



Концептуальная модель формирования методической компетентности учителя труда (технологии) в контексте вызовов XXI века

Т. Н. НОСКОВА, А. В. САРЖЕ

АННОТАЦИЯ

Введение. В условиях вызовов четвертой промышленной революции и цифровой трансформации образования становится актуальной проблема преобразований методической компетентности учителя труда (технологии), поскольку внедрение инноваций (искусственный интеллект, Интернет вещей, аддитивные технологии) требует развития новых компетенций обучающихся и необходимость постоянного профессионального роста педагогов.

Целью статьи является разработка концептуальной модели формирования опережающей методической компетентности учителя труда (технологии) с учетом тенденций динамичных изменений технологий и цифровизации образования.

Материалы и методы. Материалами послужили нормативные документы (ФГОС, ФРП, профстандарт педагога), определяющие содержание трудовых функций и действий современного учителя труда (технологии), а также статьи из научных журналов и открытые цифровые ресурсы.

В эмпирическом исследовании приняло участие 693 учителя труда (технологии) из восьми Федеральных округов Российской Федерации. Цель электронного онлайн-опроса: определение структурных компонентов методических компетенций и их содержания с учетом специфики деятельности учителя труда (технологии).

Результаты. Проведенный в ходе исследования онлайн-опрос учителей труда (технологии) по всей России выявил единые для всех регионов проблемы: взаимодействие с социальными и промышленными партнерами 50,9%; формирование предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение учебного предмета «Труд (технология)» 44,7% респондентов; проведение занятий с использованием цифровых средств 24,0% респондентов; организацию самостоятельной работы обучающихся с использованием цифровых средств 20,3% респондентов, трудности с применением инновационных педагогических технологий (ТРИЗ-технология 44,0% респондентов; технология кейс-обучения 35,5% респондентов; технологии организации исследовательской деятельности 20,9% респондентов; информационно-коммуникативные (цифровые) технологии, в том числе электронных образовательных ресурсов 20,8% респондентов; технологии развития критического мышления 17,9% респондентов), что требует персонализированного подхода к повышению квалификации учителя в различных условиях внутренней (образовательной) и внешней (партнерской) среды.

Заключение. Ключевую роль в повышении качества технологического образования школьников играет мотивированность учителя на непрерывный профессиональный рост, самосовершенствование, инновационность, в котором преобразованная методическая компетентность учителя становится как драйвером развития его профессионального мастерства, так и совершенствования системы технологического образования в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

технологическое образование, учитель труда (технологии), профессиональные дефициты, образовательная экосистема, цифровая трансформация образования, концептуальная модель методической компетентности

Для цитирования: Носкова Т. Н., Сарже А. В. Концептуальная модель формирования методической компетентности учителя труда (технологии) в контексте вызовов XXI века // Перспективы науки и образования. 2026. № 2. С. 695–712. <https://doi.org/10.32744/pse.2026.2.43>

Поступила: 12.07.2025 | Одобрена: 24.09.2025 | Опубликована: 30.04.2026



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



A conceptual model for the development of methodological competence among teachers of technical and vocational education (technology) in the context of the 21st-century challenges

T. N. NOSKOVA, A. V. SARZHE

ABSTRACT

Introduction. Against the backdrop of the challenges posed by the Fourth Industrial Revolution and the digital transformation of education, the issue of transforming the pedagogical competence of vocational technology teachers has become increasingly relevant, since the introduction of innovations (artificial intelligence, the Internet of Things, and additive technologies) requires the development of learners' new skills and necessitates the teachers' continuous professional development.

The aim of this article is to develop a conceptual model for the formation of advanced methodological competence in vocational technology teachers with regard to the rapidly evolving trends in technology and the digitalisation of education.

Materials and methods. The study drew on regulatory documents (the Federal Educational Standard, the Federal Work Programmes, and the Professional Standard for Teachers) defining the scope of professional duties and activities of a modern vocational technology teacher, as well as articles from academic journals, and open digital resources.

A total of 693 vocational technology teachers from eight federal districts of the Russian Federation took part in the empirical survey. The aim of the online survey was to identify the structural components of methodological competences and their content with regard to the specific nature of vocational technology teachers' work.

Results. The online survey of vocational technology teachers across Russia, conducted as part of the study, identified issues common to all regions: collaboration with social and industrial partners (50.9% of the respondents); formation of a subject-specific environment conducive to mastering the subject "Technical and vocational education (technology)" (44.7%); use of digital tools at the lessons (24.0%); organising pupils' independent work using digital tools (20.3%); difficulties in applying innovative pedagogical technologies (theory of inventive problem solving (44.0%); case study methodology (35.5%); technologies for organising research activities (20.9%); information and communication (digital) technologies, including electronic educational resources (20.8%); technologies for the development of critical thinking (17.9%), which requires a personalised approach to teachers' professional development in various contexts of the internal (educational) and external (partner) environment.

Conclusion. The key factor in improving the quality of schoolchildren's technology education is the teacher's commitment to continuous professional development, self-improvement, and innovation. This commitment enables the teacher's enhanced pedagogical competence to serve as both a driver for the development of their professional skills and an improvement of the technology education system as a whole.

KEYWORDS

technical and vocational education, vocational technology teacher, professional deficiency, educational ecosystem, digital transformation of education, conceptual model of methodology-based competence

For Citation: Noskova, T. N., & Sarzhe, A. V. (2026). A conceptual model for the development of methodological competence among teachers of technical and vocational education (technology) in the context of the 21st-century challenges. *Perspektivy nauki i obrazovania = Perspectives of Science and Education*, (2), 695–712. <https://doi.org/10.32744/pse.2026.1.43>

Received: 12 July 2025 | Approved: 24 September 2025 | Published: 30 April 2026



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

Четвертая промышленная революция внесла принципиальные изменения в развитие современного общества за счет быстрого темпа внедрения инновационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека. Био- и нанотехнологии, аддитивные технологии, Интернет вещей и искусственный интеллект позволяют совершать технологические прорывы в производственной сфере. Обозначенные изменения требуют новых компетенций, как в бытовой, так и профессиональной деятельности людей, развитие которых необходимо начинать в детстве. Организацией Объединенных Наций заданы цели по устойчивому развитию мира до 2030 года, включающие в себя качественное образование (ЦУР 4), достойную работу и экономический рост (ЦУР 8), промышленность, инновации и инфраструктуру (ЦУР 9), ответственное потребление и производство (ЦУР 12) [1].

Изменения, проводимые в сфере образования мира, находятся под пристальным вниманием ЮНЕСКО – специализированного учреждения Организации Объединенных Наций в области образования. В рамках инициативы «Перспективы образования» ведется общественная дискуссия, дается экспертная оценка по переосмыслению роли знаний и обучения в формировании будущего человечества и планеты, цифровизации образования. Особое внимание уделяется формированию «зеленых» навыков, критического мышления, решению проблем, связанных с экологией и потреблением. Председатель Международной комиссии по перспективам образования, Президент Федеративной Демократической Республики Эфиопия Е.П. Сахле-Ворк Зевде отмечает, что: «образование должно формировать навыки, необходимые на рабочих местах XXI века, с учетом меняющегося характера труда и различных способов обеспечения экономической безопасности» [2, с. 7].

Вопросы цифровизации образования широко изучаются учеными всего мира. Международной экспертной группой Европейской комиссии (European Commission) по разработке рамки цифровых компетенций педагогов была представлена в 2018 году Европейская рамка технологических компетенций для педагогов (DigCompEdu), сгруппировавшая в шесть блоков выделенные 22 цифровые компетенции педагогов [3]. Объединённым исследовательским центром (JRC) в сотрудничестве с Генеральным директором Европейской комиссии по вопросам занятости, социальных дел и интеграции (DG EMPL) ведется с декабря 2023 года разработка DigComp 3.0, которая обеспечит единый, последовательный, ясный, актуальный и современный подход к цифровой компетентности (навыкам), сформулировав цифровые компетенции, необходимые для обучения, работы и полноценного участия в жизни общества, с акцентом на критическом, этичном и устойчивом использовании цифровых технологий, а также на правах, выборе и участии в цифровой среде. В работе подчеркивается важность обучения на протяжении всей жизни, предварительных условий для приобретения базовых цифровых навыков, различий в потребностях в цифровых навыках у разных людей и в разные периоды времени, а также гибкости, оперативности и адаптивности применения этой системы [4].

