



# Разработка и внедрение эффективных программ цифрового наставничества для педагогов: интеграция ресурсов технопарка и кванториума

З. И. ИСАЕВА, Е. А. КОНОПКО, Х. С. ТАРАМОВА, Л. Х. УМАРОВА

## АННОТАЦИЯ

**Введение.** Исследование рассматривает инновационную модель цифрового наставничества педагогов, основанную на интеграции ресурсов технопарков и кванториумов. Данный подход направлен на развитие технических навыков и инновационного мышления учителей в контексте цифровой трансформации образования. На основе анализа успешных практик, таких как «Цифровой педагог 2.0» и «Инновационный класс», выявлены ключевые факторы эффективности: междисциплинарность, практическая ориентация и интеграция полученных знаний в образовательный процесс. *Цель работы* – разработать и обосновать модель цифрового наставничества для педагогов, интегрирующую ресурсы технопарка и кванториума, и проверить ее эффективность в ходе опытно-экспериментальной работы.

**Материалы и методы.** Молодые специалисты – учителя математики, физики и информатики общеобразовательных школ Чеченской Республики (N = 104) – приняли участие в исследовании. Диагностика методических компетенций проводилась с целью выявления предметных, методических, функциональных и цифровых компетенций молодых учителей в условиях цифровой трансформации образования на базе технопарка. Оценка компетенций осуществлялась по четырем критериям: предметные, методические, функциональные и цифровые компетенции.

**Результаты исследования.** Диагностическое тестирование выявило значительные пробелы в методической подготовке молодых учителей точных наук. Несмотря на удовлетворительные знания базовых аспектов методики обучения (57,2%), наблюдается критическая нехватка компетенций в области современных образовательных технологий (13,4%). С учетом полученных данных была разработана модель цифрового наставничества для педагогов, интегрирующая ресурсы технопарка и кванториума.

**Заключение.** Модель разработки и внедрения программ цифрового наставничества для педагогов, интегрирующая ресурсы технопарка и кванториума, демонстрирует высокую эффективность в повышении цифровой компетентности педагогических кадров. Ключевыми преимуществами модели являются доступ к передовым технологиям, развитие инновационного мышления и создание междисциплинарных проектных групп. Модель обеспечивает доступ к передовым технологиям, стимулирует инновационное мышление и междисциплинарное сотрудничество. Перспективы исследования включают интеграцию высокотехнологичных ресурсов в непрерывное профессиональное развитие педагогов, создание распределенных образовательных экосистем и определение ключевых цифровых компетенций для современной педагогической деятельности.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

цифровое наставничество, технопарки, кванториумы, профессиональное развитие педагогов, цифровые компетенции, инновационное образование

**Для цитирования:** Исаева З. И., Конопко Е. А., Тарамова Х. С., Умарова Д. Х. Разработка и внедрение эффективных программ цифрового наставничества для педагогов: интеграция ресурсов технопарка и кванториума // Перспективы науки и образования. 2025. № 4. С. 99–113. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.4.7>

Поступила: 24.02.2024 | Одобрена: 13.04.2025 | Опубликовано: 31.08.2025



Лицензия «С указанием авторства — С сохранением условий». Позволяет перерабатывать, исправлять и развивать произведения при условии указания авторства и лицензирования производных работ на аналогичных условиях.



# Development and realisation of effective digital mentoring programmes for pedagogues: integration of technological cluster and quantorium resources

Z. I. ISAEVA, E. A. KONOPKO, KH. S. TARAMOVA, L. KH. UMAROVA

## ABSTRACT

**Introduction.** The study explores an innovative model of teachers' digital mentoring based on the integration of technological clusters and quantorium resources. This approach is aimed at the development of pedagogues' technical skills and innovative thinking in the context of the digital transformation of education. The key factors of efficiency have been identified, based on the analysis of successful practices, such as "Digital Educator 2.0" and "Innovative Classroom", namely: interdisciplinarity, practical orientation, and integration of acquired knowledge into the educational process. *The work aims* to develop and justify the model of digital mentoring for teachers, which would integrate the technological cluster and quantorium resources, and to verify its effectiveness in the course of experimental work.

**Materials and methods.** The study involved young specialists – teachers of mathematics, physics, and computer science of general-education schools of the Chechen Republic (N = 104). The diagnostics of methodological competencies was undertaken to identify disciplinary, methodological, functional, and digital competencies of young teachers in the conditions of digital transformation of education on the basis of a technological cluster. The competencies were assessed according to four criteria: disciplinary, methodological, functional, and digital.

**Results.** The diagnostic testing revealed significant gaps in the methodological training of young teachers of STEM-science profiles. Despite the satisfactory knowledge of basic aspects of teaching methodology (57.2%), teachers showed a critical lack of competencies in the area of modern educational technologies (13.4%). With regard to the obtained data, the authors developed a digital mentoring model for teachers, integrating the resources of a technological cluster and a quantorium.

**Conclusion.** The model for the development and realisation of digital mentoring programmes for pedagogues, integrating the resources of a technological cluster and a quantorium, demonstrates high efficiency in terms of improving digital competencies of teaching staff. The key advantages of the model include access to advanced technologies, development of innovative thinking and creation of interdisciplinary project teams. The model provides access to advanced technologies, fosters innovative thinking and interdisciplinary collaboration. The research perspectives encompass the integration of high-tech resources into continuous professional development of educators, creation of distributed educational ecosystems, and contouring key digital competencies for contemporary pedagogical work.

## KEYWORDS

digital mentoring, technological clusters, quantoria, pedagogues' professional development, digital competencies, innovative education

**For Citation:** Isaeva, Z. I., Konopko, E. A., Taramova, Kh. S., & Umarova, L. Kh. (2025). Development and realisation of effective digital mentoring programmes for pedagogues: integration of technological cluster and quantorium resources. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, (4), 99–113. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.4.7>

Received: 24 February 2025 | Approved: 13 April 2025 | Published: 31 August 2025



This is an open access article distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike International License (CC-BY-SA 4.0) that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal

## ВВЕДЕНИЕ

Качество образования и его конкурентоспособность напрямую зависят от профессионализма педагогов, что подтверждается результатами исследований как в России, так и за рубежом [1; 2]. В соответствии с Целями устойчивого развития ООН, в частности, с целью 4 «Качественное образование», особое внимание уделяется обеспечению инклюзивного и справедливого качественного образования и поощрению возможности обучения на протяжении всей жизни для всех. Инициативы международных организаций, таких как ЮНЕСКО, Совет Европы и Международный альянс университетов (МАУ), подчеркивают важность непрерывного профессионального развития педагогов и внедрения инновационных подходов к повышению квалификации, включая наставничество.

