



ГОТОВНОСТЬ ПЕДАГОГОВ К ИНФОРМАТИЗАЦИИ ICT SKILLS AND COMPETENCIES AMONG TEACHERS

DOI: 10.22363/2312-8631-2026-23-3-318-330

EDN: GGXQXA

УДК 372.851

Научная статья / Research article

Использование цифровых образовательных ресурсов при обучении математике в основной школе: некоторые результаты анкетирования педагогов

В.Р. Майер¹, В.В. Гриншкун^{2,3}, Т.Н. Суворова^{2,3},
В.В. Абдулкин¹

¹Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
Красноярск, Российская Федерация

²Российская академия образования, Москва, Российская Федерация

³Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация
mavr49@mail.ru

Аннотация. *Постановка проблемы.* В настоящее время существует достаточно цифровых средств, предназначенных для обучения математике в школе. С учетом этого в Российской академии образования реализуется сетевой инновационный проект «Научно-методические основы создания и использования интерактивных цифровых образовательных ресурсов для обучения математике на уровне основного общего образования». В рамках проекта решается проблема выявления актуального состояния использования цифровых образовательных ресурсов в практике обучения математике в основной школе, а также определения потребностей и дефицитов учителей математики. *Методология.* Проведено анкетирование 114 учителей математики и смежных дисциплин школ Красноярска с целью изучения влияния использования цифровых ресурсов при обучении математике в 6–9 классах на эффективность занятий со школьниками и качество их математической подготовки. *Результаты.* Получены, систематизированы и интерпретированы ответы педагогов по таким направлениям, как частота применения цифровых ресурсов, виды используемых средств обучения и источники для их отбора педагогами, влияние интерактивных ресурсов на усвоение материала, эффективность и проблемы использования таких ресурсов в учебном процессе, методическая поддержка педагогов, развитие возможностей использования интерактивных цифровых образовательных ресурсов. *Заключение.* Данные опроса способствуют выявлению областей потребностей школьного курса математики и других дисциплин в использовании интерактивных цифровых образовательных ресурсов, а также основных дидактических функций таких средств обучения.

© Майер В.Р., Гриншкун В.В., Суворова Т.Н., Абдулкин В.В., 2026



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

Ключевые слова: интерактивные цифровые ресурсы, информатизация обучения математике, оценка эффективности, интерактивные системы динамической математики, потребности системы обучения

Вклад авторов. В.В. Гриникун – концепция (формулирование идеи, целей и задач), дизайн исследования. В.Р. Майер – проведение экспериментов, сбор данных. Т.Н. Суворова – разработка методологии, создание модели исследования. В.В. Абдулкин – написание и редактирование статьи. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

Благодарности. Авторы выражают благодарность Красноярскому государственному педагогическому университету им. В.П. Астафьева за помощь в проведении исследования и финансовую поддержку.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

История статьи: поступила в редакцию 12 апреля 2026 г.; доработана после рецензирования 18 мая 2026 г.; принята к публикации 25 мая 2026 г.

Для цитирования: Майер В.Р., Гриникун В.В., Суворова Т.Н., Абдулкин В.В. Использование цифровых образовательных ресурсов при обучении математике в основной школе: некоторые результаты анкетирования педагогов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2026. Т. 23. № 3. С. 318–330. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2026-23-3-318-330> EDN: GGXQXA

Digital educational resources use in teaching mathematics at secondary schools: Some results of a teacher survey

Valery R. Mayer¹, Vadim V. Grinshkun^{2,3},
Tatiana N. Suvorova^{2,3}, Viacheslav V. Abdulkin¹

¹*Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russian Federation*

²*Russian Academy of Education, Moscow, Russian Federation*

³*RUDN University, Moscow, Russian Federation*

✉ mavr49@mail.ru

Abstract. *Problem statement.* Currently, there is a growing number of digital tools designed for teaching mathematics in schools. Taking this into account, the Russian Academy of Education is implementing a innovation project entitled *Scientific and Methodological Foundations for Creating and Using Interactive Digital Educational Resources for Teaching Mathematics at the Level of Basic General Education*. This project aims to identify the current state of the use of digital educational resources in the practice of teaching mathematics at the lower secondary level, as well as to determine the needs and teachers' needs and challenges. *Methodology.* A survey was administered among 114 teachers of mathematics and related subjects at schools in Krasnoyarsk to study the impact of using digital resources in teaching mathematics in grades 6–9 on the effectiveness of teaching students and the quality of their mathematical education. *Results.* The responses of teachers in such areas as the frequency of use of digital resources, the types of learning tools used and the sources for their selection by

teachers, the impact of interactive resources on the assimilation of material, the effectiveness and problems of using such resources in the educational process, methodological support for teachers, and the development of opportunities for using interactive digital educational resources have been obtained, systematized, and interpreted. *Conclusion.* The survey data contribute to identifying the areas of needs of the school mathematics course and other disciplines in the use of interactive digital educational resources, as well as the main didactic functions of such learning tools.

