, ценностно-смыслового. Логико-аналитический компонент профессионального мышления проявляется в умении будущего учителя строить последовательные и обоснованные рассуждения, понимать внутреннюю логику математических понятий и закономерностей, а также находить решения задач, опираясь на причинно-следственные связи. Методический компонент отражает способность объяснять сложные математические идеи понятным языком, подбирать подходящие методы обучения и разрабатывать задания, которые соответствуют уровню подготовки учеников. В ходе выполнения практических заданий, студенты анализируют полученные результаты свои и сокурсников, при этом обсуждают трудности, с которыми сталкивались в процессе их выполнения. Такая деятельность способствует развитию рефлексивно-оценочного компонента. В условиях цифровизации при этом активно используются онлайн-форумы, студенческие чаты в системе Moodle и т.д. При решении практико-ориентированных и методических задач развивается ценностно-смысловой компонент профессионального мышления будущих учителей математики. Студенты при этом начинают лучше осознавать ответственность, которая возлагается на учителя, определять свой индивидуальный подход в учебном процессе.

Проведенный теоретический анализ позволяет предположить, что для развития профессионального мышления будущего учителя математики недостаточно только предметной подготовки и владения цифровыми средствами. Не менее важно, чтобы студенты учились разбирать реальные педагогические ситуации, обсуждать возникающие в практике вопросы, анализировать собственные решения и подбирать способы обучения с учетом особенностей конкретной образовательной ситуации.

Результаты

Практику использования цифровых образовательных технологий в развитии профессионального мышления можно рассмотреть на примере НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы» (г. Костанай, Республика Казахстан). Анализ опыта данного образовательного учреждения позволит выявить успешные методики цифровизации и оценить их влияние на развитие профессионального мышления будущих учителей математики.

Современные цифровые образовательные технологии, при правильной педагогической интеграции, способны эффективно способствовать развитию каждого из ключевых компонентов данного вида мышления. Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы активно использует электронно-образовательную среду Moodle в процессе профессиональной подготовки будущих учителей, позволяющую систематизировать и структурировать учебные материалы, обеспечивая удобный доступ к ним для студентов и преподавателей.

Преподаватели разрабатывают учебно-методические материалы по дисциплинам и размещают их в системе Moodle, уделяя особое внимание созданию электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК). Их ключевая роль заключается в комплексной организации образовательного процесса,

объединяя цели, содержание, дидактические принципы и формы обучения в единую систему. На кафедре физики, математики и цифровых технологий Moodle используется для дистанционного сопровождения очных занятий, в частности при изучении дисциплины «Математический анализ». Эта дисциплина охватывает весь период бакалаврского обучения (1–4 курсы) по специальности «6В01501 – Математика» и играет важную роль как в подготовке будущих учителей математики, так и развитии профессионального мышления обучающихся.

После авторизации в системе студенты получают доступ к следующим функциям:

- изучение учебных материалов (силлабусы, методические рекомендации, глоссарии, интерактивные презентации, индивидуальные задания);
- выполнение заданий (текстовые ответы, загрузка файлов с выполненными работами, отчетность);
- самопроверка знаний через компьютерное тестирование в обучающем и контрольном режимах;
- просмотр оценок, сообщений и расписания;
- участие в онлайн-дискуссиях, форумах и опросах.

Преподаватель, в свою очередь, может:

- создавать и редактировать элементы курса, организовывать учебный процесс;
- регулировать доступ к материалам в зависимости от этапа обучения;
- оценивать работы студентов, предоставлять обратную связь;
- проводить онлайн-консультации, модерировать форумы.

Развитию логико-аналитического компонента способствует работа со структурированными учебными курсами, в том числе созданными с помощью инструмента «Интерактивная лекция». Учебный материал представлен небольшими тематическими разделами, которые студенты изучают последовательно. После каждого раздела предусмотрены тестовые задания для самопроверки. Такая организация работы помогает проследить связи между отдельными математическими понятиями и лучше понять логику их изучения. Особенно это важно при рассмотрении тем, связанных с пределом, производной и интегралом, где понимание каждого нового элемента опирается на ранее изученный материал.