В данном контексте актуальность наставничества, особенно для молодых специалистов, значительно возрастает.

В свете стремительно меняющегося образовательного ландшафта, обусловленного цифровизацией и глобализацией, вопрос эффективного наставничества в педагогической среде приобретает особую остроту. Как справедливо отмечают А. Марголис, М. Хушнотдинова и Е. Аржаных институционализация наставничества становится ключевым ресурсом профессионального развития российских учителей [3]. Этот тезис приобретает дополнительную значимость в контексте международных исследований, подтверждающих позитивное влияние наставнических практик на профессиональное становление педагогов и снижение уровня текучести кадров в образовательных учреждениях. R.M. Ingersoll и M. Strong, проведя критический обзор программ индукционной и наставнической помощи для начинающих учителей, убедительно демонстрируют, что грамотно выстроенные системы поддержки существенно повышают эффективность педагогической деятельности новичков [4]. Это наблюдение особенно ценно в свете растущей потребности в квалифицированных кадрах, способных адаптироваться к быстро меняющимся требованиям современного образования.

А.П. Черниавская и Л.Н. Данилова исследуя роль наставника-педагога в адаптации молодого учителя, подчеркивают значимость персонализированного подхода в наставничестве [5]. Их работа высвечивает необходимость разработки гибких моделей наставничества, учитывающих индивидуальные потребности молодых специалистов и специфику образовательной среды для педагогов с интеграцией ресурсов технопарка и кванториума.

Историческая перспектива наставничества заслуживает отдельного внимания. А. J. Hobson с соавт. отмечают, что феномен наставничества получил широкое распространение в мире в 80-е гг. XX века. Этимологически понятие «наставничество» восходит к идее «наставления на путь истинный», что соотносится с педагогической ответственностью как оказанием помощи на жизненном пути [7]. В. И. Даль определяет наставление как «руководство, инструкция, наказ», а «настаивать» – «стоять на своем» [8].

В современном контексте С. И. Поздеева [9] рассматривает наставничество как способ закрепления молодого учителя в профессии. Концептуальным фундаментом данного подхода выступает синтез теорий совместной деятельности и открытого профессионализма. Эта интегративная методологическая база позволяет переосмыслить процесс наставничества как динамическое взаимодействие, направленное на формирование профессиональной идентичности молодого педагога. В рамках такой парадигмы наставничество трансформируется из традиционной модели передачи опыта в комплексную систему деятельностного сопровождения. Результатом подобного интенсивного профессионального взаимодействия становится не просто приобретение отдельных навыков, но формирование целостного комплекса профессиональных компетенций. Это, в свою очередь, способствует глубинной интеграции молодого педагога в профессиональное сообщество, создавая прочную основу для его долгосрочной приверженности выбранной профессии [10].

Важно отметить, что влияние наставничества выходит за рамки индивидуального развития молодого специалиста. Как показывают исследования, деятельность наставника не только способствует адаптации и профессиональному развитию молодого учителя, но и трансформирует школьную культуру в целом [11].

Цифровизация образования актуализирует проблему цифрового наставничества, трансформируя традиционные подходы и порождая инновационные модели. Существующие практики варьируются от адаптированных онлайн-методов до решений с применением ИИ и VR [12], однако зачастую не учитывают специфику взаимодействия педагогов с высокотехнологичной средой технопарков и кванториумов.

В свете этих изменений зарубежные исследования все чаще обращаются к анализу трансформаций в сфере наставничества, обусловленных масштабным внедрением информационных технологий. Ученые подчеркивают необходимость непрерывного совершенствования цифровых навыков и поиска эффективных методов обучения молодежи самостоятельному использованию широкого спектра цифровых инструментов [13]. Данный подход особенно актуален в контексте профессионального развития педагогов. В этой связи цифровое наставничество приобретает ключевое значение, способствуя не только повышению технологической грамотности, но и трансформации педагогических практик в соответствии с требованиями цифровой эпохи. Следовательно, создание фундаментальной научной базы для подготовки педагогических кадров и повышения их квалификации для работы в цифровой образовательной среде становится приоритетным направлением современных педагогических исследований [14], требующим комплексного и междисциплинарного подхода.

Цифровое наставничество, сочетающее традиционное менторство с инновационными технологиями [15], ориентировано на формирование комплексных цифровых компетенций педагогов, что предполагает глубокое погружение в цифровую экосистему образования, способствуя созданию аутентичного образовательного опыта, соответствующего реалиям информационной эпохи. Развитие критического мышления в контексте цифровых технологий позволяет педагогам принимать обоснованные решения об их интеграции в образовательный процесс [16].

Сущность цифрового наставничества заключается в трансляции знаний и опыта посредством цифровых инструментов, нацеленных на профессиональный рост наставляемого в условиях информатизации общества. Ключевым аспектом выступает формирование цифровой компетентности педагога и разработка методов ее оценки [17].

Концепция цифрового наставничества в российском научно-педагогическом дискурсе находится на этапе теоретического осмысления и практической апробации. Отдельные ее элементы уже внедряются в образовательную практику, демонстрируя потенциал для модернизации профессионального развития педагогов.

Таким образом, цифровое наставничество становится важным инструментом в развитии профессиональных компетенций педагогов в условиях цифровизации образования. Однако требуется дальнейшее изучение этого феномена, разработка методологии его применения и оценки эффективности в контексте российской системы образования. Для реализации этой задачи необходимо четкое понимание ключевых цифровых компетенций, необходимых современному педагогу.

Комитет по образованию Европейского союза предложил профессиональному сообществу профиль цифровых компетенций педагога Digital Competence of Educators (DigCompEdu) [18]. Согласно этому профилю, цифровые компетенции педагога можно разделить на шесть основных областей:

1. Использование цифровых технологий в профессиональной педагогической среде.
2. Развитие профессиональных навыков поиска, создания и совместного использования цифровых образовательных ресурсов.
3. Формирование необходимых навыков использования цифровых инструментов в обучении.
4. Владение цифровыми инструментами для оценки результатов обучения.
5. Использование цифровых инструментов для расширения образовательных возможностей обучающихся.
6. Сопровождение процесса развития цифровой компетентности обучающихся.

В своей статье М.А. Горюнова, М.Б. Лебедева и В.П. Топоровский «Цифровая грамотность и цифровая компетентность педагога в системе СПО» отмечают, что «на цифровой грамотности базируется цифровая компетентность педагога» [19].

В.И. Колыхматов выделяет следующие показатели цифровой грамотности педагога: «эффективное использование новых цифровых технологий; эффективная ориентация в Интернете; умение создавать новый образовательный контент, интерактивный учебный материал в цифровой среде» [20].