Keywords: interactive digital resources, informatization of mathematics education, effectiveness assessment, interactive dynamic mathematics systems, and learning system needs

Author contributions. *Vadim V. Grinshkun* – conceptualization. *Valery R. Mayer* – data curation. *Tatiana N. Suvorova* – methodology. *Viacheslav V. Abdulkin* – writing – review and editing. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Acknowledgements. The authors express their gratitude to Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev for assistance in conducting the research and financial support.

Conflicts of interest. The authors declare no conflict of interest.

Article history: received 12 April 2026; revised 18 May 2026; accepted 25 May 2026.

For citation: Mayer VR, Grinshkun VV, Suvorova TN, Abdulkin VV. Digital educational resources use in teaching mathematics at secondary schools: Some results of a teacher survey. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2026;23(3):318–330. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2026-23-3-318-330> EDN: GGXQXA

Постановка проблемы. В условиях развития и повсеместного распространения цифровых технологий образование претерпевает существенные изменения. Под влиянием информатизации экономики и социальной сферы меняются содержание, методы и организационные формы обучения практически всем дисциплинам [1], появляются и трансформируются современные средства обучения, основу которых все чаще составляют цифровые образовательные ресурсы. Если на начальных этапах информатизации образования такие ресурсы преимущественно выполняли функцию наглядного представления учебного материала и замены традиционных носителей информации, то постепенно они становятся более полифункциональными [2; 3]. Исходя из современных целей развития образования и направлений совершенствования цифровых образовательных ресурсов, можно выделить четыре основные дидактические функции таких ресурсов:

- реализация новых видов деятельности и осуществление традиционных видов учебно-воспитательной деятельности на более высоком качественном уровне;
- обеспечение возможности изменения характера взаимодействия участников образовательного процесса;
- индивидуализация и персонализация учебно-воспитательного процесса;
- расширение содержания образования.

На этом фоне достаточно существенный опыт накоплен в области использования различных цифровых технологий при обучении математике в школе.

Существует множество исследований и публикаций, посвященных информатизации обучения математике. Однако, как показывает многолетняя практика, применение цифровых образовательных ресурсов само по себе пока еще не привело к масштабному повышению качества математической подготовки школьников [4]. Скорее всего, повышения качества образования можно ожидать в случае использования таких цифровых образовательных ресурсов, которые обладают перечисленными выше дидактическими возможностями, методически обоснованно «встроены» в учебный процесс и при условии наличия соответствующей готовности у педагогов.

Очевидно, что для эффективного использования описываемых ресурсов требуется специальная подготовка учителей [5]. Педагоги должны быть готовы к оценке качества таких ресурсов, к определению методических аспектов их применения в различных учебных ситуациях, а также к созданию собственных цифровых ресурсов или формулированию технических заданий для профессиональных разработчиков [6].

В связи с этим возникает закономерный вопрос: «Почему при наличии значительного количества разнообразных цифровых образовательных ресурсов и многолетних усилий по их внедрению не наблюдается ожидаемого прогресса в качестве школьного математического образования?» Возможно, причина кроется в том, что педагоги еще не в полной мере научились отбирать цифровые ресурсы, обладающие необходимыми дидактическими возможностями, и определять области потребностей курса математики и смежных предметов в применении таких средств обучения. Кроме того, важное значение в этой связи может иметь недостаточная готовность учителей к осуществлению профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации, включая недостаточность умений «встраивать» цифровые ресурсы в традиционную методическую систему обучения математике. Не менее значимым является и вопрос о том, насколько активно используются полифункциональные интерактивные ресурсы (например, системы динамической математики), способные не просто предъявлять информацию, но и обеспечивать полноценную обратную связь со школьниками [7].

