

RU

Результаты опытно-экспериментальной работы по оценке смарт-подхода к подготовке педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий

Ломаско П. С.

Аннотация. Цель исследования состоит в оценке педагогических эффектов подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий, реализованной на основе смарт-подхода для повышения способности успешно решать задачи информационной деятельности в непрерывно изменяющейся цифровой среде. В статье представлены итоги опытно-экспериментальной работы 2017-2025 гг., охватившей более 3400 обучающихся на базе четырех образовательных организаций высшего и дополнительного профессионального образования в условиях трех уровней трансформации цифровой образовательной среды. Оценивались педагогические эффекты по триаде критериев результативности, оптимальности и удовлетворенности, а также становление проактивности и смарт-позиции обучающихся по результатам выполнения ситуационных практических (маркерных) заданий при подтверждении сопоставимости контрольных и экспериментальных групп входной диагностикой. Научная новизна состоит в установлении закономерной связи между условиями и средствами подготовки, спроектированными с позиций смарт-подхода, и становлением проактивности и смарт-позиции обучающихся как новых целевых ориентиров, сопряженным с приростом по указанным критериям у всех проходивших обучение категорий педагогических кадров. Также установлено, что смарт-подход, входящий в состав теоретико-методологических основ такой подготовки, обеспечивает статистически значимые педагогические эффекты даже при ограниченных возможностях преобразования цифровой образовательной среды, а ее полнота определяет выраженность этих эффектов. В результате во всех экспериментальных группах получен статистически значимый прирост по каждому из критериев, при этом у обучающихся экспериментальных групп более выражено сформированы проактивность и смарт-позиция, отражающие способность самостоятельно осваивать новые цифровые инструменты, критически оценивать и пересматривать привычные способы работы.

EN

Results of experimental work on assessing a smart approach to training teaching staff in the field of applied digital technologies

P. S. Lomasko

Abstract. The aim of the research is to assess the pedagogical effects of training teaching staff in the field of applied digital technologies, implemented on the basis of a smart approach to enhance the ability to successfully solve information activity tasks in a continuously changing digital environment. The article presents the results of experimental work from 2017-2025, covering more than 3,400 learners across four educational organizations of higher and continuing professional education under conditions of three levels of transformation of the digital educational environment. Pedagogical effects were evaluated according to a triad of criteria – effectiveness, optimality, and satisfaction – as well as the development of learners' proactivity and smart position based on the results of completing situational practical (marker) tasks, with the comparability of the control and experimental groups confirmed by baseline diagnostics. The scientific novelty lies in establishing a logical connection between the training conditions and means designed from the perspective of a smart approach and the development of learners' proactivity and smart position as new targets, associated with an increase in the specified criteria across all categories of trained teaching staff. It was also established that the smart approach, as a component of the theoretical and methodological foundations of such training, ensures statistically significant pedagogical effects even with limited possibilities for transforming the digital educational environment, while its completeness determines the intensity of these effects. As a result, a statistically significant increase in each of the criteria was obtained across all

experimental groups, with the learners in the experimental groups demonstrating a more pronounced formation of proactivity and a smart position, reflecting the ability to independently master new digital tools, as well as critically evaluate and revise customary ways of working.

Введение

В современном мире владение цифровыми инструментами стало неотъемлемой составляющей профессиональной компетентности педагогических работников и условием результативности их информационной деятельности. В течение последних 15 лет учителя школ, преподаватели вузов, методисты и руководители образовательных организаций все более интенсивно осваивают прикладные программы, мобильные приложения и цифровые сервисы, применяют их в учебном процессе и управленческих задачах, оценивают достигаемый эффект. Сегодня от обоснованности этих действий прямо зависят эффективность их работы и способность быстро и качественно решать задачи информационной деятельности. Поэтому совершенствование подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий, под которыми понимается повседневное применение программных средств и информационных ресурсов при решении учебных и профессиональных задач, является одной из актуальных и значимых научно-методических проблем в последние годы. В педагогических исследованиях регулярно обсуждаются содержание и структура цифровых компетенций как обязательной части подготовки специалистов в условиях новых технологических вызовов (Жуковская, 2025), характеристики цифровой образовательной среды для формирования цифровой культуры обучающихся (Атюшкина, Султанбаева, 2023), а также направления повышения квалификации работников образования, определяемые по итогам анализа их цифровых компетенций (Лебедева, Матюшкина, 2022). Отдельное внимание уделяется подготовке управленческих кадров образовательных организаций к работе в условиях цифровой трансформации (Коверова, 2024). При этом некоторые исследователи (Лебедева, Матюшкина, 2022) отмечают существенную неравномерность владения цифровыми инструментами среди самих педагогов.