Т.С. Моспан акцентирует внимание на необходимости формирования у педагогов профессионально важных качеств с учетом особенностей цифровой образовательной среды [21].

Важно отметить, что потребность в цифровом наставничестве особенно актуальна для молодых педагогов. Исследование I. Sharskaya и J. McDonald выявляет, что начинающие учителя нуждаются в значительной методической поддержке для преодоления недостатков в предметных знаниях и успешной адаптации к цифровым инструментам [22].

В контексте активной цифровизации и трансформации образовательного процесса методическая сторона преподавательской деятельности зачастую становится «болевым точкой» для начинающих учителей математики, физики и информатики. Исследования L. F. M. G. Pedro с соавт. [23] показывают, что молодые педагоги испытывают значительные затруднения на различных этапах образовательного процесса.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются начинающие учителя, включают:

1. Недостаточные компетенции в проектировании уроков и выборе эффективных методов и технологий обучения.
2. Трудности в организации познавательной деятельности учащихся с использованием современных цифровых инструментов.
3. Ограниченные навыки использования электронных образовательных ресурсов, интерактивных платформ и приложений для обучения.
4. Недостаточное владение инновационными методами диагностики, контроля и оценивания предметных и метапредметных результатов обучения.

Как отмечает И.Э. Ускова, молодым учителям часто не хватает необходимых навыков в области диагностики, контроля и оценивания результатов обучения, что существенно снижает объективность и обоснованность их профессиональных суждений [24]. В условиях цифровизации образования данная проблема приобретает новое измерение: молодые специалисты должны уметь разрабатывать и применять цифровые инструменты для формирующего и итогового оценивания, использовать аналитические системы для отслеживания прогресса учащихся и персонализации образовательных траекторий.

В связи с этим, как подчеркивает А.И. Петрушкина, особое значение приобретает поиск инновационных средств и технологий, обеспечивающих формирование у будущих учителей физики универсальных профессиональных компетенций, необходимых для успешной реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов [25].

Одним из перспективных направлений в решении этих проблем является интеграция ресурсов технопарков и кванториумов в систему профессионального развития педагогов. Данные инновационные площадки играют важную роль в профессиональном развитии педагогов в области цифровых технологий и инноваций, предоставляя уникальную среду для обучения и практики, тем самым способствуя развитию «цифрового наставничества» [26].

Особую актуальность приобретает ситуация с молодыми специалистами естественно-научных дисциплин, сталкивающимися с комплексом методологических и практических затруднений при имплементации цифровых технологий. Эта проблематика требует комплексного подхода, учитывающего технологические и педагогические аспекты цифровой трансформации образования.

Проведенный анализ современных тенденций в образовании и исследований в области цифрового наставничества убедительно демонстрирует актуальность и необходимость разработки инновационной модели программы цифрового наставничества для педагогов.

Итак, с учетом сказанного интеграция ресурсов технопарков и кванториумов в систему профессионального развития педагогов представляется перспективным направлением [27], создающим уникальную среду для обучения и практики и формированию необходимых цифровых компетенций [28].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках данного раздела представлены методологические подходы, использованные при анализе эффективности цифрового наставничества для молодых учителей математики, физики и информатики в контексте цифровой трансформации образования. Основным материалом для анализа послужили результаты, представленные в аналитическом отчете, выполненном в рамках государственного задания «Разработка системы научно-методического сопровождения молодых учителей математики, физики и информатики в контексте цифровой трансформации образования». В исследовании учитывалась специфика технопарков и кванториумов как инновационных площадок, определенных Министерством образования и науки РФ соответственно как «имущественный комплекс, объединяющий научно-исследовательские институты, объекты индустрии, деловые центры, выставочные площадки, учебные заведения, а также обслуживающие объекты» и «площадка, оснащенная высокотехнологичным оборудованием, нацеленная на подготовку новых высококвалифицированных инженерных кадров, разработку, тестирование и внедрение инновационных технологий и идей». Интеграция ресурсов данных площадок в программы цифрового наставничества рассматривается как ключевой фактор повышения эффективности программ, обеспечивающий, в частности, доступ к передовому оборудованию, участие в междисциплинарных проектах и взаимодействие с экспертами [29].

Диагностика методических компетенций молодых учителей математики, информатики и физики была проведена с целью выявления предметных, методических, функциональных и цифровых компетенций молодых учителей математики, проявляющихся в процессе педагогической деятельности в условиях цифровой трансформации образования на базе технопарка.

В диагностике приняло участие 104 педагога, относящихся к категории «молодой учитель», из которых 34 учителя преподают информатику, 38 – математику, 32 – физику, работающие в образовательных организациях Чеченской Республики.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 1

Результаты диагностического тестирования

| Всего 104 учителя                     | Учителя информатики       |                              |                                  |                      | Учителя математики       |           |                          | Учителя физики               |                     |                     |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|
| Методическая составляющая компетенций | 16%                       |                              |                                  |                      | 19%                      |           |                          | 28%                          |                     |                     |
| Разделы                               | Информационные технологии | Алгоритмы и программирование | Теоретические основы информатики | Цифровая грамотность | Алгебра и начала анализа | Геометрия | Вероятность и статистика | Законы сохранения в механике | Колебания и статика | МКТ и термодинамика |
| Решаемость разделов                   | 6%                        | 34%                          | 30%                              | 33%                  | 19%                      | 65%       | 42%                      | 53%                          | 34%                 | 42%                 |

Таблица 2

## Выполнение заданий методического модуля

| Всего 104 учителя   | Методика обучения | Типология уроков | Теория обучения | Педагогическая инноватика | ИКТ-компетентность педагога | Кейс-технологии |
|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Учителя информатики | 17                | 14               | 0               | 0                         | 1                           | 9               |
| Учителя математики  | 19                | 21               | 3               | 0                         | 0                           | 4               |
| Учителя физики      | 28                | 21               | 1               | 2                         | 2                           | 1               |
| Выполнили задания   | 64                | 56               | 4               | 2                         | 3                           | 14              |
|                     | 61,5%             | 53,8%            | 3,8%            | 2%                        | 2,8%                        | 13,4%           |

Результаты диагностического тестирования выявили существенные пробелы в методической подготовленности молодых учителей математики, физики и информатики. Хотя большинство демонстрирует удовлетворительные знания методики обучения (61,5%) и типологии уроков (53,8%), наблюдается критическая нехватка компетенций в области теории обучения, инновационной деятельности, ИКТ и кейс-технологий. Знания о УУД, современных образовательных технологиях, ИКТ и решении кейсов оказались на крайне низком уровне (2–4%). Это свидетельствует о необходимости целенаправленной работы по повышению квалификации молодых педагогов в данных областях, включая обучающие мероприятия, направленные на развитие теоретических знаний и практических навыков. Особое внимание следует уделить интеграции цифровых технологий в образовательный процесс и развитию компетенций в области инновационной педагогической деятельности.