Для выявления реального положения дел и определения направлений для совершенствования методической подготовки педагогов целесообразно проведение анкетирования учителей основной школы, целью которого является изучение опыта использования цифровых образовательных ресурсов на уроках математики и смежных дисциплин, оценка учителями эффективности таких ресурсов, а также выявление затруднений и запросов на соответствующую методическую поддержку. Полученные результаты могут позволить не только констатировать текущее состояние проблемы, но и определить пути дальнейшего развития научно-методических основ создания и использования интерактивных цифровых образовательных ресурсов для обучения математике.

В этой связи следует отметить, что в рамках выполнения государственной работы «Научно-методическое обеспечение развития общего образования»

(п. 30 «Определение дидактических возможностей современных средств обучения, в том числе цифровых образовательных ресурсов, используемых на различных уровнях общего образования и способствующих достижению результатов освоения обучающимися федеральных основных образовательных программ») в Российской академии образования реализуется сетевой инновационный проект «Научно-методические основы создания и использования интерактивных цифровых образовательных ресурсов для обучения математике на уровне основного общего образования».

Основная идея проекта заключается в выявлении потребностей курса математики и смежных предметов в использовании интерактивных цифровых образовательных ресурсов, их классификации, необходимых для развития интерактивных математических систем. На этой основе осуществляются создание межпредметных учебных математических и цифровых моделей, разработка методических сценариев для проведения занятий по математике в основной школе, а также научно-методических материалов для подготовки и повышения квалификации учителей математики.

Проект нацелен на повышение качества математического образования в Российской Федерации путем разработки и апробации научно-методических материалов для создания и использования актуальных и эффективных интерактивных цифровых образовательных ресурсов в рамках обучения математике в основной школе на межпредметной основе, а также для подготовки учителей математики к профессиональной деятельности в условиях применения таких средств обучения.

В числе основных ожидаемых результатов – описание систематизированных потребностей курса математики и смежных предметов основной школы в использовании интерактивных цифровых образовательных ресурсов, разработка типологии таких ресурсов, подготовка примерных методических сценариев для проведения занятий по математике в основной школе с использованием интерактивных цифровых образовательных ресурсов, а также создание научно-методических материалов для соответствующих подготовки и повышения квалификации учителей.

В настоящем исследовании авторы исходят из предположения, что систематическое и методически обоснованное использование интерактивных цифровых образовательных ресурсов будет способствовать повышению качества математической подготовки обучающихся основной школы. При этом очевидно, что эффективность такого использования напрямую будет зависеть от учета реальных потребностей педагогов, характера применяемых ресурсов и наличия адекватного методического сопровождения.

Проблема исследования заключается в недостаточной разработанности научно-методических основ создания и использования интерактивных цифровых образовательных ресурсов для обучения математике на уровне основного общего образования, а также в отсутствии систематизированных данных о реальном опыте, затруднениях и запросах учителей при их применении.

В связи с этим возникает *цель* – выявить актуальное состояние использования цифровых образовательных ресурсов в практике обучения математике в основной школе, а также определить потребности и дефицит учителей математики. Такое исследование является значимым для последующей разработки и апробации научно-методических материалов, типологии ресурсов и методических сценариев в рамках реализации вышеуказанного сетевого инновационного проекта.

Методология. Участниками сетевого инновационного проекта проведено анкетирование учителей математики и смежных дисциплин школ Красноярска, в котором в общей сложности приняли участие 114 педагогов. В соответствии с целью и проблемой исследования анкетирование было направлено на изучение влияния использования цифровых образовательных ресурсов на уроках математики в 6–9 классах на эффективность таких занятий и качество математической подготовки обучающихся.

Наибольшее количество учителей представляло математику, их было 83 человека (72,8 %). Существенно меньше было учителей физики – 15 человек (13,2 %), информатики – 11 человек (9,6 %), других смежных дисциплин – 5 человек (4,4 %). Отметим, что некоторые учителя обеспечивали занятия более чем по одному предмету. У 56 учителей (46,5 %) имелся педагогический стаж 15 лет и более, на втором месте 32 учителя (28,1 %) со стажем до 5 лет. Со стажем от 5 до 10 лет в анкетировании приняли участие 15 учителей (13,2 %), со стажем от 11 до 15 лет – 14 (12,3 %).