Содержание подготовки в области прикладных цифровых технологий обладает особенностью, отличающей ее от большинства предметных областей. Осваиваемый педагогическими работниками инструментарий обновляется непрерывно и зачастую непредсказуемо. Одни сервисы и приемы работы быстро теряют актуальность, другие уступают место принципиально иным классам решений почти без переходного периода. Причины таких сдвигов разнородны и редко сводятся к одной. Здесь и экономические расчеты поставщиков, и политические решения, которые ограничивают или, напротив, предписывают использование конкретных цифровых продуктов, и меняющиеся привычки пользователей, и научно-технические прорывы, самый заметный из которых связан с распространением генеративного искусственного интеллекта. Из-за такого динамизма актуальность конкретных знаний о работе в том или ином сервисе оказывается очень непродолжительной. Это явление описывают через понятие периода полураспада знаний (Константинов, Филонович, 2005), и для прикладных цифровых технологий XXI века оно проявляется особенно остро.

Период 2010–2026 гг. наглядно иллюстрирует картину подобных перемен, поскольку образовательные организации прошли за это время через несколько технологических сдвигов подряд. Массовый переход на облачные сервисы хранения и совместной работы отчасти сменился обратным движением к решениям, размещаемым внутри организации, когда часть облачных сервисов оказалась недоступной. На смену проекционному оборудованию пришли интерактивные панели, и педагогам снова пришлось осваивать новый класс устройств вместе с их программной оболочкой. В повседневную практику вошли сервисы генеративного искусственного интеллекта, учебной аналитики и иммерсивные среды, которых еще несколько лет назад в арсенале педагога не было (Алексахин, Блинов, Сергеев и др., 2025). На современном этапе в силу политической обстановки с 2022 г. доступ к значительной части зарубежных платформ оказался ограничен. Инструменты, на которых основывалась повседневная работа многих организаций, в том числе системы видеосвязи (Zoom, Google, Jitsi и т. п.) и отдельные учебные платформы (Kahoot!, LearningApps, Wordwall, Padlet), стали либо недоступны, либо доступны на условиях, не позволяющих на них надежно опираться. Переход на отечественные решения превратился из вопроса стратегического выбора в насущную проблему и подтолкнул развитие российского сектора образовательного программного обеспечения (Авдийский, Иванов, Коннова, 2024). Появились и стали рекомендованными к применению новые национальные продукты, среди которых мессенджер «МАХ», сервисы экосистемы Госуслуг («ГосВэб») и «ВКонтакте» («ВК Доска», группы, звонки), платформа «Сферум» для школьных коммуникаций, а также федеральная государственная информационная система «Моя школа». Все эти изменения подчинены общему курсу государства на цифровой суверенитет и на достижение цифровой зрелости отечественного образования.

Высокие темпы обновления цифровой среды и трудность прогнозирования ее изменений существенно осложняют подготовку педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий. Если ее содержание строится вокруг освоения конкретных приложений и сервисов, то результат подготовки теряет актуальность уже к завершению обучения, поскольку часть освоенных средств к этому моменту сменяется новыми. В подобных условиях педагогический работник осваивает очередной инструмент преимущественно после его массового распространения или введения требованием администрации, то есть с заметным запаздыванием. Поэтому готовность педагогического работника к деятельности в непрерывно изменяющейся цифровой среде обеспечивается не владением конкретным набором компьютерных программ и сервисов, а способностью самостоятельно отслеживать появление нового инструментария, апробировать его и регулярно пересматривать освоенные ранее способы решения информационно-технологических задач.

Указанное выше стало основанием для разработки автором настоящей статьи смарт-подхода, лежащего в основе комплексного обновления теоретико-методологических основ подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий. Название подхода образовано от аббревиатуры «СМАРТ» (англ. "SMART"), которая в менеджменте закрепились за критериями постановки целей, а в дидактике была переосмыслена как характеристика самого процесса обучения, объединяющая его самонаправляемость (С), мотивированность (М), адаптивность (А), ресурсную обогатенность (Р) и технологичность (Т). Теоретические аспекты смарт-подхода опираются на идеи смарт-образования (Ардашкин, Суровцев, 2020; Шаронова, 2022; Pak, Barkhatova, 2017) и смарт-менеджмента (Глухова, Казиев, Казиева и др., 2021). Его комплексное обоснование, включая раскрытие подхода через характеристики гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности смешанного и онлайн-обучения, подробно приведено в монографии (Ломаско, 2025). Наиболее существенным является то, что при проектировании и реализации подготовки педагогических кадров с позиций смарт-подхода в качестве целевых ориентиров вводятся новые качества, определяемые как «проактивность педагога по отношению к цифровым технологиям» (Зникина, Дивеева, 2026) и «смарт-позиция», психологические основания которых восходят к теориям установки (Асмолов, 1979) и профессиональной позиции (Маркова, 1996).