Низкий уровень сформированности методических компетенций молодых учителей математики, физики и информатики, выявленный в ходе исследования, подтверждает актуальность разработки и внедрения эффективных программ цифрового наставничества. Результаты анализа указывают на необходимость дополнительных обучающих мероприятий, таких как семинары, тренинги, вебинары, онлайн-курсы, и доступ к разнообразным ресурсам, включая курсы повышения квалификации очного и смешанного типа.

Погружение педагогов в высокотехнологичную среду технопарков и кванториумов способствует не только формированию у них инновационного мышления, но и развитию практических навыков применения цифровых технологий в образовательном процессе [30]. Это полностью соответствует современным тенденциям в образовательной политике, которая рассматривает профессиональное развитие педагогов как ключевой фактор повышения качества образования в целом.

Осознавая актуальность цифровой трансформации образования, Технопарк ЧГПУ формирует многоуровневую систему повышения квалификации, в которой цифровое наставничество становится ключевым элементом, органично сочетающимся с ресурсами Технопарка и Кванториума педагогического университета. Практический опыт внедрения данной системы демонстрирует, что подготовка цифровых наставников из числа педагогов-новаторов на базе Технопарка существенно повышает эффективность процесса цифровизации образования. Разработка и применение индивидуализированных траекторий наставничества, учитывающих специфику деятельности и уровень цифровой грамотности каждого педагога, позволяет достичь высоких результатов в короткие сроки.

Считаем целесообразным отметить и деятельность Кванториума ЧГПУ, основной вектор направления которого ориентирован на развитие цифровых компетенций будущих и действующих педагогов. Кванториум реализует программы повышения квалификации педагогов общеобразовательных учреждений, акцентируя внимание на:

- освоении современных цифровых инструментов и платформ, используемых в детских технопарках «Кванториум», центрах «Точка роста» и «IT-куб».
- развитии у педагогов практических навыков применения цифровых технологий для индивидуализации и дифференциации обучения.

– формировании у педагогов готовности к работе в условиях цифровизации образования и активного использования онлайн-ресурсов.

Обучение охватывает такие востребованные направления, как программирование и робототехника, разработка VR/AR-приложений, использование современных информационных технологий и освоение хай-тек оборудования. Педагоги учатся работать с популярными платформами, такими как Arduino IDE, TRIK Studio, LEGO Mindstorms, Unity3D, Unreal Engine, облачными сервисами Google и Microsoft, а также осваивают специализированное ПО для моделирования и прототипирования.

В качестве еще одного примера, по реализации цифрового наставничества можно привести проект «Цифровой педагог», реализованный на базе технопарка «Сколково», позволил более 500 учителям освоить передовые EdTech-решения и разработать собственные цифровые образовательные продукты. Аналогично программа «Педагог будущего» в сети детских технопарков «Кванториум» способствовала формированию у участников компетенций в области робототехники, виртуальной реальности и искусственного интеллекта, что существенно обогатило их педагогический инструментарий.

Один из наиболее показательных кейсов – проект «Цифровой педагог 2.0», реализованный на базе технопарка «Сколково» в сотрудничестве с сетью кванториумов. Программа, охватывшая более 1000 педагогов из 50 регионов России, была построена на принципах, описанных в предыдущих разделах, и включала интенсивные практические модули с использованием передового оборудования.

Программа «Инновационный класс» (Иннополис, Татарстан) продемонстрировала эффективность интеграции ресурсов технопарка в школьную практику учителей. В рамках инициативы 200 педагогов освоили робототехнические модули, 3D-моделирование и алгоритмизацию, а использование VR-двойников учебных пространств позволило апробировать экспериментальные форматы занятий без рисков. Согласно данным Минобразования региона, реализация проекта повысила интерес учащихся к естественно-научным дисциплинам на 40%.

Параллельный кейс — петербургский проект «Педагог будущего», объединивший инфраструктуру технопарка и кванториумов. Акцент на проектное управление и междисциплинарные учебные продукты привёл к созданию 15 цифровых платформ с геймификацией и адаптивными алгоритмами. Ключевым фактором успеха стали гетерогенные команды, включавшие педагогов, инженеров и дизайнеров.

Итак, приведенные примеры подчеркивают потенциал интеграции ресурсов технопарков и кванториумов в систему цифрового наставничества для педагогов, создавая синергетический эффект между традиционными образовательными подходами и инновационными технологическими решениями в процессе подготовки педагогических кадров.

Следовательно, ресурсы технопарков выступают базисом для проектирования программ наставничества, обеспечивая не только теоретическую базу, но и прямой доступ к технологическим решениям. Критически важным этапом разработки таких программ остается диагностика дефицитов цифровых компетенций педагогов, определяющая архитектуру учебных модулей.

Анализ цифровых компетенций педагогов осуществляется посредством комплексного подхода, включающего анкетирование, интервьюирование и практическое тестирование. Оценивается владение образовательными платформами, создание цифрового контента и его интеграция в педагогическую практику. Исследуется готовность к применению инновационных технологий (ИИ, VR/AR) и понимание цифровой безопасности.

На основе полученных данных формируется карта цифровых компетенций, отражающая индивидуальные потребности педагогов и общие тенденции, что позволяет разработать персонализированные траектории развития навыков с учетом предметной специфики.

Для реализации программы используется широкий спектр инструментов и технологий, включая платформы для онлайн-обучения, системы виртуальной реальности для симуляции образовательных ситуаций, инструменты для создания цифрового контента.

Как полагает Г.А. Самигова, особую роль играют технологии искусственного интеллекта, позволяющие персонализировать траектории обучения педагогов и анализировать эффективность их профессионального развития [31]. ИИ-технологии позволяют создавать более гибкую, персонализированную и адаптивную систему обучения, которая учитывает индивидуальные потребности молодого педагога и помогает им постоянно совершенствовать свои профессиональные навыки. Персонализированные системы обучения на основе ИИ могут анализировать прогресс педагогов и предлагать оптимальные пути их профессионального развития [32]. Интересно отметить, что внедрение ИИ-технологий также влияет на содержание профессиональных педагогических компетенций. Педагогам необходимо иметь базовое понимание технологических решений в области ИИ и их применения в образовании. Мнение Ю.Ю. Пустильника о том, что «ИИ-технологии создают новые возможности для анализа эффективности деятельности педагогов с использованием ИИ-инструментов», представляется весьма обоснованным и актуальным в контексте современного образования [33].