Чаще всего (в 55 % от общего числа уроков, проводимых с использованием цифровых технологий) учителя применяли интерактивные цифровые образовательные ресурсы в 7–9 классах, реже – в 5–6 классах (21 %), что вполне поддается объяснению. Для 10–11 классов этот показатель оказался равным 24 %.

Результаты и обсуждение. В Концепции развития математического образования в Российской Федерации¹ особое внимание уделяется роли математики в науке, культуре и общественной жизни, поскольку она является одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. В то же время цифровые технологии давно заявили о себе как об инструменте, позволяющем повышать эффективность учебного процесса. Подобные технологии помогают повышать учебную мотивацию школьников [8]. Внедрять цифровые ресурсы в учебный процесс на уроках математики рекомендуют исследователи дальнего зарубежья [9], постсоветского пространства [10–11] и российские ученые [12].

Неслучайно в условиях информатизации современного общества на рынке образовательных ресурсов появилось достаточно цифровых средств, пред-

¹ Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р // Банк документов. Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/id/1787> (дата обращения 13.05.2026).

назначенных для обучения математике [13] и другим учебным предметам. Наибольшей популярностью среди них пользуются так называемые интерактивные цифровые образовательные ресурсы (ИЦОР), рассматриваемые в рамках вышеупомянутого сетевого инновационного проекта. Но, насколько активно применяются цифровые технологии и отдельные цифровые ресурсы в учебном процессе, – это отдельный вопрос, интересующий исследователей [14]. Как часто подобные ресурсы применяются при обучении математике и смежным с ней дисциплинам в обычной общеобразовательной школе? Каким опытом использования ИЦОР обладают учителя, как они оценивают эффективность применения таких средств обучения на своих уроках? Какая методическая поддержка требуется педагогам для эффективного «цифрового сопровождения» учебного процесса? Учителя математики и смежных с ней дисциплин нескольких общеобразовательных организаций Красноярска отвечали на эти и целый ряд других вопросов анкеты, разработанной в ходе реализации сетевого инновационного проекта. Полученные результаты в обобщенном виде свидетельствуют о нижеследующем.

«Цифровой опыт» анкетированных педагогов. Частота применения цифровых ресурсов. Очень часто, то есть на каждом уроке, использовали ИЦОР лишь 19 учителей (17,3 %). Преимущественно это молодые педагоги, которые не только применяли готовые программные средства, но и самостоятельно создавали необходимые цифровые ресурсы. Никогда не использовали ИЦОР на уроках всего 5 учителей (4,5 %). Все они относятся к старшей возрастной группе. Больше всего учителей (42 человека, 38,2 %) обращались к ИЦОР достаточно часто (2–3 раза в неделю).

Полученные результаты согласуются с данными опроса учителей математики школ Красноярска, проведенного О.В. Берсеновой и Е.А. Аёшиной в 2023 г. [15], в результате которого отмечается, что 73 % регулярно или часто используют информационные технологии в учебном процессе. Отметим, что помимо федеральных и региональных порталов педагоги обращались и к коммерческим платформам, заимствовали готовые наработки у коллег. Учителя, применявшие ИЦОР иногда (один раз в неделю, 21,8 %) и редко (один-два раза в месяц, 18,2 %), в большинстве оказались ориентированы лишь на электронные учебники, электронные пособия и образовательные видеоролики, интерактивность которых вызывает большое сомнение.

Виды используемых цифровых ресурсов. Приоритеты опрошенных учителей в выборе видов ИЦОР расположились в порядке убывания следующим образом: интерактивные презентации (25,6 % от общего числа выбранных ИЦОР), онлайн-тренажеры и тесты (21,1 %), образовательные видеоролики (18,2 %), электронные учебники и пособия (17,9 %), специализированные компьютерные программы (6,3 %), виртуальные лаборатории (5,1 %), интерактивные модели и симуляции (4,8 %).

Источники для нахождения и отбора цифровых ресурсов. Чаще всего учителя заимствовали ИЦОР из Федеральных образовательных порталов

(37,8 %) либо самостоятельно создавали собственные цифровые ресурсы (21,1 %). Некоторые педагоги обращались к коммерческим образовательным платформам (14,7 %). Наименьшим спросом пользовались региональные образовательные ресурсы (11,6 %).