Методический компонент профессионального мышления получает развитие в ходе выполнения интерактивных заданий, подготовки индивидуальных проектов и работы с цифровыми образовательными ресурсами. Студенты подбирают учебный материал для школьников с разным уровнем подготовки, корректируют содержание заданий и выбирают способы объяснения сложных математических тем. В учебном процессе использовались сервисы LearningApps и GeoGebra, которые помогают сделать математические объекты и процессы более наглядными. Дополнительно будущим учителям предлагалось разрабатывать собственные варианты решения методических задач. В рамках онлайн-форума обсуждались вопросы, связанные с преподаванием математики.

Развитию рефлексивно-оценочного компонента профессионального мышления способствовали обсуждения заданий в форумах и чатах Moodle. В ходе общения студенты рассматривали различные методические подходы, обсуждали способы объяснения математических понятий, отмечали трудности, с которыми столкнулись при выполнении заданий, и анализировали полученные результаты. Такой анализ помогал им лучше понимать допущенные ошибки и давать оценку своей будущей профессиональной деятельности.

В процессе выполнения заданий в системе Moodle в сочетании с самостоятельным поиском решений, выполнением индивидуальных заданий и взаимодействием с сокурсниками и преподавателями происходило развитие ценностно-смыслового компонента профессионального мышления будущих учителей математики, повышение осмысленности жизни и выбор адекватных жизненных целей; формирование ценностного отношения к педагогической профессии.

Заключение

В ходе теоретического и практического анализа установлено, что развитие профессионально ориентированного математического мышления будущих учителей математики в условиях цифровизации образования требует расширения традиционных подходов к профессиональной подготовке педагогов. Электронная образовательная среда вуза может рассматриваться не только как средство организации обучения, но и как пространство для моделирования педагогической деятельности, профессионального становления студентов и развития рефлексии. Инструменты искусственного

интеллекта расширяют возможности такой среды за счёт интеллектуальной поддержки обучающихся, разнообразия учебных сценариев и оперативной обратной связи.

Понятие «профессиональное математическое мышление будущего учителя математики» следует понимать как *«специфический вид профессионального мышления, представляющий собой систему интеллектуальных действий и способов анализа, решения и рефлексии учебных и профессионально-педагогических задач, основанных на интеграции математических, педагогических и методических знаний и обеспечивающих эффективное осуществление будущей профессиональной деятельности учителя математики»*. В структуре этого понятия были выделены четыре взаимосвязанных компонента: логико-аналитический, методический, рефлексивно-оценочный и ценностно-смысловой.

Опыт работы с Moodle в НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы» подтвердил, что использование интерактивных лекций, тестов, форумов и других элементов курса повышает активность студентов, расширяет возможности самостоятельной работы и создает условия для более осознанного освоения учебного материал. Эффективность применения цифровых технологий зависит не столько от набора используемых инструментов, сколько от характера их педагогического использования.

Проведенное исследование позволяет рассматривать цифровые образовательные технологии как значимый ресурс профессиональной подготовки будущих учителей математики. Их применение оказывается наиболее эффективным при интеграции в содержание учебных дисциплин и организации деятельности студентов, направленной на решение конкретных образовательных и педагогических задач.