Кроме того, ИИ предоставляет возможность проводить комплексный анализ, учитывая множество факторов одновременно. Успехи, методики наставничества, обратная связь от молодых педагогов, профессиональное развитие педагога – все эти аспекты могут быть интегрированы в единую аналитическую модель. Комплексный подход к цифровому наставничеству сочетает теоретические знания с практическим опытом работы в условиях технопарка и кванториума. Это стимулирует внедрение передовых технологий в образование, способствуя качественной трансформации всей системы.

Программа подготовки педагогов стартует с мотивационного этапа, направленного на осознание значимости цифровых компетенций и преодоление технологических барьеров. Демонстрация возможностей технопарков и кванториумов на этом этапе служит катализатором вовлечения, визуализируя прикладную ценность обучения. Процесс наставничества реализуется через гибридную модель, сочетающую персонализированные траектории и междисциплинарные проектные команды. Ключевые ресурсы — оборудование кванториумов, экспертный пул технопарков и цифровые платформы — обеспечивают симуляцию реальных педагогических сценариев, усиливая операционные навыки участников. Оценка эффективности программы проводится на нескольких уровнях, включая анализ приобретенных цифровых компетенций, изменение педагогических практик участников и влияние на образовательные результаты их учеников.

Таким образом, процесс внедрения программы цифрового наставничества, опирающийся на ресурсы технопарка и кванториума, представляет собой целостную систему, где каждый этап логически связан с предыдущими и последующими, обеспечивая непрерывное профессиональное развитие педагогов в цифровой среде. Такой подход не только повышает цифровую компетентность отдельных учителей, но и способствует общей трансформации образовательной системы, приводя ее в соответствие с требованиями современного информационного общества.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные нами данные согласуются с мнением авторов, Л.Е. Лимонова и Е.С. Степановой [34], которые отмечают: «реализация программ цифрового наставничества с интеграцией ресурсов технопарков и кванториумов демонстрирует ряд успешных примеров, подтверждающих эффективность предложенной модели. Технопарки играют важную роль в развитии инновационной инфраструктуры и стимулировании инновационной деятельности». Это наблюдение также подтверждает эффективность интеграции современных технологических ресурсов в образовательный процесс и систему профессионального развития педагогов.

Данные примеры, на наш взгляд, наглядно демонстрируют, как интеграция ресурсов технопарков и кванториумов в программы цифрового наставничества может трансформировать профессиональное развитие педагогов, создавая мультипликативный эффект для всей системы образования. Они подтверждают эффективность модели и показывают, как теоретические концепции цифрового наставничества могут быть успешно реализованы на практике, способствуя формированию нового поколения педагогов, готовых к вызовам цифровой эпохи.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, полученные данные имеют существенное значение для развития науки в целом и сфере наставничества молодых педагогов в частности. Резюмируя сказанное выше, мы можем сделать следующие выводы:

1. Интеграция ресурсов технопарков и кванториумов в программы цифрового наставничества создает эффективную модель профессионального развития педагогов, что согласуется с исследованиями Л.Е. Лимонова и Е.С. Степановой, подтверждающими успешность такого подхода.
2. Использование ИИ-технологий в оценке эффективности педагогов, как отмечает Ю.Ю. Пустильник, открывает новые возможности для объективного и комплексного анализа их деятельности. Это развивает идеи персонализированного обучения, предложенные Г.А. Самиговой.
3. Циклический характер модели цифрового наставничества, её адаптивность и ориентация на практическое применение компетенций представляют собой инновационный подход к профессиональному развитию педагогов.
4. Акцент на преодоление технофобии и создание позитивного настроения у педагогов является важным фактором успешного внедрения цифровых технологий в образование, что дополняет существующие исследования в области психологии образования.
5. Комплексная система оценки эффективности программы, включающая как количественные, так и качественные показатели, представляет собой более глубокий подход к анализу результатов наставничества.

Полагая данные выводы не только подтверждают и развивают существующие теории в области цифрового наставничества, но и предлагают новые перспективы для исследований в сфере интеграции высокотехнологичных ресурсов в образовательный процесс.

Синтез ресурсов технопарков и кванториумов с ИИ-технологиями формирует инновационную модель профессионального развития педагогов, отвечающую вызовам цифровизации образования. Модель обеспечивает доступ к передовым технологиям, а персонализированный подход на базе ИИ повышает эффективность обучения. Интеграция теории и практики способствует развитию инновационного мышления и навыков применения цифровых технологий. ИИ-инструменты позволяют точнее определять направления профессионального роста.

Исследование предлагает решение для повышения цифровой компетентности педагогов и открывает новые горизонты в области цифрового наставничества и применения ИИ в педагогическом образовании, расширяя научное понимание профессионального развития педагогов в эпоху цифровизации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет сделать ряд ключевых выводов об эффективности интеграции ресурсов технопарков и кванториумов в программы цифрового наставничества для педагогов. Прежде всего, очевидно, что такой подход существенно повышает практическую ориентированность обучения, предоставляя педагогам доступ к передовым технологиям и экспертизе в реальных условиях инновационной среды. Важным выводом является также то, что эффективность программ цифрового наставничества значительно возрастает при создании междисциплинарных проектных групп, объединяющих педагогов разных специальностей с экспертами технопарков и кванториумов. Это способствует развитию гибких навыков, таких как командная работа, проектное управление и креативное мышление, что, в свою очередь, повышает адаптивность педагогов к быстро меняющимся технологическим реалиям.

На основе полученных результатов можно сформулировать ряд рекомендаций по дальнейшему развитию программ цифрового наставничества:

- 1) усилить интеграцию ресурсов технопарков и кванториумов в систему непрерывного профессионального развития педагогов, создавая постоянно действующие площадки для обмена опытом и реализации инновационных образовательных проектов;
- 2) разработать систему стимулов и поощрений для педагогов, активно внедряющих полученные в рамках наставничества навыки в свою практику;
- 3) расширить географию программ, создавая виртуальные платформы для взаимодействия педагогов с ресурсами технопарков и кванториумов в удаленном формате, что особенно актуально для отдаленных регионов;
- 4) создать распределенные образовательные экосистемы, где школы, вузы, технопарки и кванториумы будут функционировать как единая система, обеспечивая непрерывный обмен знаниями и технологиями;
- 5) углубление интеграции может способствовать развитию новых форм государственно-частного партнерства в сфере образования, когда бизнес-структуры, связанные с технопарками, будут активнее участвовать в формировании образовательных программ и профессиональном развитии педагогов.