Оценка учителями эффективности использования ИЦОР на уроках. Влияние ИЦОР на усвоение материала. Отвечая на вопрос о влиянии использования цифровых ресурсов на усвоение материала, 60 учителей (52,6 %) остановили свой выбор на варианте «немного улучшает понимание». Существенно уступает ей выбор 14 учителями (12,3 %) варианта ответа «значительно улучшает понимание». Отметим, что практически все, выбравшие этот вариант, редко (1–2 раза в месяц) использовали ИЦОР на уроках. Это позволяет предположить, что их выбор вряд ли был продиктован результатами серьезного осмысления вопроса. Скорее всего, он имел эмоциональный подтекст, в основе которого лежала внутренняя вера в информационные технологии. Выбор остальных учителей распределился практически равномерно среди трех позиций: «не влияет на понимание», «затрудняет понимание», «затрудняюсь ответить». При этом нашлись и учителя, которые не выбрали ни одного из предложенных в анкете вариантов ответа.

Эффективность использования ИЦОР. В каких учебных ситуациях учителя считают использование ИЦОР наиболее эффективным? Отвечая на этот вопрос анкеты, педагоги имели возможность выбора до трех вариантов. Наибольшей популярностью пользовалась позиция «объяснение нового материала», которой отдали предпочтение 29,7 % опрошенных. Далее в порядке убывания расположились «закрепление изученного» – 25,7 %, «контроль знаний» – 19 %, «индивидуальная работа с учащимися» (13,6 %), «организация проектной деятельности» (11,7 %), «другое» (0,3 %).

Преимущества использования ИЦОР с точки зрения изменений, вносимых в образовательный процесс. Вполне предсказуемым и самым популярным ответом на вопрос о том, какие преимущества в обучении имеют интерактивные цифровые ресурсы, был «повышение наглядности материала» (30,7 %, разрешалось выбирать не более трех вариантов). Это полностью соответствует важнейшему общедидактическому принципу наглядности при использовании средств информатизации в обучении. Практически каждый пятый педагог считает, что использование ИЦОР способствует повышению вовлеченности обучающихся в учебный процесс (19,5 %), предоставляет учителю больше возможностей для проверки знаний (19,2 %), экономит время на подготовку к уроку (18,8 %). При этом 11,8 % учителей сделали свой выбор на возможности индивидуализации обучения.

Проблемы использования ИЦОР в учебном процессе. Среди ответов на вопрос о трудностях, с которыми педагоги сталкиваются при использовании на уроках цифровых ресурсов, выделяются недостаточная техническая оснащенность учебных классов (36 %) и нехватка времени на соответствующую подготовку материала (28,1 %). Эти трудности действительно относятся к тем

препятствиям, которые невозможно игнорировать. А такие проблемы, как «сложность освоения новых ресурсов» (11,2 %), «отсутствие подходящих ресурсов по теме» (14 %) и «технические сбои во время уроков» (10,7 %), вполне преодолимы и требуют отдельного внимания.

Методическое сопровождение и развитие в области использования цифровых технологий в профессиональной деятельности. Методическая поддержка педагогов. Большинство учителей, отвечая на вопрос о том, какая им необходима методическая поддержка для эффективного использования ИЦОР, имея возможность выбрать до трех вариантов ответа, остановились на предоставлении им готовых методических разработок (32,9 %), обмене опытом с коллегами (22,9 %) и доступе к платным образовательным ресурсам (18,6 %). Меньше всего был востребован вариант ответа «консультации технических специалистов» (10 %). Кроме того, относительно небольшое число педагогов (13,9 %) выбрало позицию «курсы повышения квалификации».

Развитие возможностей использования ИЦОР. По результатам анкетирования и устных опросов педагогов можно выделить наиболее часто встречающиеся ответы вопросы анкеты.

- Какие ИЦОР Вы хотели бы освоить или начать использовать в ближайшее время? – Отечественный интерактивный цифровой образовательный ресурс «1С: Математический конструктор».

- Какие темы в предмете, на Ваш взгляд, особенно нуждаются в наглядном представлении с помощью ИЦОР? – Темы, связанные с изучением свойств геометрических фигур.

- Ваши предложения по совершенствованию инфраструктуры для использования ИЦОР в школе. – Оснащение кабинетов математики современной компьютерной техникой и доступом к сети Интернет.

- Ваши общие пожелания и рекомендации по развитию использования ИЦОР в образовательном процессе. – Разработать примерные методические сценарии для проведения занятий по математике в основной школе с использованием ИЦОР.