ЮНЕСКО разработано и опубликовано в 2024 году «Руководство по использованию генеративного искусственного интеллекта в образовании и научных исследованиях» (Guidance for generative AI in education and research), направленное «на поддержку стран в проведении немедленных действий, разработке долгосрочной политики и развитии человеческого потенциала для реализации ориентированного на человека подхода к использованию этих новых технологий» [5, с. 3]. В тоже время в документе указано, что «согласно данным опроса 2023 года об использовании ИИ в образовании правительствами (ЮНЕСКО, 2023в), учителя в большинстве стран не имеют доступа к хорошо структурированному обучению по использованию ИИ и, в частности, генеративного ИИ в образовании». В связи с этим одним из необходимых действий является проведение динамического анализа «компетенций, необходимых учителям для понимания и использования ИИ для преподавания, обучения и профессионального развития. Интегрировать новые наборы ценностей, знаний и навыков, связанных с ИИ, в структуры и программы компетенций для подготовки работающих и начинающих учителей [5, с. 33].

В своем исследовании F. Ibrahim, J. Ch. Münscher, M. Daseking, N. T. Telle сделали вывод о том, «что личностный рост играет важную роль во внедрении ИИ и принятии технологий» [6, с. 10].

В тоже время D. Ali, Ya. Fatemi, E. Boskabadi в результате анализа преимуществ и ограничений ChatGPT в сфере высшего образования пришли к выводу о том, что ИИ открывает «широкие

перспективы для улучшения образовательного процесса. Эти аспекты согласуются с растущим интересом к технологиям адаптивного обучения, которые могут обеспечить персонализированный подход к образованию» [7, с. 14].

Рассматривая совершенствование ФГОС ВО для подготовки будущих учителей к использованию информационных технологий и развитию цифровой компетентности, М. А. Сурхаев, Х. А. Гербеков, Ш. А. Оцоков, М. М. Ниматулаев делают вывод о том, что «развитие цифровой компетентности будущего учителя должно быть связано с адаптацией программы подготовки будущих педагогов, с учетом специфики реализации профессиональных задач педагогами» [8, с. 103]. В то же время А. Н. Макаренко, Л. Г. Смышляева, Н. Н. Минаев, О. М. Замятина выделяют, «что для повышения качества педагогического образования на всех его уровнях с ориентиром на требования мировых подходов к оценке качества общего образования (PISA и др.) в контексте цифровой трансформации образования необходимо:

- построение новых видов педагогического действия;
- наличие постоянно обновляющегося банка новых (в том числе цифровых) методик обучения школьным предметам;
- построение организационных механизмов интеграции формального и неформального образования при актуализации цифровой компоненты;
- наличие устойчивых организационных форм включения педагогов региона в научно-методическую деятельность, развивающую (наращивающую) уровень их профессиональной педагогической компетентности средствами цифровых образовательных ресурсов» [9, с. 116].

К проблеме мотивации учителя обращаются ученые в разных странах мира. Так, П. Такер и Д. Стронж мотивацию педагога отдельно выделяют в условиях эффективности его работы [10].

В то же время меняется и сам обучающийся. Современная молодежь, оснащенная мобильными гаджетами и выходом в Интернет, вырастает в условиях цифровой социализации. Современные психологи говорят о новом антропологическом типе цифрового человека — «человек подключенный и достроенный» — обитает во многих реальностях и взаимодействует уже и с неживыми системами (чат-ботами, бытовыми роботами и др.)» [11].

Как отмечено в исследованиях О. В. Федорова, О.Н. Кутайцевой, это определяет изменение цифрового поведения современной молодежи в поиске, потреблении, продуцировании и обмене информацией. В содержании цифрового поведения изменяются ценностно-смысловой, мотивационно-целевой, мировоззренческий и когнитивный компоненты [12].

Исследователи Т. А. Барышева, Т. Н. Носкова зафиксировали цифровую трансформацию мировоззрения молодежи в ее структурных психологических компонентах: миропонимании, мироотношении, мироосмыслении, миропреобразовании [13].

Учитель должен «видеть» изменяющегося ученика в современном образовательном процессе, создавая оптимальные условия для его развития, становления личности, профессионализации в смешанном обучении, значительная часть которого погружена в цифровую среду. Учитывать новый, формирующийся образовательный запрос новых поколений обучающихся, которые под влиянием цифровой среды по-своему видят, как сегодня следует обучать, используя цифровые технологии, средства искусственного интеллекта.

В России, как и в других странах мира, правительством разработан и утвержден план мероприятий, направленный на развитие системы образования, прорывных технологий и способствующий развитию компетенций XXI века [14]. При этом особое внимание уделено школьному технологическому образованию и подготовке инженерно-педагогических кадров. Согласно Концепции развития учебного предмета «Труд (технология)» [15] содержание занятий должно носить надпредметный характер, интегрировать научные основы других учебных дисциплин, формировать функциональную грамотность, технико-технологическое, проектное, креативное и критическое мышление на основе практико-ориентированного и системно-деятельностного подходов.

Таким образом, все эти совокупные изменения требуют постоянной адаптации учителя труда: развитию цифровых компетенций, освоению новых инструментальных средств и технологий,

связанных с передовыми профессиями, овладением новыми методиками обучения в смешанной среде и возрастанием роли и значимости цифровой части образовательной среды. Учитель труда (технологии) должен постоянно совершенствовать свое профессиональное мастерство, овладевая инновационными производственными и педагогическими технологиями. Ключевую роль в качестве технологического образования школьников играет мотивированность учителя на непрерывный профессиональный рост, самосовершенствование.

Анализ исследований методической компетентности учителя показал, что именно этот компонент профессиональной компетентности учителя позволяет организовывать и реализовывать образовательный процесс обучающихся на качественно новом уровне, осуществляя подбор предметного содержания, форм, методов и средств обучения, воспитания и контроля в соответствии с планируемым результатом. Н. В. Соловова [16] определяет структурные компоненты методической компетентности: ценностно-мотивационный, когнитивный, технологичный, рефлексивный, оценочный. А. А. Люботинский [17] в структуре методической компетентности выделяет виды компетенций: общеметодические (мотивационная, коммуникативная, информационная, социальная) и специальные (целевая, содержательная, проектировочная, мониторинговая, рефлексивная). О. П. Филатова [18] указывает виды деятельности педагога, лежащие в основе методической компетентности: ставить цели и мотивировать учащихся; готовить дидактический материал к уроку; проектировать и планировать учебный процесс; реализовывать; контролировать; профессионально самосовершенствоваться.

Формирование методической компетентности Ю. В. Сорокопуд [19] определяет как целенаправленный, содержательно насыщенный и организационно оформленный процесс овладения учителями методическими способами, приёмами и технологиями достижения педагогических целей, состоящий из трех этапов: профессиональная подготовка в условиях вуза; самообразование в профессиональной деятельности; в условиях системы повышения квалификации работников образования. Тем самым подчеркивается непрерывность совершенствования методической компетентности, обусловленной меняющимися требованиями к целям и задачам обучения, методам и технологиям ведения урока, к материально – техническому оснащению урока и дидактическим средствам.

Проведен ряд исследований, направленных на изучение частных методических аспектов в подготовке учителя труда (технологии): А. А. Малыхиным междисциплинарность в методической подготовке [20] и реализация деятельно-компетентного подхода в методической подготовке [21], а также А. В. Демчук [22], Е. В. Забродина [23], М. Д. Китайгородский [24] рассматривают вопросы изучения передовых технологий в предметной подготовке (3D-печать, робототехника, Интернет вещей и др.).

В тоже время отсутствуют исследования, направленные на изучение особенностей методической компетентности учителей труда (технологии) в контексте цифровой трансформации образования, предлагающие системное видение, объединяющее содержательный, деятельностный и личностный компоненты в единую структуру.