В заключение стоит отметить, что модель цифрового наставничества с использованием ресурсов технопарков и кванториумов демонстрирует высокий потенциал для трансформации системы образования в соответствии с требованиями цифровой экономики. Она не только способствует повышению цифровой компетентности педагогов, но и создает условия для формирования нового поколения учителей, способных эффективно использовать инновационные технологии в образовательном процессе и готовить учащихся к вызовам будущего.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Статья подготовлена в рамках проведения прикладного научного исследования по теме «Разработка системы научно-методического сопровождения молодых учителей математики, физики и информатики в контексте цифровой трансформации образования», осуществляемого за счет средств федерального бюджета в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации (№ 124030400021-5).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Korthagen F. A. J. In search of the essence of a good teacher: towards a more holistic approach in teacher education // Teaching and teacher education. 2004. Vol. 20(1). P. 77-97.
2. Kunter M., Klusmann U., Baumert J., Richter D., Voss T., Hachfeld A. Professional competence of teachers: effects on instructional quality and student development // Journal of Educational Psychology. 2013. Vol. 105(3). P. 805-820.
3. Margolis A., Khusnutdinova M., Arzhanykh E. Institutionalization of mentoring as a resource for the professional development of Russian teachers // Educational Studies Moscow. 2019. Vol. 4. P. 133-159.
4. Ingersoll R.M., Strong M. The impact of induction and mentoring programs for beginning teachers: a critical review of the research // Review of Educational Research. 2011. Vol. 81 (2). P. 201-233.
5. Чернявская А.П., Данилова Л.Н. Роль педагога-наставника в адаптации молодого учителя // Ярославский педагогический вестник. 2019. № 4 (109). С. 62-70.
6. Hobson A.J., Ashby P., Malderez A., Tomlinson P.D. Mentoring beginning teachers: what we know and what we don't // Teaching and Teacher Education. 2009. Vol. 25(1). P. 207-216.
7. Алдошина М. И. Трактовка, функціонал і типологія наставництва в цифровій трансформації професійного освіти педагогів в університеті // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2023. № 209. С. 22-30.
8. Алдошина М. И. Тенденции и проблемы современного профессионально-педагогического образования в университете // Образование и общество. 2022. № 6 (137). С. 75-81.

9. Поздеева С. И. Наставничество как деятельностное сопровождение молодого специалиста: модели и типы наставничества // Научно-педагогическое обозрение. 2017. № 2 (16). С. 87-91.
10. Чикова О. А., Сартаков И. В., Рылов А. П. Модель реверсивного наставничества по преодолению дефицитов цифровой грамотности педагогов старшего поколения // В сборнике: Наставничество в образовании: культура, идеи, технологии. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Екатеринбург, 16–17 февраля 2023 года. Часть 2. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2023. С. 621-629.
11. Eisenschmidt E., Oder T., Reiska E. The induction program – Teachers' experience after five years of practice // Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning. 2013. Vol. 21(3). P. 241–257.
12. Чекалина Т. А., Лебеденко А. В. Дистанционное наставничество педагогов в цифровой среде // В сборнике: Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век цифровое образование: от прогнозов к реальности: Материалы Международной научно-практической конференции: в 2-х частях, Кемерово, 21–22 апреля 2021 года. Часть 1. Кемерово: Кузбасский региональный институт развития профессионального образования, 2021. С. 52-53.
13. Schwartz S.E.O, Rhodes J. E., Liang B., Sanchez B., Spencer R., Kremer S., Kancheva S. Mentoring in the Digital Age: Using Social Media in Adult and Youth Relations // Overview of services for children and young people. 2014. Vol. 47. P. 205–213. <https://doi.org/10.1016/j.chilgyouth.2014.09.004>.
14. Бороненко Т. А., Федотова В. С. Цифровое наставничество: готовы ли учителя участвовать в формировании цифровой грамотности школьников? // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 4(115). С. 33-44.
15. Dubos M., Cécile D. Le tutorat par coenseignement pour les bénévoles en contexte associative // Recherches en didactique des langues et des cultures. 2023. Vol. 21(1). DOI: 10.4000/rdlc.11900
16. Кочемасова Л. А., Иванищева Н. А., Пак Л. Г., Рябцов С. Н. Наставничество как форма сопровождения педагогов в интерактивной цифровой среде // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 104 (2). С. 18-21.
17. Чоросова О. М., Аетдинова Р. Р., Соломонова Г. С., Протождьяконова Г. Ю. Концептуальные подходы к идентификации цифровых компетенций педагогов: Когнитивное моделирование // Образование и саморазвитие. 2020. № 3 (15). С. 189-202.
18. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu) // EU Science Hub. <https://ec.europa.eu/jrc/en/> (дата обращения: 05.11.2024)
19. Горюнова М. А., Лебедева М. Б., Топоровский В. П. Цифровая грамотность и цифровая компетентность педагога в системе среднего профессионального образования // Человек и образование. 2019. № 4 (61). С. 83- 89.
20. Колыхматов В. И. Цифровая грамотность и навыки современного педагога // Учен. записки ун-та им. П. Ф. Лесгафта. 2020. № 8 (186). С. 156-160.
21. Моспан Т. С. Формирование профессионально важных качеств будущих педагогов для работы в цифровой образовательной среде: автореф. дис. канд. пед. наук. Кемерово. 2020. 24 с.
22. Sharskaya I., McDonald, J. Methodological Support for Young Teachers: Strategies and Implications // Education and Information Technologies. 2020. Vol. 25(4). P. 1245-1260.
23. Pedro L. F. M. G., Barbosa C. M. M. O., Santos C. M. N. A critical review of mobile learning integration in formal educational contexts // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2018. Vol. 15. P. 1-15. DOI: 10.1186/s41239-018-0091-4
24. Ускова С. А. Повышение качества профессионально-педагогической деятельности учителя в решении ситуаций неопределенности: дефициты, конфликты, кризисы // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. 2020. № 2. С. 224–241.
25. Петрушкина Т. А., Иванов В. Н. Технопарк универсальных педагогических компетенций в системе средств профессиональной подготовки будущих учителей физики // Российский журнал образования и психологии. 2024. № 15 (4). С. 236–260. DOI:10.12731/2658-4034-2024-15-4-551
26. Chopra G., Joshi A., Bhaskar P. Career growth and development: a fashionable word is continuing education // International Journal of Knowledge and Learning. 2021. Vol. 14 (1). P. 1.
27. Наумова В., Бульвинская О. Открытые образовательные платформы для профессионального развития учителей естественных наук, математики и технологий//Непрерывное профессиональное образование: теория и практика. 2023. № 3. С. 75–83. DOI: 10.28925/1609-8595.2023.3.7
28. Греков А. А., Иваницкий С. П. Университетский технопарк как база коммерциализации научных разработок вуза // Высшее образование в России. 2011. № 12. С. 45-50.
29. Ribeiro J. A., de Ladeira Faria Reference A. F., Barbosa M. W. A. Model for Science and Technology Parks Strategic Performance Management: An Emerging Economy Perspective // Journal of Engineering and Technology Management. 2021. Vol. 59. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2021.101612