Заключение. Следует обратить внимание на то, что подобные опросы педагогов уже сейчас позволяют начать работу по выявлению областей потребностей школьного курса математики и других дисциплин в использовании интерактивных цифровых образовательных ресурсов, а также основных дидактических функций таких средств обучения. В частности, в результате описанного анкетирования выявлена потребность в разработке и использовании дополнительных средств для обучения таким темам курса математики, как «Свойства геометрических фигур».

Обобщая результаты проведенного опроса учителей, обеспечивающих в основной школе учебный процесс по математике и смежным с ней дисциплинам естественно-научного цикла, можно сделать несколько основных выводов.

1. Большинство педагогов (более 95 %) на своих уроках используют цифровые образовательные ресурсы, но только каждый второй из них делает это достаточно регулярно, не менее двух-трех раз в неделю.

2. Среди используемых учителями цифровых образовательных ресурсов лишь немногие являются по-настоящему интерактивными, обеспечивающими качественную обратную связь с обучающимися. Вряд ли к интерактивным ресурсам можно отнести презентации, видеоролики, электронные учебники и пособия, суммарный процент использования которых составляет более 60 %.

3. Большинство учителей (около 65 %) считает, что использование цифровых ресурсов способствует пониманию учебного материала обучающимися. Можно предположить, что если большая часть применяемых на уроках цифровых ресурсов будет по-настоящему интерактивной, то доля обучающихся, усвоивших изучаемый материал, может оказаться более высокой.

Подобные выводы могут лежать в основе дальнейших исследований, направленных на поиск путей наиболее уместного, оправданного и эффективного использования интерактивных цифровых образовательных ресурсов при обучении не только математике, но и многим другим школьным дисциплинам.

Список литературы

- [1] Формирование новых компетенций для общественного сектора цифровой экономики : монография / В.В. Строев, М.Л. Левицкий, О.А. Ломовцева [и др.]. М. : Моск. гор. пед. ун-т, 2021. 180 с. EDN: WGKNTF
- [2] Бочаров М.И., Можарова Т.Н., Соболева Е.В., Суворова Т.Н. Разработка персонализированной модели обучения математике средствами интерактивных новелл для повышения качества образовательных результатов школьников // Перспективы науки и образования. 2021. № 5(53). С. 306–322. <https://doi.org/10.32744/pse.2021.5.21> EDN: UQNQQR
- [3] Soboleva E.V., Suvorova T.N., Bocharov M.I., Bocharova T.I. Development of the personalized model of teaching mathematics by means of interactive short stories to improve the quality of educational results of schoolchildren // European Journal of Contemporary Education. 2022. Vol. 11. No. 1. P. 241–257. <https://doi.org/10.13187/ejced.2022.1.241> EDN: SPLQAF
- [4] Гриншкун В.В., Суворова Т.Н. Особенности подготовки педагогов в условиях цифровой трансформации системы образования // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2024. Т. 22. № 1. С. 95–110. <https://doi.org/10.55959/LPEJ-24-05> EDN: BCERXQ
- [5] Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании : учеб.-метод. пособие / Е.С. Пучкова, Л.А. Шунина, О.Ю. Заславская [и др.]. М. : Моск. гор. пед. ун-т, 2025. 128 с. EDN: ZBESZP
- [6] Гриншкун В.В., Суворова Т.Н., Шунина Л.А. О необходимости формирования цифровой образовательной среды для подготовки будущих педагогов // Известия Российской академии образования. 2024. № 3(67). С. 162–180. EDN: TTORTY
- [7] Абрамов В.И., Гриншкун А.В., Елисеев А.В., Корнева Н.С., Суворова Т.Н. Искусственный интеллект в образовании: направления применения и ограничения // Современная {цифровая} дидактика / под ред. В.В. Гриншкун. Т. 2. М. : А-Приор, 2023. С. 89–98. EDN: DRHIEQ
- [8] Прудникова Т.А., Посакалова Т.А. Зарубежный опыт применения информационно-коммуникационных технологий в целях повышения учебной мотивации // Современная зарубежная психология. 2019. Т. 8. № 2. С. 67–82. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2019080107> EDN: QUGSZK