Цель статьи: разработка концептуальной модели формирования методической компетентности учителя труда (технологии), носящей опережающий характер подготовки с учетом тенденций глобального изменения образования и технологий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования является методическая компетентность учителя труда (технологии). Предметом исследования являются структурные компоненты и их архитектура в модели методической компетентности современного учителя труда (технологии) в контексте экосистемного подхода.

Разработка концептуальной модели формирования методической компетентности учителя труда (технологии) велась на основе изучения актуальной нормативной базы, регламентирующей, как требования к содержанию и результатам уроков труда (технологии) в современной школе, ориентированной на реализацию идей Концепции преподавания учебного предмета "Труд (технология)" в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы [15], в соответствии с Федеральными государствен-

ными образовательными стандартами школьного образования [25], Федеральной рабочей программой по учебному предмету «Труд (технология)» [26], так и требований профессионального стандарта педагога [27].

Методологической основой исследования стали системно-деятельностный подход (Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин и др.), принципы междисциплинарности [28], экосистемного подхода [29], тематический контент-анализ, сравнительно-сопоставительный анализ.

Посредством качественного тематического контент-анализа было изучено более 50 полнотекстовых источников, а также цифровые ресурсы по проблеме исследования. Было выявлено, что последние основные научные подходы к пониманию методической компетентности, ее структуре и компонентам были разработаны в 2010-2016 годах. Начиная с 2023 года стали появляться исследования, направленные на решение частных методических аспектов по использованию новых технологий в образовательном процессе. Сравнительно-сопоставительный анализ выделенных научных подходов, а также инновационного педагогического опыта, позволил определить причинно-следственные связи компонентов непрерывного развития методической компетентности учителя труда (технологии) и проблемы на пути ее формирования.

На основе методов теоретического моделирования была разработана концептуальная архитектура модели формирования методической компетентности учителя труда (технологии), направленная на опережающий характер подготовки с учетом тенденций глобального изменения образования и технологий, выделены блоки структурной модели, намечены их структурные связи. За основу разработки данной модели была взята модель концептуальной архитектуры образовательной экосистемы М. Н. Кичеровой и И. С. Трифионовой [29], которая визуализирует ключевые особенности, новый характер и конфигурацию связей разнородных участников и заинтересованных сторон образовательного процесса. Сформулированные авторами фундаментальные принципы образовательных экосистем наилучшим образом отражают специфику профессиональной деятельности учителя труда (технологии).

Вызовы со стороны цифрового поколения, подростков, молодежи, вырастающей в цифровом окружении, требуют от современного учителя психологической готовности к инновациям и постоянному профессиональному саморазвитию как важному профессиональному качеству личности. Рассматривая феномен готовности педагога к инновационной деятельности в аспекте его профессионального роста, опираемся на модель готовности педагога к реализации инновационной деятельности, представленную Л. А. Петровой, О. Г. Берестневой [30] как совокупность личностно-профессиональных качеств, способствующих эффективному решению задач образования, направленных на создание, освоение и распространение инноваций.

Для определения структурных компонентов и их содержания с учетом специфики деятельности учителя труда (технологии) была разработана анкета, включающая в себя блоки вопросов, направленные на уточнение:

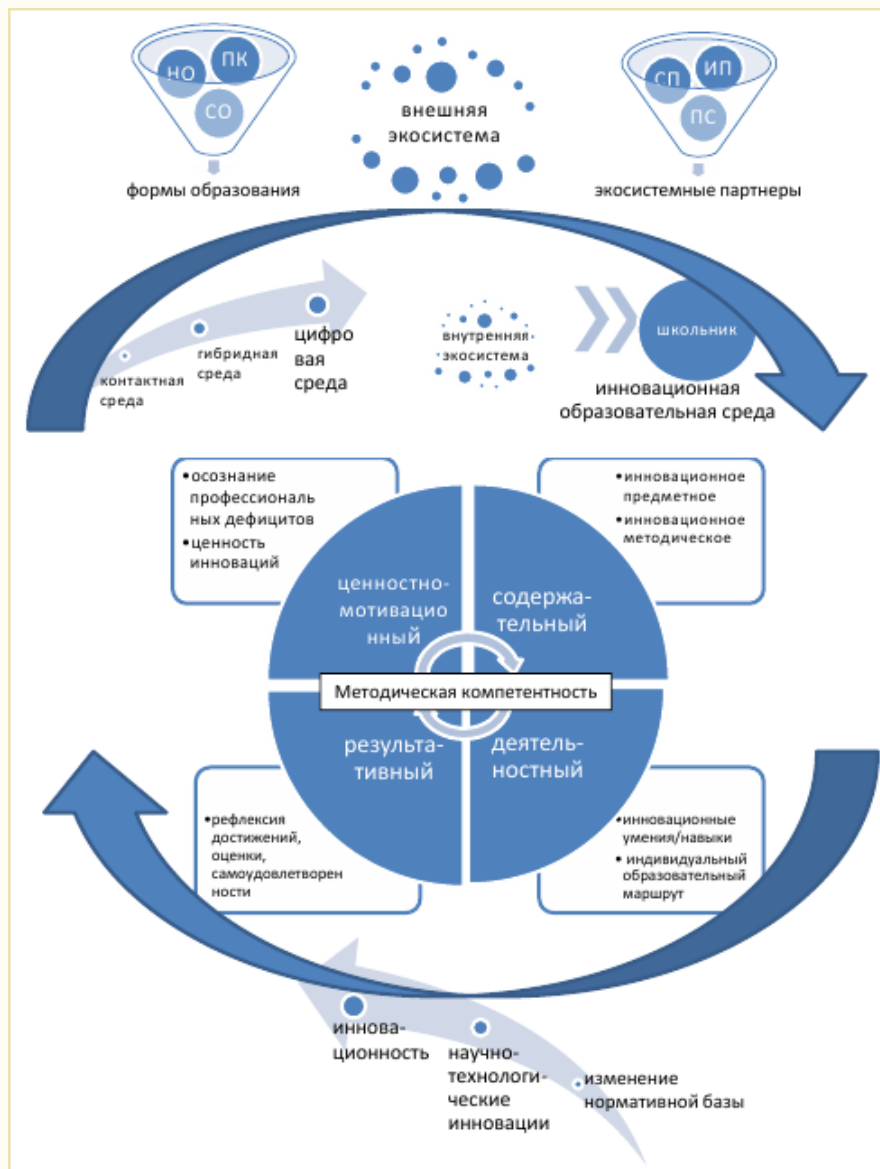
- портрета респондента (педагогический стаж, квалификационная категория, объем учебной нагрузки, возраст обучающихся, возраст респондента, его пол, тип населенного пункта, Федеральный округ, наличие повышения квалификации за последние 2-3 года);
- методических затруднений (в соответствии с видами трудовых действий, при проектировании урока, в применении педагогических технологий, цифровых средств и ресурсов, искусственного интеллекта, средств обучения);
- затруднений при проектировании и организации образовательной среды (материально-техническое обеспечение, учебно-методическое оснащение);
- затруднений в освоении передовых технологий (новое предметное содержание);
- предпочтений в повышении квалификации (форма проведения, модель структурирования содержания, содержательные аспекты).

Опрос был проведен с 23 сентября по 13 октября 2025 года посредством электронного онлайн-опроса учителей труда (технологии) на платформе Yandex.Forms. Статистический анализ полученных данных проводился в программе IBM SPSS Statistics 27.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты теоретического исследования

В процессе проектирования архитектуры модели формирования методической компетентности учителя труда (технологии), направленной на опережающий характер подготовки с учетом тенденций глобального изменения образования и технологий, выделены компоненты структурной модели, намечены их структурные связи (см. рис. 1).