30. Pleil W.M., Massiha G.H. Онлайн-ресурсы по технологии MEMS для профессионального и образовательного развития // Международный журнал оценки и исследований в образовании (IJERE). 2022. Vol. 3 (1). DOI: 10.11591/ijere.v3i1.5841
31. Самигова Г. А. Важность искусственного интеллекта в современных технологиях медиаобразования в высших учебных заведениях // Международный журнал современных научных исследований и обзоров. 2023. Vol. 6 (12). DOI: 10.47191/ijcsrr/v6-i12-50
32. Mijwil M.M., Hiran K.K., Doshi R. Dadhich M. Al-Mistarehi AH Bala I. ChatGPT and the Future of Academic Integrity in the Age of Artificial Intelligence: A New Frontier // Al-Salam Journal of Engineering and Technology. 2023. Vol. 2(2). P. 116–127.
33. Пустыльник Ю. Ю. Как искусственный интеллект модифицирует содержание подготовки будущих учителей к воспитательной работе // Сибирский педагогический журнал. 2023. № 5. С. 76–84. DOI: 10.15293/1813-4718.2305.08
34. Лимонов Л.Е., Степанова Е.С. Оценка условий реализации инновационной деятельности технопарков в сфере высоких технологий // Экономический журнал имени Ломоносова. 2024. №4. С. 238–266. DOI: 10.55959/msu0130-0105-6-59-4-11
35. Filinova V. S. Competitive advantages of the HR-service center of an educational organization in the context of digital transformation // Economic Consultant. 2024. № 3. <https://doi.org/10.46224/ecoc.2024.3.6>
36. Kaydashova A. K. On the assessment of the effectiveness of vocational education institutions and their graduates in the labor market // Economic Consultant. 2024. № 4. <https://doi.org/10.46224/ecoc.2024.4.6>

## REFERENCES

1. Korthagen F. A. J. In Search of the Essence of a Good Teacher: Towards a More Holistic Approach in Teacher Education. *Teaching and teacher education*, 2004, vol. 20(1), pp. 77-97.
2. Kunter M., Klusmann U., Baumert J., Richter D., Voss T., Hachfeld A. Professional Competence of Teachers: Effects on Instructional Quality and Student Development. *Journal of educational psychology*, 2013, vol. 105, no. 3, pp. 805-820.
3. Margolis A., Khusnutdinova M., Arzhanykh E. Institutionalization of Mentoring as a Resource for the Professional Development of Russian Teachers. *Educational issues*, 2019, vol. 4, pp. 133–159.
4. Ingersoll R.M., Strong M. The Impact of Induction and Mentoring Programs for Beginning Teachers: a Critical Review of the Research. *Review of Educational Research*, 2011, vol. 81, (2), pp. 201–233.
5. Chernyavskaya, A.P., Danilova, L.N. The Role of a Mentor Teacher in the Adaptation of a Young Teacher. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2019, vol. 4 (109), pp. 62-70.
6. Hobson A.J., Ashby P., Malderez A., Tomlinson P.D. Mentoring Beginning Teachers: What We Know and What We Don't. *Teaching and Teacher Education*, 2009, vol. 25 (1), pp. 207–216.
7. Aldoshina, M. I. Interpretation, Functionality and Typology of Mentoring in the Digital Transformation of Professional Education of Teachers at the University. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, 2023, vol. 209, pp. 22-30.
8. Aldoshina, M. I. Trends and Problems of Modern Professional and Pedagogical Education at the University. *Education and Society*, 2022, vol. 6(137), pp. 75-81.
9. Pozdeeva, S. I. Mentoring as an Activity-based Support for Young Professionals: Models and Types of Mentoring. *Pedagogical Review*, 2017, vol. 2(16), pp. 87-91, DOI: 10.23951/2307-6127-2017-2-87-91
10. Chekalina T. A., Lebedenko A. V. Distance Mentoring of Teachers in the Digital Environment. In: *Professional education and youth employment: XXI century digital education: from forecasts to reality: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference: in 2 parts, Kemerovo, April 21-22, 2021*. Part 1. Kemerovo, 2021, pp. 52-53.
11. Eisenschmidt E., Oder T., Reiska E. The Induction Program—Teachers' Experience After Five Years of Practice. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 2013, vol. 21 (3), pp. 241–257, DOI: 10.1080/13611267.2013.827824
12. Chekalina T. A., Lebedenko A. V. Distance mentoring of teachers in the digital environment. In the collection: *Professional education and employment of youth: XXI century digital education: from forecasts to reality: Materials of the International Scientific and Practical Conference: in 2 parts, Kemerovo, April 21–22, 2021*. Kemerovo, 2021, pp. 52-53.
13. Schwartz S.E.O., Rhodes J. E., Liang B., Sanchez B., Spencer, R., Kremer, S., Kanchewa, S. Mentoring in the digital age: Social media use in adult and youth relationships. *Overview of services for children and young people*, 2014, vol. 47, pp. 205–213, DOI: 10.1016/j.childyouth.2014.09.004.
14. Boronenko T. A. Digital Mentoring: Are Teachers Ready to Participate in the Formation of Digital Literacy of