Список источников

1. Сластенин В. А. Педагогика. М. : Издательский центр «Академия», 2002. 576 с.
2. Тамарин В. Э., Яковлева Д. С. Воспитание у студентов педагогической направленности мышления // Советская педагогика. 1971. № 12. С. 56–67.
3. Кулюткин Ю. Н. Образование взрослых и проблема функциональной неграмотности // Проблемы непрерывного образования: педагогические кадры. 1997. № 9. С. 3–7.
4. Мешков Н. И. Учебная мотивация и профессиональное мышление // ИТС. 2003. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchebnaya-motivatsiya-i-professionalnoe-myshlenie> (дата обращения: 20.05.2026).
5. Осипова К. Е. Психологические основы формирования профессионального мышления учителя: дис. ... д-ра психол. наук. М., 1988. 219 с.
6. Гильянишина С. И., Викеев Д. В. Профессиональное мышление учителя: научно-педагогический аспект // Психологическая наука и образование. 2004. № 2. С. 67–75.
7. Жданова О. И. Совершенствование профессионального менталитета педагога // Конференциум АСОУ : сб. науч. трудов и мат-лов науч.-практ. конф. 2018. № 3–1. С. 189–195.
8. Дружинин В. Н. Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. М. : ПЕРСЭ; СПб.: ИМАТОН-М, 2021. 224 с.
9. Бегенчева М., Гурдова Дж., Атаев А., Гурбангельдыев С., Рахменбердыев А. Математическая подготовка студентов в образовательном процессе // Символ науки. 2023. №12-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskaya-podgotovka-studentov-v-obrazovatelnom-protsesse> (дата обращения: 20.05.2026).
10. Кондаурова И. К. Математическая подготовка студентов в вузе в контексте будущей профессиональной деятельности // БГЖ. 2015. №3 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskaya-podgotovka-studentov-v-vuze-v-kontekste-budushey-professionalnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 20.05.2026).
11. Вохмина Ю. В. Профессиональная подготовка студентов - будущих учителей математики в условиях профильного обучения // Вестн. Самар. гос. техн. ун-та. Сер. Психолого-педагогич. науки. 2011. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-podgotovka-studentov-buduschiy-uchiteley-matematiki-v-usloviyah-profilnogo-obucheniya> (дата обращения: 20.05.2026).
12. Каскатаева Б. Р. Роль исторических задач в формировании методической компетентности будущих учителей математики // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2014. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-istoricheskikh-zadach-v-formirovanii-metodicheskoy-kompetentnosti-buduschiy-uchiteley-matematiki> (дата обращения: 20.05.2026).
13. Калыбекова Ж., Абылкасымова А. О дидактических принципах профессионально-направленного обучения математике студентов технических вузов // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. 2022. № 4. С. 5–20. Doi.org/10.32014/2518-1467_2022_398_4_5-20
14. Абылкасымова А. Е. О совершенствовании методико-математической подготовки будущих учителей в педвузе // Математическое моделирование механических систем и физических процессов : междунар. науч.-метод. конф., Алматы, 18-19 нояб. 2016 г. Алматы : КазНПУ, 2016. С. 144–145.
15. Кадеева О. Е., Донцова А. А. Цифровизация современного образования // Вопросы педагогики. 2022. № 1-1. С. 106–108.