В настоящей статье представлены результаты опытно-экспериментальной работы, посвященной проверке педагогических эффектов информационно-технологической подготовки различных категорий педагогических кадров, спроектированной с позиций смарт-подхода. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- установить исходное состояние системы подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий;
- описать применяемую систему оценки педагогических эффектов подготовки различных категорий педагогических кадров, спроектированной с позиций смарт-подхода;
- проверить достигаемые эффекты при разной полноте преобразования цифровой образовательной среды в рамках подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий с применением смарт-подхода.

Для решения указанных задач применялись теоретические, эмпирические и статистические методы исследования. К теоретическим методам относились моделирование системы оценки педагогических эффектов и проектирование средств подготовки, а также обобщение и систематизация подходов к оценке ее результатов. Группу эмпирических методов составили педагогический эксперимент в констатирующе-поисковой и формирующей формах, анкетирование участников, тестирование исходного уровня цифровых компетенций с опорой на трехуровневую структуру ИКТ-компетентности педагога (Профстандарт «Педагог») и анализ результатов выполнения практических заданий. Для получения объективных сведений о ходе обучения применялись выгрузка данных из журналов оценок и журналов событий систем управления обучением, а также специально спроектированные ситуационные практические задания, направленные на выявление признаков проактивности и смарт-позиции. Обработка полученных данных выполнялась статистическими методами для оценки достоверности результатов опытно-экспериментальной работы (Новиков, 2004), с проверкой нормальности распределения по критерию Шапиро-Уилка, оценкой значимости различий по *t*-критерию Стьюдента и *U*-критерию Манна-Уитни, расчетом средних арифметических значений по выборкам и стандартных отклонений. Для каждого сопоставления экспериментальной и контрольной групп дополнительно рассчитывался размер эффекта *d* Коэна как стандартизованная разность средних (Сорокова, Ульянина, Семья и др., 2024).

Экспериментальная база исследования включала четыре образовательные организации высшего и дополнительного профессионального образования: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева» (КГПУ им. В. П. Астафьева), краевое государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Красноярский краевой институт развития образования» (КК ИРО), федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ, г. Красноярск) и Оренбургский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (Оренбургский филиал РАНХиГС).

Опытно-экспериментальная работа проводилась с 2017 по 2025 год и охватила в общей сложности более 3400 обучающихся, в числе которых студенты бакалавриата и магистратуры по направлениям педагогического и психолого-педагогического образования, а также слушатели программ повышения квалификации, которые реализовывались с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. На формирующем этапе в проверку были включены 8 авторских программ дополнительного профессионального образования и 7 учебных дисциплин основных профессиональных образовательных программ по направлениям педагогического и психолого-педагогического образования, по которым прошли обучение 3197 человек.

Практическая значимость исследования определяется тем, что предложенный аппарат проектирования, реализации и оценки эффектов подготовки в области прикладных цифровых технологий с позиций смарт-подхода применим для программ основного и дополнительного профессионального педагогического образования. Обеспечение гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности обучения наряду с заданными шестью параметрами трансформации цифровой образовательной среды задает ориентиры для практики создания условий и средств такой подготовки, а триада критериев результативности, оптимальности

и удовлетворенности вместе с маркерными заданиями на выявление проактивности и смарт-позиции образует инструментарий мониторинга ее качества. Эти составляющие задают векторы проектирования подготовки и трансформации цифровой образовательной среды при обучении в смешанном и онлайн-режимах через электронные курсы на различных платформах. Созданные авторские компьютерные программы, размещенные в общедоступном каталоге (<https://tools.smart-u.ru>), позволяют обеспечить техническую реализацию описанных проектных решений. В частности, веб-приложения дают возможность создавать вариативный образовательный контент в переносимых между различными системами управления обучением форматах (SCORM 2004, 1.2), а разработанные в ходе исследования логика и архитектура плагинов, реализованных в LMS Moodle, применимы для преобразования иных платформ с открытой модульной архитектурой. Освоение технологий разработки цифровых средств обучения, обеспечивающих вариативность и технологичность, поддерживается специально созданными приложениями «Педагогический нейродизайнер» (<https://nd.smart-u.ru>) и «Смарт-мастер визуализации организационной и учебной информации» (<https://viz.smart-u.ru>) как инструментами смарт-подхода. Эти приложения могут применяться при преподавании вузовских информационно-технологических дисциплин и в программах повышения квалификации педагогических работников.