- Schoolchildren? *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2020, vol. 4(115), pp. 33-44.
15. Dubos M., Cécile D. Le tutorat par coenseignement pour les bénévoles en contexte associative. *Recherches en didactique des langues et des cultures*, 2023, vol. 21(1), DOI: 10.4000/rdlc.11900
  16. Kochemasova L. A., Ivanishcheva N. A., Pak L. G., Ryabtsov S. N. Mentoring as a Form of Teacher Support in an Interactive Digital Environment. *Trends in the Development of Science and Education*, 2023, vol. 104 (2), pp. 18-21.
  17. Chorosova O.M., Aetdinova R.R., Solomonova G.S., Protodiakonova G.Y. Conceptual Approaches to the Identification of Digital Competencies of Teachers: Cognitive modeling. *Education and self-development*, 2020, vol. 3 (15), pp. 189-202.
  18. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). EU Science Hub. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/> (accessed 05.11.2024)
  19. Goryunova M.A., Lebedeva M.B., Toporovsky V.P. Digital Literacy and Digital Competence of a Teacher in the System of Secondary Vocational Education. *Man and Education*, 2019, no. 4 (61), pp. 83-89.
  20. Kolykhmatov V.I. Digital Literacy and Skills of a Modern Teacher. *Scientific Notes of Lesgaft University*, 2020, vol. 8 (186), pp. 156-160.
  21. Mospan T.S. Formation of Professionally Important Qualities of Future Teachers for Work in the Digital Educational Environment. Abstract of Cand. Ped. Sci. Diss. Kemerovo, 2020. 24 p. (In Russ)
  22. Sharskaya I., McDonald J. Methodological Support for Young Teachers: Strategies and Implications. *Education and Information Technologies*, 2020, vol. 25(4), pp. 1245-1260.
  23. Pedro L. F. M. G., Barbosa C. M. M. O., Santos C. M. N. A Critical Review of Mobile Learning Integration in Formal Educational Contexts. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2018, vol. 15, pp. 1-15. DOI: 10.1186/s41239-018-0091-4
  24. Uskova S.A. Improving the Quality of Professional and Pedagogical Activities of a Teacher in Solving Situations of Uncertainty: Deficits, Conflicts, Crises. *Bulletin of the Leningrad State University named after A.S. Pushkin*, 2020, vol. 2, pp. 224-241.
  25. Petrushkina T.A., Ivanov V.N. Technopark of Universal Pedagogical Competencies in the System of Professional Training Facilities of Future Physics Teachers. *Russian Journal of Education and Psychology*, 2024, vol.15 (4), pp. 236-260. DOI: 10.12731/2658-4034-2024-15-4-551
  26. Chopra G., Joshi A., Bhaskar P. Career growth and development: a fashionable word is continuing education. *International Journal of Knowledge and Learning*, 2021, vol. 14 (1), 1.
  27. Naumova V., Bulvinskaya O. Open educational platforms for the professional development of science, mathematics and technology teachers. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, 2023, vol. 3, pp. 75-83. DOI:10.28925/1609-8595.2023.3.7
  28. Grekov A.A., Ivanitsky S.P. *Universitetskiy tekhnopark kak baza kommersializatsii nauchnykh razrabotki vuza* [University Technopark as a Basis for the Commercialization of Scientific Developments of the University] / A.A. Grekov, S.P. Ivanitskiy. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2011, vol. 12, pp. 45-50.
  29. Ribeiro J. A. Reference Model for Science and Technology Parks Strategic Performance Management: An Emerging Economy Perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, 2021, vol. 59. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2021.101612
  30. Pleil W.M., Massiha G.H. Online Resources in MEMS Technology for Professional and Educational Development. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 2022, vol. 3 (1). DOI: 10.11591/ijere.v3i1.5841
  31. Samigova G. A. Importance of Artificial Intelligence in Modern Media Education Technologies in Institutions of Higher Education. *International Journal of Modern Scientific Research and Reviews*, 2023, vol. 6 (12). DOI:10.47191/ijcsrr/v6-i12-50
  32. Mijwil M.M., Hiran K.K., Doshi R., Dadhich M., Al-Mistarehi A.H., Bala I. ChatGPT and the Future of Academic Integrity in the Age of Artificial Intelligence: A New Frontier. *Al-Salam Journal of Engineering and Technology*, 2023, vol. 2(2), pp. 116-127.
  33. Pustynnik Y. Y. How Artificial Intelligence Modifies the Content of Training Future Teachers for Educational Work. *Siberian Pedagogical Journal*, 2023, vol. 5, pp. 76-84. DOI: 10.15293/1813-4718.2305.08
  34. Limonov L.E., Stepanova E.S. Assessment of the conditions for the implementation of innovative activities of technoparks in the field of high technologies. *Lomonosov Economic Journal*, 2024, vol. 4, pp. 238-266. DOI: 10.55959/msu0130-0105-6-59-4-11
  35. Filinova V. S. Competitive advantages of the HR-service center of an educational organization in the context of digital transformation. *Economic Consultant*, 2024, no. 3. <https://doi.org/10.46224/ecoc.2024.3.6>
  36. Kaydashova A. K. On the assessment of the effectiveness of vocational education institutions and their graduates in the labor market. *Economic Consultant*, 2024, no. 4. <https://doi.org/10.46224/ecoc.2024.4.6>

**Авторы****Исаева Зарема Имрановна**

(Российская Федерация, г. Грозный)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике  
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»

E-mail: zarema\_isaeva95@mail.ru

**Конопко Екатерина Александровна**

(Российская Федерация, г. Грозный)

Доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий и методики преподавания информатики

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»

E-mail: katar\_for@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-5250-9808

Scopus Author ID: 57205114416

**Тарамова Хеди Сумановна**

(Российская Федерация, г. Грозный)

Доцент, кандидат физико-математических наук, декан факультета физики, математики и информационных технологий

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»

E-mail: thedi@yandex.ru

**Умарова Липа Хусеновна**

(Российская Федерация, г. Грозный)

Кандидат педагогических наук; доцент кафедры физики и методики преподавания физики

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»

E-mail: lipa-um@yandex.ru

**Authors****Zarema I. Isaeva**

(Russian Federation, Grozny)

Cand. Sci. (Educ.), Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,  
Chechen State Pedagogical University

E-mail: zarema\_isaeva95@mail.ru

**Ekaterina A. Konopko**

(Russian Federation, Grozny)

Associate Professor, Cand. Sci. (Educ.), Associate Professor of the Department of Information Technologies and Methods of Teaching Informatics

Chechen State Pedagogical University

E-mail: katar\_for@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-5250-9808

Scopus Author ID: 57205114416

**Khedi S. Taramova**

(Russian Federation, Grozny)

Associate Professor, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Dean of the Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology,  
Chechen State Pedagogical University

E-mail: thedi@yandex.ru

**Lipa Kh. Umarova**

(Russian Federation, Grozny)

Cand. Sci. (Educ.), Associate Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics  
Chechen State Pedagogical University

E-mail: lipa-um@yandex.ru

**Вклад авторов****Исаева З. И.:** методология, создание черновика рукописи**Конопко Е. А.:** верификация данных, создание черновика рукописи**Тарамова Х. С.:** проведение исследования, формальный анализ, создание рукописи и её редактирование**Умарова Л. Х.:** проведение исследования, создание рукописи и её редактирование© Исаева З. И., Конопко Е. А., Тарамова Х. С.,  
Умарова Л. Х., 2025

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Author's contribution****Zarema I. Isaeva:** Methodology, Writing - Original Draft**Ekaterina A. Konopko:** Validation, Writing - Original Draft**Khedi S. Taramova:** Investigation, Formal analysis, Writing - Review & Editing**Lipa Kh. Umarova:** Investigation, Writing - Review & Editing© Zarema I. Isaeva, Ekaterina A. Konopko,  
Khedi S. Taramova, Lipa Kh. Umarova, 2025

The author's declared no conflicts of interest