Внутренняя экосистема	Внешняя экосистема
 учебная мастерская, учителя-предметники, администрация	 родители, инновационное технопространство
 – учитель  – школьник	Экосистемные партнеры: ИП – промышленные партнеры; СП – социальные партнеры; ПС – профессиональные сообщества
Формы образования	
ПК – повышение квалификации; НО – неформальное образование; СО – самообразование	

Рисунок 1 Концептуальная модель трансформации содержания и развития методической компетентности учителя труда (технологии) в современных условиях

Центрообразующими элементами модели (ядром) формирования методической компетентности являются учитель/будущий учитель труда (технологии) с определенными нормативными документами набором трудовых функций и действий и школьник, как субъекты образовательных отношений. С точки зрения принципа образовательной экосистемы для них характерно наличие индивидуальности: психо-физические особенности, жизненные и образовательные потребности. Именно эта индивидуальность и задает вектор развития субъектов образовательного процесса. Методическая компетентность учителя напрямую зависит от умения оптимально подстроить образовательный процесс под индивидуальные особенности обучающегося по достижению планируемых результатов. При этом методическая компетентность учителя направлена на подбор содержания, педагогических технологий, форм, методов, средств обучения, воспитания, контроля и оценки достижений обучающимися планируемых результатов. Насколько учитель сможет построить оптимальный образовательный процесс, определяется уровень его методической компетентности: первоначальный (освоение компонентов методической компетентности в процессе профессиональной подготовки); базовый (адаптация базовых навыков в осуществлении образовательной деятельности в конкретных условиях – выпускник, молодой специалист); продвинутый (действия в условиях высокой неопределенности – квалификационный разряд); мастерство (разработка инновационного методического продукта – методист). Выделенные уровни требуют более детального изучения и проработки. На данном этапе научно-исследовательской работы задают вектор развития методической компетентности учителя.

Поскольку действия учителя зависят и от его индивидуальных особенностей, его готовности к инновационности, то в методической компетентности учителя целесообразно выделить ее составляющие структурные компоненты: ценностно-мотивационный, содержательный, деятельностный и результативный.

Ценностно-мотивационный компонент предполагает:

- осознание профессиональных дефицитов на основе адекватной самооценки;
- ценность инноваций, устойчивого развития;
- ценность индивидуальности, инклюзивности;
- ценность безопасности окружающей среды и труда;
- мотивацию к творчеству и изобретательству;
- готовность к непрерывному самообразованию и адаптации.

Содержательный компонент включает:

- овладение инновационным предметным содержанием (новые материалы, САПР, ЧПУ, 3D-моделирование, робототехника, аддитивные технологии, VR/AR, IoT, ИИ, Big Data, Блокчейн);
- овладение инновационными формами, методами, средствами обучения, воспитания, контроля и оценки, педагогическими технологиями (кейс-технологии, ТРИЗ, смешанное обучение и др.);
- овладение способами организации и использования образовательной среды (контактная, цифровая, гибридная);
- овладение основами бизнес-процессов;
- овладение психолого-педагогическими знаниями (возрастная психофизиология, психология, педагогика);
- овладение способами проектирования индивидуального образовательного маршрута.

Деятельностный компонент предполагает наличие умений/навыков:

- инновационных предметно-содержательных (обработка новых материалов, САПР, ЧПУ, 3D-моделирование, робототехника, аддитивные технологии, VR/AR, IoT, ИИ, Big Data, Блокчейн);

- инновационных учебно-методических (разработка и применение дидактических средств, в том числе в цифровой образовательной среде);
- проектно-исследовательских (руководство учебными, итоговыми, творческими проектами);
- организационно-управленческие (организация учебной мастерской как инновационного техпространства, управление ресурсами, безопасность);
- предпринимательские (обеспечение ресурсами, разработка объекта труда, выбор внешних партнеров и др.);
- коммуникативные и кооперативные (работа в команде, взаимодействие с индустриальными и социальными партнерами, родителями, профессиональным сообществом);
- планирования, реализации и регулирования индивидуального образовательного маршрута, профессионального саморазвития.

Результативный компонент включает:

- рефлексия достижений и инициативности обучающихся (образовательные результаты, олимпиады, конкурсы профессионального мастерства и т. п.);
- рефлексия внешней оценки (со стороны обучающегося, родителей, администрации, коллег, экспертов, профессионального сообщества и др.);
- рефлексия профессиональной самоудовлетворенности.

В тоже время учитель соотносит уровень своей профессиональной подготовки (предметной, психолого-педагогической и методической компетентностей) с возможностью проектирования и организации образовательного процесса, направленного на достижение планируемых результатов федеральных государственных образовательных стандартов по учебному предмету «Труд (технология)» с учетом индивидуальных особенностей обучающихся и имеющихся условий образовательной среды (материально-техническое и учебно-методическое обеспечение), определяя свои профессиональные дефициты. Субъектность и индивидуальность в действиях учителя также выражается и в построении модели своего собственного профессионального саморазвития: постановки цели (ближней и долгосрочной), подбора средств ее достижения, построении траектории движения, выборе форм образования/самообразования, определении глубины проработки осваиваемого содержания и т. п. Таким образом, методическая компетентность учителя должна быть направлена и на самого себя как субъекта образовательной деятельности, позволяющая устранить свои профессиональные дефициты в наиболее оптимальных для себя условиях.

Особенность предметного содержания уроков труда (технологии), направленного на изучение инновационных производственных технологий, производственных процессов в передовых отраслях промышленности, инновационных технологических продуктов, создание в результате проектной деятельности школьников социально востребованных продуктов труда, требует от учителя труда (технологии) организации взаимодействия с учителями-предметниками (физики, информатики, химии, биологии и др.) в своем образовательном учреждении, с другими образовательными учреждениями (детские сады, школы, колледжи, вузы, дома детского и юношеского творчества, Кванториумы и т. п.), социальными (библиотеки, молодежно-подростковые клубы, больницы, приюты и др.) и индустриальными (производственные предприятия, аграрные комплексы, предприятия бытового обслуживания населения, индивидуальные предприниматели и т.п.) партнерами. Таким образом, организационно-управленческий и предпринимательский элементы деятельностного компонента методической компетентности учителя труда (технологии) позволяют оптимально выстроить экосистемные взаимодействия с одной стороны, а с другой стороны, именно в деятельности по организации взаимодействия они и развиваются. При этом учитель труда (технологии) выстраивает вокруг технологического образования школьников экосистемное пространство, в котором школьники знакомятся с современным производством, миром профессий, реализуют профпробы, видят ценность результатов своего труда, а экосистемные партнеры приобретают «новизну идей», апробацию своих продуктов, мотивированных будущих сотрудников. Примером такого сотрудничества может стать школьное учебно-производственное предприятие по выпуску инновационной востребованной продукции.

В тоже время учитель труда (технологии) выполняет роли организатора и управленца созданной им внешней экосистемы, инициатива которого включает в организационно-управленческий процесс соответствующие уполномоченные кадры, с которыми согласовываются и нормативно закрепляются устоявшиеся экосистемные связи (договор о сотрудничестве, соглашение и т. п.). Важным для эффективности технологического образования школьников является и организация образовательной среды внутренней экосистемы учебной мастерской как инновационного технопространства, соответствующего принципам бережливого производства и безопасности, а также обеспечение ее функционирования за счет своевременного приобретения, обслуживания и ремонта оборудования, снабжения учебной мастерской необходимыми расходными материалами. В данном процессе также формируются и проявляются предпринимательский и организационно-управленческий элементы деятельностного компонента методической компетентности учителя.

Включенность в образовательную экосистему позволяет учителю отслеживать инновационное развитие техники и технологий, осваивать их самому, а также разрабатывать методики обучения новым технологиям школьников, тем самым постоянно совершенствуя свою методическую компетентность.

Развитие методической компетентности согласно своей субъектной позиции учитель может осуществлять посредством профессиональной подготовки, повышения квалификации по программам дополнительного образования, внутрифирменного обучения, а также в рамках самообразования и неформального образования. Справиться с каждодневными инновационными задачами учебного предмета труд (технология) не всегда возможно самому учителю в одиночку. На помощь приходят профессиональные сообщества, которые становятся частью образовательной экосистемы. В них учителя обмениваются опытом, обсуждают новые задачи и подходы к их решению, делятся с коллегами своими методическими разработками и находками. Такие сообщества позволяют сопровождать методический рост учителей, что особенно важно для начинающего (молодого) специалиста. Цифровая среда расширяет возможности такого взаимодействия. С одной стороны создается экосистемная цифровая платформа, позволяющая организовывать профессиональное общение независимо от места жительства и часового пояса, а с другой стороны позволяет получать динамичную обратную связь по устранению своих профессиональных дефицитов. В тоже время цифровизация экосистемы расширяет возможности контактного обучения, использования гибридной образовательной среды как для организации взаимодействия учителя со школьником, так и для собственного профессионального развития.