Обсуждение и результаты

Опытно-экспериментальная работа проводилась в период с 2017 по 2025 гг. и включала констатирующе-поисковый и формирующий этапы. На констатирующе-поисковом этапе в течение 2017–2019 гг. на основе компьютерного тестирования и анкетирования устанавливалось исходное состояние подготовки, в том числе выявление характерных дефицитов цифровых компетенций и способности к прогнозированию изменений цифровой среды, самостоятельному поиску альтернативных и/или новых онлайн-сервисов, мобильных приложений, прикладных программ и информационно-справочных ресурсов, а также к оценке эффективности собственной информационной деятельности. Обобщение полученных данных позволило выявить несколько взаимосвязанных проблем при реализации подготовки в бакалавриате, магистратуре и в рамках курсов повышения квалификации в КГПУ им. В. П. Астафьева и СФУ. Наиболее заметной оказалась неоднородность контингента по исходному уровню цифровых компетенций и индивидуальным предпочтениям. У слушателей программ повышения квалификации исходные показатели когнитивных компонентов допрофессиональных (общепользовательских) и общепрофессиональных (общепедагогических) цифровых компетенций варьировались от критического и низкого уровней (22% и 18% соответственно) до высокого (94%), тогда как у студентов бакалавриата значения группировались вокруг среднего (52%) и выше среднего (68%) уровней. Невысокими оставались итоговые результаты подготовки при сохранении исходных дефицитов, о чем свидетельствовали средний итоговый балл 73,2% и доля обучающихся, не преодолевших пороговый уровень в 60%, составлявшая в среднем почти треть (27,8%).

Около четверти обучающихся в смешанном режиме по результатам обучения 6 групп бакалавриата и 5 групп магистратуры не укладывались в установленные сроки сдачи заданий. В практических работах, предполагающих самостоятельный поиск новых ресурсов, средств (онлайн-сервисов, мобильных приложений, настольных программ) и оптимизацию работы в офисных приложениях чаще всего встречались неправильные решения (около 32% ответов) и поверхностная проработка без убедительных обоснований (54%).

Анкетирование позволило установить невысокую удовлетворенность обучающихся процессом подготовки, что проявлялось в существенной доле критических отзывов и в запросах на возможность выбора формата подачи материала (видеоролик, конспект, краткая памятка, схема и т. п.), а также на индивидуальный темп освоения с возможностью сдавать работы в удобное время и на понятность текущей оценки. Отдельными проблемами выступали систематическая перегрузка ведущего преподавателя и высокая трудоемкость разработки электронных курсов, затраты по которой в среднем составляли порядка 15–17 человеко-часов на одну зачетную единицу по разным программам, особенно в части создания интерактивного и мультимедийного контента. Зафиксированные в этот период нормативы трудоемкости и фактически затраты времени послужили опорными величинами при последующей оценке оптимальности. Анализ выявленных проблем позволил определить и спроектировать состав основных решений для перехода к формирующему этапу (Рисунок 1).

Наиболее существенным результатом констатирующе-поискового этапа стала ориентация проектируемой подготовки на опережающий характер (Новиков, Зуев, 2000), что потребовало выделения двух новых результативно-целевых характеристик, обозначенных как «проактивность по отношению к цифровым технологиям» и «смарт-позиция». Понятие проактивности в его современном значении получило распространение благодаря работам С. Кови (2018). В настоящем исследовании это понятие было конкретизировано применительно к цифровым технологиям и определяется как готовность педагога самостоятельно отслеживать появление новых цифровых инструментов, апробировать их и критически оценивать их педагогический потенциал до момента массового распространения. Смарт-позиция определяется как способность педагога критически переосмысливать освоенные способы профессиональной деятельности и находить более рациональные решения в изменяющихся условиях работы. Кроме того, по итогам констатирующе-поискового этапа была уточнена структура цифровых компетенций педагогических кадров как основных результатов подготовки, включающих в соответствии с теоретическими основаниями компетентностного подхода четыре компонента (Хуторской, 2003; Шкерина, 2014). Указанные компоненты обозначены на Рисунке 2 аббревиатурой «АКДР», где А – аксиологический (принятие ценностей и смыслов деятельности), К – когнитивный (владение необходимыми знаниями), Д – деятельностный (владение способами и средствами решения информационно-технологических задач), Р – рефлексивный (самооценка достигнутого уровня и дефицитов).