16. Жамборов А. А., Кокурхаева Р. М. Б., Газдиева Е. Х. Цифровизация образования как новое требование общества // Журнал прикладных исследований. 2023. № 4. С. 104–108.
17. Хизбуллина Р. Р. Роль цифровых образовательных инструментов в формировании системного мышления обучающихся: социологический аспект // ВЭПС. 2022. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovyyh-obrazovatelnyh-instrumentov-v-formirovanii-sistemnogo-myshleniya-obuchayuschih-sya-sotsiologicheskiiy-aspekt> (дата обращения: 20.05.2026).
18. Бойченко О. В., Смирнова О. Ю. Информационно-коммуникационные и цифровые технологии в образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 64-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-kommunikatsionnye-i-tsifrovye-tehnologii-v-obrazovanii> (дата обращения: 20.05.2026).
19. Huang R., Spector M. J., Yang J. Educational technology: A primer for the 21st century. Singapore : Springer, 2019. URL: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7> (дата обращения: 20.05.2026).
20. Fischer G., Lundin J. The challenge for the digital age: making learning a part of life // International Journal of Information and Learning Technology. 2022. Vol. 40, № 1. Doi.org: 10.1108/IJILT-04-2022-0079.
21. Matthews R., Wang X. Artificial intelligence in education: Enhancing effectiveness and engagement through innovative tools // International Journal of Teaching and Learning Technologies. 2026. Vol. 21. No. 1. P. 11–26.
22. Лабуз Л. С., Мазеева Л. Н. Информационные технологии в высшем профессиональном образовании: проблемы и перспективы // Концепт : науч.-метод. электрон. журн. 2016. Т. 37. С. 90–95. URL: <http://e-koncept.ru/2016/56791.htm> (дата обращения: 20.05.2026).
23. Дробахина А. Н. Информационные технологии в образовании: искусственный интеллект // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-1. С. 125–128.
24. Москалюк В. С. Понятие и сущность цифровизации системы образования // Наука и образование сегодня. 2019. № 10 (45). С. 15–17.
25. Пискунов А. И. История педагогики и образования. М. : Юрайт, 2022. 452 с.
26. Маркова А. К. Психология профессионализма. М. : Междунар. гуманитарный фонд «Знание», 1996. 308 с.
27. Кашинов М. М. Формирование профессионального мышления // Психология учителя. 1989. С. 19–20.
28. Нечитайлова Е. В. Какой он, современный учитель? // Химия в школе. 2006. № 5. С. 2–4.
29. Никитенкова Л. В. Формирование у будущего учителя готовности к осмыслению педагогических явлений : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1977. 23 с.
30. Митина Л. М. Психология профессионального развития учителя. М. : Флинта, 1998. 201 с.

References

1. Slastenin V. A. *Pedagogika = Pedagogy*, Moscow, Izdatel'skiy tsentr "Akademiya" Publ., 2002, 576 p. (In Russ.).
2. Tamarin V. E., Yakovleva D. S. Vospitanie u studentov pedagogicheskoy napravlenosti myshleniya [Educating students' pedagogical orientation of thinking], *Sovetskaya pedagogika*, 1971, no. 12, pp. 56–67. (In Russ.).
3. Kulyutkin Yu. N. Obrazovanie vzroslykh i problema funktsional'noy negramotnosti [Adult education and the problem of functional illiteracy], *Problemy nepreryvnogo obrazovaniya: pedagogicheskie kadry = Problems of Continuous Education: Pedagogical Cadres*, 1997, no. 9, pp. 3–7. (In Russ.).
4. Meshkov N. I. Uchebnaya motivatsiya i professional'noe myshlenie. Integratsiya obrazovaniya [Educational motivation and professional thinking], *ITS = Integration of Education*, 2003, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchebnaya-motivatsiya-i-professionalnoe-myshlenie> (accessed 20 May 2026). (In Russ.).
5. Osipova K. E. *Psikhologicheskie osnovy formirovaniya professional'nogo myshleniya uchitelya. Dis. dokt. psikhol. nauk = Psychological foundations of the formation of a teacher's professional thinking. Dr. psychol. sci. diss.*, Moscow, 1988, 219 p. (In Russ.).
6. Gil'myanshina S. I., Vikkeev D. V. Professional'noe myshlenie uchitelya: nauchno-pedagogicheskiy aspekt [Teacher's professional thinking: scientific and pedagogical aspect], *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2004, no. 2, pp. 67–75. (In Russ.).
7. Zhdanova O. I. Sovershenstvovanie professional'nogo mentaliteta pedagoga [Improving the professional mentality of a teacher], *Konferentsium ASOU: sbornik nauchnykh trudov i materialov nauchno-prakticheskikh konferentsiy*, 2018, no. 3–1, pp. 189–195. (In Russ.).
8. Druzhinin V. N. *Kognitivnye sposobnosti: struktura, diagnostika, razvitie = Cognitive abilities: structure, diagnostics, development*, Moscow, PER SE Publ., Saint. Petersburg, IMATON-M Publ., 2021, 224 p. (In Russ.).
9. Begencheva M., Gurdova Dzh., Ataev A., Gurbangel'dyev S., Rakhmenberdyev A. Matematicheskaya podgotovka studentov v obrazovatel'nom protsesse [Mathematical training of students in the educational process], *Simvol nauki = Symbol of science: mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal*, 2023, no. 12-2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-podgotovka-studentov-v-obrazovatel'nom-protsesse> (accessed 20 May 2026). (In Russ.).
10. Kondaurova I. K. Matematicheskaya podgotovka studentov v vuze v kontekste budushchey professional'noy deyatel'nosti [Mathematical training of university students in the context of future professional activity], *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal = Baltic Humanitarian Journal*, 2015, no. 3 (12). Available at:

<https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-podgotovka-studentov-v-vuze-v-kontekste-budushey-professionalnoy-deyatelnosti> (accessed 20 May 2026). (In Russ.).

11. Vokhmina Yu. V. Professional'naya podgotovka studentov – budushchikh uchiteley matematiki v usloviyakh profil'nogo obucheniya [Professional training of students - future mathematics teachers in the conditions of specialized education], *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Psikhologo-pedagogicheskie nauki* = *Vestnik of Samara State Technical University. Series: Psychological and Pedagogical Sciences*, 2011, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-podgotovka-studentov-buduschi-uchiteley-matematiki-v-usloviyah-profilnogo-obucheniya> (accessed 20 May 2026). (In Russ.)

12. Kaskatayeva B. R. Rol' istoricheskikh zadach v formirovanii metodicheskoy kompetentnosti budushchikh uchiteley matematiki [Role of historical tasks in formation of methodical competence of future mathematics teachers], *Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya* = *RUDN Journal of Information Technologies in Education*, 2014, no. 2, Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-istoricheskikh-zadach-v-formirovanii-metodicheskoy-kompetentnosti-buduschi-uchiteley-matematiki> (accessed 20 May 2026). (In Russ.)

13. Kalybekova Zh., Abylkassymova A. O didakticheskikh printsipakh professional'no-napravlennoy obucheniya matematike studentov tekhnicheskikh vuzov [On didactic principles of professionally-oriented mathematics training for technical university students], *Scientific Journal of Pedagogy and Economics*, 2022, no. 4, pp. 5–20. doi: 10.32014/2518-1467_2022_398_4_5-20 (In Russ.)

14. Abylkassymova A. E. O sovershenstvovanii metodiko-matematicheskoy podgotovki budushchikh uchiteley v pedvuzhe [On improving the methodical and mathematical training of future teachers at a pedagogical university], *Matematicheskoe modelirovanie mekhanicheskikh sistem i fizicheskikh protsessov: mezhdunarodnaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya* = *Mathematical Modeling of Mechanical Systems and Physical Processes: International Scientific and Methodological Conference*, Almaty, KazNPU Publ., 2016, pp. 144–145. (In Russ.)

15. Kadeeva O. E., Dontsova A. A. Tsifrovizatsiya sovremennogo obrazovaniya [Digitalization of modern education], *Voprosy pedagogiki* = *Issues of Pedagogy*, 2022, no. 1-1, pp. 106–108. (In Russ.)

16. Zhamborov A. A., Kokurkhaeva R. M. B., Gazdieva E. Kh. Tsifrovizatsiya obrazovaniya kak novoe trebovanie obshchestva [Digitalization of education as a new requirement of society], *Zhurnal prikladnykh issledovaniy* = *Journal of Applied Research*, 2023, no. 4, pp. 104–108. (In Russ.)

17. Khizbullina R. R. Rol' tsifrovyykh obrazovatel'nykh instrumentov v formirovanii sistemnogo myshleniya obuchayushchikhsya: sotsiologicheskii aspekt [Role of digital educational tools in forming students' systemic thinking: sociological aspect], *Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii* = *The Review of Economy, Law and Sociology*, 2022, no. 4. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovyykh-obrazovatelnykh-instrumentov-v-formirovanii-sistemnogo-myshleniya-obuchayushchikhsya-sotsiologicheskii-aspekt> (accessed 20 May 2026). (In Russ.)