Уточнить структурные компоненты и их взаимосвязи при разработке архитектуры модели формирования методической компетентности учителя труда (технологии) позволили результаты опроса учителей труда (технологии).

Результаты эмпирического исследования

В опросе приняло участие 693 учителя труда (технологии) из восьми Федеральных округов Российской Федерации, 96,5% из которых работают с обучающимися основной школы, когда реализуется основное содержание учебного предмета «Труд (технология)» согласно федеральным государственным образовательным стандартам школьного образования, из них 51,2% имеют высшую квалификационную категорию, стаж работы более 10 лет у 70,5% опрошенных, а менее 3-х лет у 9,7%, у 79,1% учителей объем учебной нагрузки составляет 18 ч/неделю и более, 87,6% учителей прошли обучение на курсах повышения квалификации по методике преподавания учебного предмета «Труд (технология)» за последние 2-3 года. В тоже время 45,9% опрошенных проживает в городе свыше 500 тыс. жителей или столице региона, 34,2% в городе с населением менее 500 тыс. жителей и 19,9% в сельском населенном пункте. Выявленные затруднения в профессиональных трудовых действиях учителей труда (технологии) в зависимости от вида населенного пункта представлены на рисунке 2.

В реализации предметного содержания основные трудности вызывают модули: «Производство и технологии» – 65,8% респондентов; «Робототехника» – 65% респондентов; «Автоматизированные технические системы» – 60,7%; «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» – 51% респондентов; «Черчение, компьютерная графика» – 40% респондентов. Затруднения связаны с отсутствием материально-технической базы – 58,3%, предметной подготовкой учителя (навык работы с цифровым оборудованием, САПР) – 65%, отсутствием учебно-методического обеспечения – 22% респондентов.



Рисунок 2 Сравнительная диаграмма затруднений в профессиональных трудовых действиях учителей труда (технологии) в зависимости от вида населенного пункта

Среди педагогических технологий, при реализации которых больше всего учителей испытывает затруднения, можно выделить: ТРИЗ-технология 44,0% респондентов; технология кейс-обучения 35,5% респондентов; технологии организации исследовательской деятельности 20,9% респондентов; информационно-коммуникативные (цифровые) технологии, в том числе электронных образовательных ресурсов 20,8% респондентов; технологии развития критического мышления 17,9% респондентов. В тоже время, 46,2% учителей известно о применении искусственного интеллекта в обучении технологии, а 42,7% учителей уже применяют элементы ИИ в учебной деятельности, но 30,3% учителей отмечают, что не работают с цифровым оборудованием. Цифровые образовательные ресурсы в своей работе использует 47,3% респондентов, профильные сайты и образовательные платформы – 37,4% респондентов.

Рассматривая аспекты, связанные с повышением квалификации учителей труда (технологии), респонденты отмечают, что должна изучаться инновационная предметная практическая подготовка (73,4% респондентов), должен быть предусмотрен обмен опытом (49,5% респондентов), возможность дистанционного изучения теоретических вопросов (49,2% респондентов), возможность построения индивидуального образовательного маршрута (21,5% респондентов).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В современных исследованиях не ведется обсуждения модели формирования методической компетентности учителя труда (технологии), направленной на опережающий характер подготовки с учетом тенденций глобального изменения образования и технологий, что подчеркивает новизну результатов исследования. Однако появились исследования, направленные на разработку концептуальных основ образовательной экосистемы, что говорит об актуальности данной статьи.

Согласимся с авторами (А. Н. Тарасов, Е. А. Найденова, И. А. Шевченко) концептуальных оснований модели экосистемы исторического образования в том, что модель образовательной экосистемы работает на перспективу [31].

В тоже время поддерживаем опасения А. Ю. Асреева [32]. о смещении акцентов на коммерциализацию при использовании экосистемного подхода в образовании. Для технологического образования такой риск действительно очень велик в силу специфики предметного содержания уроков труда (технологии) и освоении необходимых трудовых навыков в процессе изготовления востребованных обществом объектов труда имеющих потребительскую стоимость, а также установлении взаимодействий с индустриальными партнерами, которые могут преследовать свои коммерческие интересы.

Еще одной негативной характеристикой экосистемного подхода считают чрезмерный акцент на многообразии и конфигурации связей, которую R. Adner сравнивает с бесконечной паутиной связей современной цифровой экономики [33]. Для модели методической компетентности учителя труда (технологии) такое количество связей оправдано его трудовыми функциями. В тоже время считаем, что заранее обозначенные взаимодействия на основе проектирования образовательного процесса помогут учителю сделать свои действия оптимальными, снять эффект неопределенности, а вместе с этим и излишнюю нервозность и озабоченность, что скажется на положительной мотивации и удовлетворенности от профессиональной деятельности в целом.

В тоже время согласимся с H. Niemi [34] в том, что экосистемный подход в образовании позволит избежать сегментации. Для реализации задач технологического образования школьников важно погружать их в разные сферы трудовой деятельности при осуществлении профориентации и организации профпроб, что позволит обучающимся лучше определиться со своими жизненными планами. Отсутствие сегментации и в предусмотренной моделью формирования методической компетентности учителя труда (технологии) формах его образования, позволяет учителю выстроить персонифицированный образовательный маршрут по устранению своих профессиональных дефицитов, что подтверждается эффективным опытом в европейских странах (Австрия, Великобритания, Германия, Нидерланды и др.) [35], а также исследованиями в области использования цифровых онлайн-платформ и массовых открытых онлайн-курсов. Согласимся с результатами исследований Y. Li, W. L. Hsu, Y. Zhang о том, что платформы способствуют сближению и интеграции талантов, технологий, капитала, управления и других ресурсных элементов систем образования и бизнеса [36].

Согласимся и с авторами модели готовности к инновационной деятельности (Н. В. Ипполитова, Н. Ф. Ильина, Л. С. Подымова, В. А. Сластенин, С. А. Трифонова и др.), что в динамике развития готовности учителя к инновациям, наряду с мотивационными, когнитивными, деятельностными компонентами, должны проявляться такие важные качества как восприятие инноваций как личностной ценности, толерантное восприятие нового, гибкость и панорамность мышления, смелость претворять в жизнь новые идеи, стремление к новизне, саморазвитию [30]. Поддерживаем идеи X. Liu, L. Zhang о том, что конструктивная вера в свои возможности закрепляет стремление к педагогическим инновациям в своей работе [37], а внедрение инклюзивных подходов [38], цифровых технологий и современных методик обучения детей на основе искусственного интеллекта [39; 40] стимулирует постоянное профессиональное совершенствование

учителя, что характерно не только для предметной, но и методической компетентности современного учителя труда (технологии).

Важность использования ИИ в методической подготовке и профессиональной деятельности современного учителя подчеркивалась нами при описании проектирования модели методической компетентности учителя труда (технологии), что согласуется с результатами исследования B. Zhumazhan, & M. B. Zhumadilova, & E. Abdykerimova, которые показывают, как технологии ИИ позволяют учителям создавать учебные программы, адаптированные к индивидуальным потребностям каждого учащегося, оптимизировать процесс обучения и совершенствовать системы обратной связи и оценки [41]. Поддерживаем идеи J. Reyes & J. Meneses о перспективах использования ИИ при разработке онлайн-курсов для содействия равному участию всех учащихся [42]. Согласимся с мнением H. Crompton, D. Burke о том, что методика их организации должна как минимум затрагивать следующие области: (1) оценка/анализ, (2) прогнозирование, (3) помощник ИИ, (4) интеллектуальная система обучения (ИСО) и (5) управление обучением студентов [43].