- [9] Research on E-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives / ed. T.A. Mikropoulos. Cham : Springer, 2018. 407 p.
- [10] Останов К., Толлиев И., Товбоев Ж. Развитие компетентности учителя математики по использованию информационных технологий на уроках // Наука и образование сегодня. 2022. № 4(73). С. 23–25. EDN: SEMBYL
- [11] Сеитова С.М., Тасболатова Р., Гаврилова Е.Н. Диагностические исследования методической подготовки учителей математики // The Scientific Heritage. 2021. № 71-4(71). С. 25–30. <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-71-4-25-30> EDN: QLIRXK
- [12] Булатова Л.А., Нафикова А.Р. Использование цифровых образовательных ресурсов на уроках математики // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2022. № 4(65). С. 37–42. EDN: JCMEBJ
- [13] Алексеева Е.Е., Мезинцева М.А. Обзор цифровых образовательных ресурсов для использования на уроках математики // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2024. № 3(69). С. 170–173. <https://doi.org/10.46845/2071-5331-2024-3-69-170-173> EDN: CDQQSV
- [14] Gómez-García M., Hossein-Mohand H., Trujillo-Torres J.M., Hossein-Mohand H. The training and use of ICT in teaching perceptions of Melilla's (Spain) mathematics teachers // Mathematics. 2020. Vol. 8. No. 10. Article 1641. <https://doi.org/10.3390/math8101641> EDN: XNLOTX
- [15] Берсенева О.В., Аёшина Е.А. Технологии обучения, направленные на формирование метапредметных результатов обучающихся на уроках математики: результаты городского мониторингового исследования // Перспективы науки и образования. 2023. № 6(66). С. 204–223. <https://doi.org/10.32744/pse.2023.6.12> EDN: HBPXBN

References

- [1] StroeV VV, Levitskii ML, Lomovtseva OA, Magomedov MD, Karabanova OV, Kulomzina EYu, et al. *Formirovanie novykh kompetentsiy dlya obshchestvennogo sektora tsifrovoy ekonomiki* [Developing new competencies for the public sector of the digital economy]. Moscow: Moscow City Pedagogical University Publ.; 2021. (In Russ.) EDN: WGKNTF
- [2] Bocharov MI, Mozharova TN, Soboleva EV, Suvorova TN. Development of a personalized model of teaching mathematics by means of interactive novels to improve the quality of pupils' educational results. *Perspectives of Science & Education*. 2021;(5):306–322. (In Russ.) <https://doi.org/10.32744/pse.2021.5.21> EDN: UQNQQR
- [3] Soboleva EV, Suvorova TN, Bocharov MI, Bocharova TI. Development of the personalized model of teaching mathematics by means of interactive short stories to improve the quality of educational results of schoolchildren. *European Journal of Contemporary Education*. 2022;11(1):241–257. <https://doi.org/10.13187/ejced.2022.1.241> EDN: SPLQAF
- [4] Grinshkun VV, Suvorova TN. Teacher training in the conditions of digital transformation of the education system. *Lomonosov Pedagogical Education Journal*. 2024;22(1):95–110. (In Russ.) <https://doi.org/10.55959/LPEJ-24-05> EDN: BCERXQ
- [5] Puchkova ES, Shunina LA, Zaslavskaya OYu, Suvorova TN, Azevich AI, Grinshkun AV, et al. *Informatsionnye i telekommunikatsionnye tekhnologii v obrazovanii* [Information and telecommunication technologies in education]. Moscow: Moscow City Pedagogical University Publ.; 2025. (In Russ.) EDN: ZBESZP
- [6] Grinshkun VV, Suvorova TN, Shunina LA. About the need to create a digital educational environment for training future teachers. *Izvestiya Rossiyskoy Akademii Obrazovaniya*. 2024;(3):162–180. (In Russ.) EDN: TTORTY
- [7] Abramov VI, Grinshkun AV, Eliseev AV, Korneva NS, Suvorova TN. *Iskusstvennyy intellekt v obrazovanii: napravleniya primeneniya i ogranicheniya* [Artificial intelligence