18. Boychenko O. V., Smirnova O. Yu. Informatsionno-kommunikatsionnye i tsifrovyte tekhnologii v obrazovanii [Information-communication and digital technologies in education], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = *Problems of Modern Teacher Education*, 2019, no. 64-2. Available at: cyberleninka.ru (accessed 20 May 2026). (In Russ.)

19. Huang R., Spector M. J., Yang J. *Educational technology: A primer for the 21st century*, Singapore, Springer, 2019, URL: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7> (accessed 20 May 2026).

20. Fischer G., Lundin J. The challenge for the digital age: making learning a part of life, *International Journal of Information and Learning Technology*, 2022, vol. 40, no. 1, doi.org: 10.1108/IJILT-04-2022-0079.

21. Matthews R., Wang X. Artificial intelligence in education: Enhancing effectiveness and engagement through innovative tools, *International Journal of Teaching and Learning Technologies*, 2026, vol. 21, no. 1, p. 11–26.

22. Labuz L. S., Mazaeva L. N. Informatsionnye tekhnologii v vysshem professional'nom obrazovanii: problemy i perspektivy [Information technologies in higher professional education: problems and prospects], *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal "Konsept"* = *Konsept*, 2016, vol. 37, pp. 90–95. Available at: <http://e-koncept.ru/2016/56791.htm> (accessed 20 May 2026). (In Russ.)

23. Drobakhina A. N. Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii: iskusstvennyy intellekt [Information technologies in education: artificial intelligence], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = *Problems of Modern Teacher Education*, 2021, no. 70-1, pp. 125–128. (In Russ.)

24. Moskalyuk V. S. Ponyatie i sushchnost' tsifrovizatsii sistemy obrazovaniya [Concept and essence of digitalization of the education system], *Nauka i obrazovanie segodnya* = *Science and Education Today*, 2019, no. 10 (45), pp. 15–17. (In Russ.)

25. Piskunov A. I. *Istoriya pedagogiki i obrazovaniya* = *History of pedagogy and education*, Moscow, Yurayt Publ., 2022, 452 p. (In Russ.)

26. Markova A. K. *Psikhologiya professionalizma* = *Psychology of professionalism*, Moscow, Mezhdunarodnyy gumanitarnyy fond "Znanie" Publ., 1996, 308 p. (In Russ.)

27. Kashanov M. M. Formirovanie professional'nogo myshleniya [Formation of professional thinking], *Psikhologiya uchitelya*, 1989, pp. 19–20. (In Russ.)

28. Nechitaylova E. V. Kakoy on, sovremennyy uchitel'? [What is he like, a modern teacher?], *Khimiya v shkole* = *Chemistry at School*, 2006, no. 5, pp. 2–4. (In Russ.)

29. Nikitenkova L. V. *Formirovanie u budushchego uchitelya readiness k osmysleniyu pedagogicheskikh yavleniy. Avtoref. dis. kand. ped. nauk* = *Formation of a future teacher's readiness to understand pedagogical phenomena. Author's abstract of cand. ped. sci. diss.*, Leningrad, 1977, 23 p. (In Russ.)

30. Mitina L. M. *Psikhologiya professional'nogo razvitiya uchitelya* = *Psychology of teacher's professional de-*

velopment, Moscow, Flinta Publ., 1998, 201 p. (In Russ.).

Информация об авторе

Фазылова А.А. – магистр естественных наук, старший преподаватель кафедры физики, математики и цифровых технологий Костанайского регионального университета имени Ахмета Байтурсынулы, г. Костанай, Республика Казахстан; аспирант Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author:

Fazylova A. A. – Master of Natural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Physics, Mathematics, and Digital Technologies of Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan; PhD student at Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia.

The author declares no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию 29.05.2026; одобрена после рецензирования 24.06.2026;
принята к публикации 11.08.2026.*

*The article was submitted 29.05.2026; approved after reviewing 24.06.2026;
accepted for publication 11.08.2026*