Участие в опросе представителей учителей труда (технологии) из всех Федеральных округов Российской Федерации и различных видов населенных пунктов позволяет увидеть особенности и затруднения выстраивания образовательной экосистемы для реализации технологического образования школьников. Данные портрета респондента говорят о достаточно высоком уровне их включенности в реализацию учебного предмета, что обеспечивает достоверность полученных результатов исследования. При более глубоком анализе полученных результатов стало видно, что особых отличий в ответах учителей в зависимости от места проживания нет, все тенденции одинаковые в разных Федеральных округах и населенных пунктах, что подтверждает работоспособность принципов образовательной экосистемы. Данные по выявлению методических затруднений показали, что особые проблемы возникают с использованием педагогических технологий, являющихся необходимым условием результативности технологического образования школьников инновационной направленности. Затруднения возникают и при проектировании и организации как внутренней, так и внешней образовательной среды, которые не позволяют в полной мере реализовать задачи технологического образования школьников. Отмеченные затруднения в реализации предметной подготовки связаны с цифровизацией производственной сферы, предполагающей использование цифровой техники (3D-принтеры, ЧПУ, программируемые устройства, Интернет вещей, САПР), что требует от учителя освоения новых приемов работы и разработки методик обучения школьников. Из ответов учителей относительно форм повышения квалификации прослеживается заинтересованность в персонифицированном подходе согласно имеющимся профессиональным дефицитам и проблемам в осуществлении трудовых функций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Четвертая промышленная революция, цифровизация всех сфер общества, в том числе и образования, широкое внедрение искусственного интеллекта в профессиональную и образовательную деятельность формируют запрос на качественного нового человека, субъекта инновационного общества.

Все эти совокупные изменения требуют постоянной адаптации учителя труда: развитию цифровых компетенций, освоению новых инструментальных средств и технологий, связанных с передовыми профессиями, овладением новыми методиками обучения в смешанной среде и возрастанием роли и значимости цифровой части образовательной среды. Учитель труда (технологии) должен постоянно совершенствовать свое профессиональное мастерство, овладевая инновационными производственными и педагогическими технологиями. Ключевую роль в повышении качества технологического образования школьников играет мотивированность учителя на непрерывный профессиональный рост, самосовершенствование, инновационность. И именно методическая компетентность учителя становится драйвером развития, как системы образования, так и роста его профессионального мастерства.

Авторами статьи предложена инновационная концептуальная модель формирования методической компетентности учителя труда (технологии), носящая опережающий характер подготовки с учетом тенденций глобального изменения образования и технологий. Выделены структурные компоненты и определены их взаимосвязи, что подтверждено результатами анализа онлайн-опроса учителей труда (технологии), проведенного в рамках данного исследования.

Разработка концептуальной модели развития методической компетентности современного учителя труда (технологии) выполнялась в соответствии с задачей, поставленной в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания Минпросвещения России по теме «Разработка учебно-методического обеспечения реализации Концепции преподавания учебного предмета «Труд (технология)» в общеобразовательных организациях» (проект № VRFY-2025-0031).

На основе представленной модели научным коллективом ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена» по выполнению НИР государственного задания под руководством одного из авторов данной статьи разработана дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Методические особенности реализации Концепции преподавания учебного предмета «Труд (технология)» в общеобразовательной школе».

В дальнейшем предполагается проведение ряда научно-исследовательских работ, направленных на более детальное и углубленное изучение структурных компонентов модели, определение наиболее эффективных организационно-педагогических условий ее реализации.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при финансовой поддержке Минпросвещения России в рамках государственного задания по теме «Разработка учебно-методического обеспечения реализации Концепции преподавания учебного предмета «Труд (технология)» в общеобразовательных организациях» (проект № VRFY-2025-0031).

Выражаем благодарность Межрегиональной ассоциации технологического образования, Ассоциации образовательных организаций «Консорциум по развитию школьного инженерно-технологического образования», Фонду гуманитарных проектов за содействие в организации электронного опроса учителей труда (технологии) в восьми Федеральных округах Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НАШЕГО мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development / Department of Economic and Social Affairs). Организация объединенных наций. 2015 г. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (дата обращения 04.09.2025).
2. Переосмыслим наше будущее: Новый общественный договор в области образования (Reimagining our futures together: A new social contract for education). Организация объединенных наций. 2021 г. <https://doi.org/10.54675/ASRB4722>
3. The Digital Competence Framework. European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework> (дата обращения: 05.10.2025)
4. Объединённый исследовательский центр: научный центр ЕС (The Joint Research Centre: EU Science Hub). DG EMPL. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/current-developments-digcomp-2024-2025_en (дата обращения: 05.10.2025)
5. Руководство по использованию генеративного искусственного интеллекта в образовании и научных исследованиях (Guidance for generative AI in education and research). 2024. URL: <https://aspnet-unesco.ru/prod/files/doc/event/c4d192913ca89aa65b274ac99c2b4214.pdf> (дата обращения: 01.08.2025).
6. Ibrahim F., Münscher J. Ch., Daseking M., Telle N. T. The technology acceptance model and adopter type analysis in the context of artificial intelligence // *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 7. DOI: 10.3389/frai.2024.1496518
7. Ali D., Fatemi Ya., Boskabadi E. [et al.] ChatGPT in Teaching and Learning: A Systematic Review // *Education Sciences*. 2024. Vol. 14. No. 6. P. 643. DOI: 10.3390/educsci14060643
8. Сурхаев М. А., Гербеков Х. А., Оцоков Ш. А., Ниматулаев М. М. Совершенствование ФГОС ВО для подготовки будущих учителей к использованию информационных технологий и развитию цифровой компетентности // *Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки*. 2024. Т. 18. № 1. С. 100-106. DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-100-106

9. Макаренко А. Н., Смышляева Л. Г., Минаев Н. Н., Замятина О. М. Цифровые горизонты развития педагогического образования // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 6. С. 113-121. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-6-113-121
10. Tucker Pamela D., Stronge James H. Linking teacher evaluation and student learning. / Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2005. 132 p.
11. Солдатова Г. У., Войскунский А. Е. Социально-когнитивная концепция цифровой социализации: новая экосистема и социальная эволюция психики. Психология. Журнал ВШЭ. 2021. Т. 18. № 3. С. 431-450. DOI: 10.17323/1813-8918-2021-3-431-45
12. Флеров О. В., Кутайцева О. Н. Цифровое поведение как психолого-педагогический феномен (структурно-содержательный анализ) // Образовательные ресурсы и технологии. 2023. № 1(42). С. 51-61. DOI: 10.21777/2500-2112-2023-1-51-61
13. Барышева Т. А., Носкова Т. Н. Концепция трансформации мировоззрения студентов в цифровой образовательной среде // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена. Санкт-Петербург 2024. № 214. С. 150-160. DOI: 10.33910/1992-6464-2024-214-150-160
14. Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 N 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с "Концепцией технологического развития на период до 2030 года"). URL: <http://government.ru/docs/48570/> (дата обращения: 05.10.2025)
15. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa/> (дата обращения: 05.10.2025)
16. Соловова Н. В. Методическая компетентность преподавателя вуза. Москва: АПКиППРО, 2010. 324 с.
17. Люботинский А. А. Структурно-функциональная модель методической компетентности будущих учителей иностранного языка в условиях инновационной образовательной среды // Молодой ученый. 2014. № 8. С. 820-825.
18. Филатова О. П. Процесс формирования методической компетенции педагогов при освоении аудиовизуальных технологий обучения // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2013. № 1(14). С. 119-124.
19. Сорокопуд Ю. В. Методическая компетентность педагога и её формирование: основные тенденции и подходы // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 52-4. С. 177-185.
20. Малыхин А. А. Междисциплинарность в методической подготовке будущего учителя предметной области «Технология» // Педагогическое образование сегодня: новые векторы развития и социально-культурные константы: сборник материалов I Научно-практической конференции, Бердянск, 24-25 мая 2023 года. Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2024. С. 174-177.
21. Малыхин А. А. Некоторые аспекты реализации деятельно-компетентного подхода в методической подготовке будущего учителя предметной области «технология» // Технологическое образование в системе «Школа - Колледж - Вуз»: традиции и инновации: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, 26 марта 2025 года. Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2025. С. 227-233.
22. Демчук А. В., Варлакова Ю. Р. Подготовка и методическое сопровождение современных учителей технологии в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 5(90). С. 187-189. DOI: 10.24412/1991-5497-2021-590-187-189
23. Забродина Е. В. Подготовка студентов педагогических вузов к инновационной деятельности при изучении дисциплины "Методика обучения технологии": дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Москва, 2024. 442 с.
24. Китайгородский М. Д., Торопов В. Д. Подходы к применению технологий искусственного интеллекта в образовании // Февральские чтения: Тридцать первая годичная сессия ученого совета Сыктывкарского Государственного университета имени Питирима Сорокина. Сыктывкар, 01-29 февраля 2024 года. Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2024. С. 278-282.
25. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (ред. от 18 июня 2025 г.) URL: <https://base.garant.ru/401433920/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 05.10.2025)
26. Федеральная рабочая программа основного общего образования Труд (технология) (для 5-9 классов образовательных организаций). URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/06/20_frp_trud-tehnologiya-5-9-klassy_26062025_itog-na-sajt.pdf (дата обращения: 02.10.2025)
27. Профстандарт: 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель). URL: https://sh-nizhnnekulojskaya-urusovskaya-r19.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/50/Profstandart_pedagog_compressed.pdf (дата обращения: 05.10.2025)
28. Веремчук Н. С. Имитационное моделирование в междисциплинарной интеграции учебных дисциплин // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. № 12(2). С. 11-17.
29. Кичерова М. Н., Трифонова И. С. Принципы экосистемного подхода: возможности для моделирования образовательной экосистемы // Science for Education Today. 2023. Т. 13. № 3. С. 45-72. DOI: <http://>

dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2303.03

30. Петрова Л. А., Берестнева О. Г. Готовность педагога к инновационной деятельности как показатель его профессионального роста // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 67-2. С. 137-140.
31. Тарасов А. Н., Найденова Е. А., Шевченко И. А. Концептуальные основания модели экосистемы исторического образования в условиях современных глобальных вызовов // Перспективы науки и образования. 2025. № 3. С. 40–54. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.3.3>
32. Асриев А. Ю. Идея образовательной экосистемы в модернизации кадетского образования // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2020. № 3. С. 104–109. <https://doi.org/10.36809/2309-9380-2020-28-104-109>
33. Adner R. Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy // Journal of Management. 2017. Vol. 43 (1). P. 39–58. <http://doi.org/10.1177/0149206316678451>
34. Niemi H. Education reforms for equity and quality: An analysis from an educational ecosystem perspective with reference to Finnish educational transformations // Center for Educational Policy Studies Journal. 2021. Vol. 11 (2). P. 13–35. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1100>
35. Souto-Otero M. Validation of non-formal and informal learning in formal education: Covert and overt. // European Journal of Education. 2021. Vol. 56 (3). P. 365–379. <http://doi.org/10.1111/ejed.12464>
36. Li Y., Hsu W. L., Zhang Y. Evaluation study on the ecosystem governance of industry –Education integration platform in China. // Sustainability. 2022. Vol. 14 (20). P. 13208. <http://doi.org/10.3390/su142013208>
37. Liu X., Zhang L. Exploring the relationship between teachers' professional capital and technology-enhanced teaching innovation: The mediating role of constructivist belief // Teaching and Teacher Education. 2024. Vol. 139. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104434>
38. Wachter T., Gorges J., Apresjan S., Lütje-Klose B. How can inclusion succeed for all? Children's well-being in inclusive schools and the role of teachers' inclusion-related attitudes and self-efficacy // Teaching and Teacher Education. 2024. Vol. 139. P. 1–15.
39. Cabero-Almenara J., Palacios-Rodríguez A., Loaiza-Aguirre M. I., Rivas-Manzano M.d.R.d. Acceptance of Educational Artificial Intelligence by Teachers and Its Relationship with Some Variables and Pedagogical Beliefs // Education Sciences. 2024. Vol. 14(7). P. 740. DOI: 10.3390/educsci14070740
40. Al Darayseh A. Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2023. Vol. 4. P.100132. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100132.
41. Churkin D. A., Abramov V. I. et al. The importance of digital transformation in the development of corporate communications // Economic consultant. 2024. № 1. <https://doi.org/10.46224/ecoc.2023.4.1>
42. Rockinson-Szapkiw A. The development and validation of the scholar – practitioner research development scale for students enrolled in professional doctoral programs // Journal of Applied Research in Higher Education. 2018. Vol. 10(4). P. 478–492. DOI: 10.1108/JARHE-01-2018-0011
43. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2023. Vol. 20. DOI: 10.1186/s41239-023-00392-8

REFERENCES

1. UNESCO: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development / Department of Economic and Social Affairs. 2015 г. Available at: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (accessed 04.09.2025).
2. UNESCO: Reimagining our futures together: A new social contract for education. 2021 г. Available at: <https://doi.org/10.54675/ASRB4722> (accessed 01.08.2025).
3. EUROPEAN COMMISSION: The Digital Competence Framework. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework> (accessed 05.10.2025)
4. DG EMPL: The Joint Research Centre: EU Science Hub. Available at: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/current-developments-digcomp-2024-2025_en (accessed 05.10.2025)
5. UNESCO: Guidance for generative AI in education and research. 2024. Available at: <https://aspnet-unesco.ru/prod/files/doc/event/c4d192913ca89aa65b274ac99c2b4214.pdf> (accessed 01.08.2025).
6. Ibrahim F., Münscher J. Ch., Daseking M., Telle N. T. The technology acceptance model and adopter type analysis in the context of artificial intelligence. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2025, vol. 7. DOI: 10.3389/frai.2024.1496518
7. Ali D., Fatemi Ya., Boskabadi E. [et al.] ChatGPT in Teaching and Learning: A Systematic Review. *Education Sciences*, 2024, vol. 14, no. 6, p. 643. DOI: 10.3390/educsci14060643
8. Surkhaev M. A., Gerbekov H. A., Otsokov S. A., Nimatulaev M. M. Improvement of the Federal State Educational Standard for the preparation of future teachers for the use of information technologies and the development of digital competence. *Izvestiya Dagestan State Pedagogical University. Psychological and pedagogical sciences*, 2024, vol. 18, no. 1, pp. 100–106. DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-100-106
9. Makarenko A. N., Smyshlyaeva L. G., Minaev N. N., Zamyatina O. M. Digital horizons of teacher education development. *Higher education in Russia*, 2020, vol. 29, no. 6, pp. 113–121. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-6-113-121
10. Pamela D. Tucker, James H. Stronge. Linking teacher evaluation and student learning. Alexandria, VA:

- Association for Supervision and Curriculum Development. 2005, p. 132.
11. Soldatova G. U., Voiskunsky A. E. Socio-cognitive concept of digital socialization: a new ecosystem and social evolution of the psyche. *Psychology. HSE Journal*, 2021, vol. 18, no. 3, pp. 431–450. DOI: 10.17323/1813-8918-2021-3-431-45
 12. Fleerov O. V., Kutaytseva O. N. Digital behavior as a psychological and pedagogical phenomenon (structural and content analysis). *Educational Resources and Technologies*, 2023, no 1(42), pp. 51-61. DOI: 10.21777/2500-2112-2023-1-51-61
 13. Barysheva T. A., Noskova T. N. The concept of transformation of students' worldview in the digital educational environment. *Proceedings of the Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen*. St. Petersburg, 2024, no 214, pp. 150-160. DOI: 10.33910/1992-6464-2024-214-150-160.
 14. Decree of the Government of the Russian Federation dated 05/20/2023 N 1315-r (as amended on 10/21/2024) "On approval of the Concept of Technological Development for the period up to 2030" (together with the "Concept of Technological Development for the period up to 2030"). Available at: <http://government.ru/docs/48570/> (accessed 05.10.2025)
 15. The concept of teaching the subject area "Technology" in educational institutions of the Russian Federation that implement basic general education programs. Available at: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa/> (accessed 05.10.2025)
 16. Solovova N. V. Methodological competence of a university teacher. Moscow, APKiPPRO Publ., 2010. 324 p. (in Russ.)
 17. Lyubotinsky A. A. Structural and functional model of methodological competence of future foreign language teachers in an innovative educational environment. *Young Scientist*, 2014, no. 8, pp. 820-825.
 18. Filatova O. P. The process of formation of teachers' methodological competence in the development of audiovisual teaching technologies. *Scientific support of the personnel development system*, 2013, no 1(14), pp. 119-124.
 19. Sorokopud Yu. V. Methodical competence of a teacher and its formation: main trends and approaches. *Problems of modern pedagogical education*, 2016, no. 52-4, pp. 177-185.
 20. Malykhin A. A. Interdisciplinarity in the methodological training of future teachers of the subject area "Technology". *Pedagogical education today: new vectors of development and socio-cultural constants: collection of materials of the I Scientific and Practical Conference, Berdyansk, May 24-25, 2023*. Voronezh, Voronezh State Pedagogical University, 2024, pp. 174-177.
 21. Malykhin A. A. Some aspects of the implementation of an active-competence approach in the methodological training of future teachers of the subject area "technology". *Technological education in the "School - College - University" system: traditions and innovations: Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference, Voronezh, March 26, 2025*. Voronezh, Voronezh State Pedagogical University, 2025, pp. 227-233.
 22. Demchuk A.V., Varlakova Yu. R. Training and methodological support of modern technology teachers in Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra. *The world of science, culture, and education*, 2021, no. 5(90), pp. 187-189. DOI: 10.24412/1991-5497-2021-590-187-189
 23. Zabrodina E. V. Preparing students of pedagogical universities for innovation in the study of the discipline "Methods of teaching technology". Abstract of Cand. Ped. Sci. Diss. Moscow, 2024. 442 p. (In Russ.)
 24. Kitaygorodsky M. D., Toropov V. D. Approaches to the application of artificial intelligence technologies in education. February readings: The thirty-first annual session of the Academic Council of Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar, February 01-29, 2024, Syktyvkar, Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin, 2024, pp. 278-282.
 25. Federal State Educational Standard of Basic General Education, Approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 1897 dated December 17, 2010 (as amended on June 18, 2025). Available at: <https://base.garant.ru/401433920/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (accessed 05.10.2025)
 26. Federal work program of basic general education Labor (technology) (for grades 5-9 of educational organizations). Available at: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/06/20_frp_trud-tehnologiya-5-9-klassy_26062025_itog-na-sajt.pdf (accessed 02.10.2025)
 27. Professional standard: 01.001Teacher (pedagogical activity in the field of preschool, primary general, basic general, secondary general education) (educator, teacher). Available at: https://sh-nizhnekulojskaya-urusovskaya-r19.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/50/Profstandart_pedagog_compressed.pdf (accessed 05.10.2025)
 28. Veremchuk N. S. Simulation modeling in the interdisciplinary integration of academic disciplines. *Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology*, 2023, no. 12(2), pp. 11-17.
 29. Kicherova M. N., Trifonova I. S. Principles of the ecosystem approach: possibilities for modeling the educational ecosystem. *Science for Education Today*, 2023, vol. 13, no. 3, pp. 45-72. DOI: 10.15293/2658-6762.2303.03
 30. Petrova L. A., Berestneva O. G. Teacher's willingness to innovate as an indicator of his professional growth. *Problems of modern pedagogical education*, 2020, no. 67-2, pp. 137-140.
 31. Tarasov A. N., Naidenova E. A., Shevchenko I. A. Conceptual foundations of the ecosystem model of historical education in the context of modern global challenges. *Perspectives of Science and education*, 2025, no. 3, pp. 40-54. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.3.3>
 32. Asriev A. Y. The idea of an educational ecosystem in the modernization of cadet education. *Bulletin*

- of Omsk State Pedagogical University. *Humanitarian studies*, 2020, no 3, pp. 104–109. <https://doi.org/10.36809/2309-9380-2020-28-104-109>
33. Adner R. Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*, 2017, vol. 43 (1), pp. 39–58. <http://doi.org/10.1177/0149206316678451>
 34. Niemi H. Education reforms for equity and quality: An analysis from an educational ecosystem perspective with reference to Finnish educational transformations. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 2021, vol. 11 (2), pp. 13–35. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1100>
 35. Souto-Otero M. Validation of non-formal and informal learning in formal education: Covert and overt. *European Journal of Education*, 2021, vol. 56 (3), pp. 365–379. <http://doi.org/10.1111/ejed.12464>
 36. Li Y., Hsu W. L., Zhang Y. Evaluation study on the ecosystem governance of industry – Education integration platform in China. *Sustainability*, 2022, vol. 14 (20), pp. 13208. <http://doi.org/10.3390/su142013208>
 37. Liu X., Zhang L. Exploring the relationship between teachers' professional capital and technology-enhanced teaching innovation: The mediating role of constructivist belief. *Teaching and Teacher Education*, 2024, vol. 139. DOI: 10.1016/j.tate.2023.104434
 38. Wachter T., Gorges J., Apresjan S., Lütje-Klose B. How can inclusion succeed for all? Children's well-being in inclusive schools and the role of teachers' inclusion-related attitudes and self-efficacy. *Teaching and Teacher Education*, 2024, vol. 139, pp. 1–15.
 39. Cabero-Almenara J., Palacios-Rodríguez A., Loaiza-Aguirre M. I., Rivas-Manzano M.d.R.d. Acceptance of Educational Artificial Intelligence by Teachers and Its Relationship with Some Variables and Pedagogical Beliefs. *Education Sciences*, 2024, vol. 14(7), p.740. DOI: 10.3390/educsci14070740
 40. Al Darayseh A. Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2023, vol. 4, p.100132. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100132.
 41. Churkin D. A., Abramov, V. I. et al. The importance of digital transformation in the development of corporate communications. *Economic consultant*, 2024, no 1. <https://doi.org/10.46224/ecoc.2023.4.1>
 42. Rockinson-Szapkiw A. The development and validation of the scholar – practitioner research development scale for students enrolled in professional doctoral programs. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 2018, vol. 10(4), pp. 478–492. DOI: 10.1108/JARHE-01-2018-0011
 43. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2023, vol. 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

Авторы

Носкова Татьяна Николаевна

(Россия, г. Санкт-Петербург)

Профессор, доктор педагогических наук, заведующий
кафедрой цифрового образования
Российский государственный педагогический университет
имени А. И. Герцена
E-mail: noskovatn@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2058-626X
Scopus Author ID: 56502060200

Сарже Анна Владимировна

(Россия, г. Санкт-Петербург)

Доцент, кандидат педагогических наук, заведующий
кафедрой технологического образования
Российский государственный педагогический университет
имени А. И. Герцена
E-mail: sarzheav@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-4012-5268

Author's

Tatyana N. Noskova

(Russia, St. Petersburg)

Professor, Dr. Sci. (Educ.),
Head of the Digital Education Department
Herzen State Pedagogical University of Russia
E-mail: noskovatn@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2058-626X
Scopus Author ID: 56502060200

Anna V. Sarzhe

(Russia, St. Petersburg)

Associate Professor, Cand. Sci. (Educ.),
Head of the Technological Education Department
Herzen State Pedagogical University of Russia
E-mail: sarzheav@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-4012-5268

Вклад авторов

Носкова Т. Н.: концептуализация, методология, создание рукописи и ее редактирование, визуализация
Сарже А. В.: концептуализация, методология, проведение исследования, верификация данных, формальный анализ, визуализация, создание черновика рукописи, руководство исследованием, получение финансирования

Author's contribution

Tatyana N. Noskova: Conceptualization, Methodology, Writing - Review & Editing, Visualization
Anna V. Sarzhe: Conceptualization, Methodology, Validation, Formal analysis, Investigation, Writing - Original Draft, Visualization, Supervision, Funding acquisition

© Носкова Т. Н., Сарже А. В., 2026

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

© Tatyana N. Noskova, Anna V. Sarzhe, 2026

The author's declared no conflicts of interest