- in education: directions of application and limitations]. In: Grinshkun AV, ed. *Sovremennaya Tsifrovaya Didaktika* [Modern digital didactics]. Moscow: A-Prior Publ.; 2023. vol. 2, p. 89–98. (In Russ.) EDN: DRHIEQ
- [8] Prudnikova TA, Poskakalova TA. The experience of application of information and communication technologies (icts) as a tool to enhance learning motivation. *Journal of Modern Foreign Psychology*. 2019;8(2):67–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/jmfp.2019080107> EDN: QUGSZK
- [9] Mikropoulos TA, ed. *Research on E-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*. Cham: Springer; 2018.
- [10] Ostanov K, Tolliev I, Tovboev Zh. Razvitie kompetentnosti uchitelya matematiki po ispol'zovaniyu informatsionnykh tekhnologiy na urokakh [Development of mathematics teacher competence in the use of information technologies in lessons]. *Nauka i Obrazovanie Segodnya*. 2022;(4):23–25. (In Russ.) EDN: SEMBYL
- [11] Seitova SM, Tasbolatova R, Gavrilova EN. Diagnostic studies of methodological training of mathematics teachers. *The Scientific Heritage*. 2021;(71-4):25–30. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-71-4-25-30> EDN: QLIRXK
- [12] Bulatova LA, Nafikova AR. Using digital educational resources in math lessons. *Vestnik Bashkirskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta im. M. Akmully*. 2022;(4):37–42. (In Russ.) EDN: JCMEBJ
- [13] Alekseeva EE, Mezintseva MA. Review of digital educational resources for use in mathematics classes. *The TIDINGS of the Baltic State Fishing Fleet Academy Psychological and Pedagogical Sciences (Theory and Methods of Professional Education)*. 2024;(3):170–173. (In Russ.) <https://doi.org/10.46845/2071-5331-2024-3-69-170-173> EDN: CDQQSV
- [14] Gómez-García M, Hossein-Mohand H, Trujillo-Torres JM, Hossein-Mohand H. The training and use of ict in teaching perceptions of Melilla's (Spain) mathematics teachers. *Mathematics*. 2020;8(10):1641. <https://doi.org/10.3390/math8101641> EDN: XNLOTX
- [15] Berseneva OV, Aeshina EA. Teaching technologies aimed at the formation of meta-subject results of students in mathematics lessons: results of an urban monitoring study. *Perspectives of Science & Education*. 2023;(6):204–223. (In Russ.) <https://doi.org/10.32744/pse.2023.6.12> EDN: HBPXBN

Сведения об авторах:

Майер Валерий Робертович, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математики и методики обучения математике, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 660049, Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89. ORCID: 0000-0001-8253-5882; SPIN-код: 3381-6074. E-mail: mavr49@mail.ru

Гриншкун Вадим Валерьевич, академик Российской академии образования, доктор педагогических наук, профессор, научный руководитель лаборатории развития цифровой образовательной среды, Центр развития образования, Российская академия образования, Российская Федерация, 119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8; профессор кафедры сравнительной образовательной политики, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0002-8204-9179; SPIN-код: 3713-5366. E-mail: vadim@grinshkun.ru

Суворова Татьяна Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая лабораторией развития цифровой образовательной среды, Центр развития образования, Российская академия образования, Российская Федерация, 119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8; профессор кафедры прикладного искусственного интеллекта, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0003-3628-129X; SPIN-код: 9398-7418. E-mail: suvorova.tn@raop.ru

Абдулкин Вячеслав Валерьевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Российская Федерация, 660049, Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89. ORCID: 0000-0001-9582-9302; SPIN-код: 3384-1385. E-mail: abdulkin@kspu.ru

Bio notes:

Valery R. Mayer, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, 89 Ada Lebedeva St, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation. ORCID: 0000-0001-8253-5882; SPIN-code: 3381-6074. E-mail: mavr49@mail.ru

Vadim V. Grinshkun, Academician of the Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Scientific Director of the Laboratory for the Development of the Digital Educational Environment, Education Development Center, Russian Academy of Education, 8 Pogodinskaya St, Moscow, 119121, Russian Federation; Professor at the Department of Comparative Educational Policy, RUDN University, 6 Mikluho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-8204-9179; SPIN-code: 3713-5366. E-mail: vadim@grinshkun.ru

Tatiana N. Suvorova, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Russian Academy of Education, Head of the Laboratory for the Development of the Digital Educational Environment, Education Development Center, Russian Academy of Education, 8 Pogodinskaya St, Moscow, 119121, Russian Federation; Professor at the Department of Applied Artificial Intelligence, RUDN University, 6 Mikluho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-3628-129X; SPIN-code: 9398-7418. E-mail: suvorova.tn@raop.ru

Viacheslav V. Abdulkin, Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor at the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, 89 Ada Lebedeva St, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation. ORCID: 0000-0001-9582-9302; SPIN-code: 3384-1385. E-mail: abdulkin@kspu.ru