Рисунок 1. Основные решения по результатам констатирующе-поискового этапа опытно-экспериментальной работы

Еще одним значимым результатом констатирующе-поискового этапа стало предположение о том, что на результаты подготовки существенно влияет само состояние цифровой образовательной среды, в которой она осуществляется. В соответствии с выявленными проблемными фактами были выделены параметры трансформации систем управления обучением как основообразующих компонентов цифровой образовательной среды, в которой подготовка ведется в смешанном и онлайн-режимах. Под трансформацией цифровой образовательной среды в настоящем исследовании понимается согласованное преобразование функциональных компонентов систем управления обучением, выступающих основным средством организации такой подготовки. Направления трансформации выделены с опорой на работы по цифровой зрелости и оценке ее уровня (Брусакова, 2019; Усамов, 2019; Ларионов, Шереметьева, Барина, 2019), в которых состояние организации описывается системой параметров, сгруппированных по функциональным областям, с многоуровневой шкалой оценивания. Такое преобразование было конкретизировано через модель с шестью взаимосвязанными параметрами (Рисунок 2), в числе которых менеджмент, материалы, адаптивность, технологии, структура и контроль, охватывающими в совокупности организацию, содержание и условия проведения подготовки в смешанном и онлайн-режимах.

Изменение систем управления обучением в соответствии с указанными параметрами предполагало согласованную перестройку организационных, содержательных и технологических составляющих подготовки в цифровой среде. По параметру менеджмента это означало разработку и внедрение средств комплексного управления процессами, в том числе информеров и электронных органайзеров, автоматических напоминаний и уведомлений, настройку сроков и отслеживание событий. В части материалов требовалось обновить инструментарий педагогического дизайна и нейродизайна контента, пересмотрев формы и форматы представления учебной информации, усилив ее интерактивность и мультимедийность и введя конкретизированные типы заданий (аналитические, продуктивные, коммуникативные, рефлексивные и контрольные).

По параметру технологий было принято решение преобразовать программно-технические основы среды, включив актуальные цифровые решения (на базе веб 2.0, 3.0, 4.0), типы контента для внедрения педагогических и андрагогических технологий (ресурсы с Циклом Колба, проектные задания с задаваемыми этапами), а также расширенную поддержку форматов и стандартов электронного обучения (SCORM, TinCan, H5P, xAPI и др.). Для реализации адаптивности была разработана технология модально-уровневой персонализации, для чего создавались вариативная избыточность и различные траектории освоения, настраивались фильтры отображения контента и условия доступа, обеспечивалась подстройка темпа, скорости и сложности под цифровой профиль обучающегося. По параметру структуры выполнялся переход к модульной архитектуре внедряемых решений с разработкой форматов структурирования и средств компоновки контента. В части контроля было запланировано внедрение дополнительных типов тестовых заданий (поиск на изображении, выделение слов в тексте, вопрос по видео и аудио, графическое перетаскивание и др.), анкет с ветвлением, интерактивных тренажеров, чек-листов и портфолио, а также механизмов фиксации результатов и средств мониторинга (расширенные настройки журнала оценок, конфигурации параметров завершения элементов электронных курсов).

Как отмечено на Рисунке 1, ключевой задачей для формирующего этапа исследования стало повышение результативности смешанного и онлайн-обучения педагогических кадров прикладным цифровым технологиям. Совокупность идей смарт-менеджмента (Глухова, Казиев, Казиев и др., 2021), смарт-образования (Ардашкин, Суровцев, 2020; Шаронова, 2022; Pak, Barkhatova, 2017) и направленность на опережающий характер подготовки (Новиков, Зуев, 2000) были положены в качестве теоретических основ нового методологического

основания для практического решения указанной задачи, получившего название смарт-подхода (Ломаско, 2025), о чем уже было указано в вводной части настоящей статьи. С точки зрения опытно-экспериментальной работы, необходимо было конкретизировать педагогические эффекты, которые могли быть достигнуты изменениями условий и средств подготовки. Для этого была спроектирована система взаимодополняющих критериев, включавшая результативность, оптимальность и удовлетворенность, а также специальные ситуационные практические (маркерные) задания, направленные на выявление признаков проактивности и смарт-позиции (Рисунок 3), которые выделялись на основе ключевых аспектов профессиональной деятельности в условиях быстро меняющейся цифровой среды.



Рисунок 2. Параметры трансформации цифровой среды для осуществления подготовки в режимах смешанного и онлайн-обучения

Маркерные задания объединяли три диагностических блока: прогнозирование, поиск альтернатив и оценку эффективности. Блок прогнозирования включал оценку рисков использования конкретного инструмента (целостность, доступность, конфиденциальность), суждение о вероятности его скорого устаревания и учет влияющих на это факторов. Блок поиска альтернатив был направлен на выявление понимания классов и типов программных средств, знание доступных альтернатив конкретному инструменту, их сравнение с текущим по основным достоинствам и недостаткам, а также по сложности переноса и освоения. Блок оценки эффективности содержал часть для выявления способностей по оценке конкретного способа решения информационно-технологической задачи по числу действий и затраченному времени с приведением обоснования наличия или отсутствия вариантов его оптимизации и определения трудности применения на практике. Прогнозирование и поиск альтернатив в совокупности характеризовали проактивность обучающихся по отношению к цифровым технологиям, а поиск альтернатив и оценка эффективности – их смарт-позицию.

Как указывалось ранее, в систему критериев для комплексной оценки эффектов подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий были включены результативность, оптимальность и удовлетворенность. При этом результативность (R) характеризовала степень освоения содержания подготовки и рассчитывалась как доля фактически набранного среднего балла группы от максимально возможного балла по технологической карте курса, выраженная в процентах. Значение показателя определялось по отношению фактического среднего балла каждой группы к максимально возможному баллу по карте. За пороговый уровень результативности (P) принималось значение 60%, закрепленное в рабочих программах как минимально допустимый уровень освоения учебного содержания. Среднее время по каждой группе и среднее число учебных действий, затраченных обучающимися до достижения этого уровня, устанавливались по журналу оценок и по выгрузкам отчетов о событиях электронного курса из базы данных системы управления обучением.

Оптимальность (I) характеризовала рациональность процесса подготовки относительно установленного норматива и выражалась сводным индексом. Индекс оптимальности вычислялся по формуле $I = w_1 \cdot (T_{\text{норм}} / T_{\text{ф}}) + w_2 \cdot (N_{\text{норм}} / N_{\text{ф}}) + w_3 \cdot (C_{\text{норм}} / C_{\text{ф}})$, где $T_{\text{ф}}$ обозначает фактическое среднее время, затраченное обучающимися группы на освоение учебного содержания до P , в астрономических часах на одну зачетную единицу, которое определялось через анализ выгрузки журнала событий системы управления обучением. $T_{\text{норм}}$ обозначает нормативное время на тот же объем содержания и составляет 27 астрономических часов на одну зачетную

единицу трудоемкости (1 ЗЕТ = 36 ак. ч. = 27 аст. ч.). N_{ϕ} – это фактическое среднее число учебных действий обучающегося, зафиксированных в журнале событий курса (открытие учебных материалов, попытки выполнения заданий, обращения к элементам курса, получение статуса «пройден» при работе со SCORM-пакетом и др.), до достижения того же порогового результата P . $N_{\text{норм}}$ обозначает нормативное число таких действий, которое по данным констатирующе-поискового этапа варьировалось по программам и в среднем составляло порядка 34 на 1 ЗЕТ. C_{ϕ} – это фактические трудозатраты преподавателя в человеко-часах на разработку и сопровождение электронного курса в расчете на 1 ЗЕТ. $C_{\text{норм}}$ введено для обозначения нормативной трудоемкости для преподавателя, установленной по тем же данным констатирующе-поискового этапа и составившей в среднем 16 человеко-часов на одну зачетную единицу трудоемкости электронного курса.



Рисунок 3. Ключевые характеристики ситуационных практических (маркерных) заданий для выявления признаков проактивности и смарт-позиции

Таким образом, индекс I объединял три составляющие с весами, назначенными экспертным путем исходя из приоритета временного ресурса (Бабанский, 1982). Первая составляющая w_1 с весом 0,5 отражала затраченное обучающимися время в отношении к нормативу, вторая – w_2 с весом 0,3 – представляла число учебных действий в журнале событий в отношении к нормативу, третья – w_3 с весом 0,2 – задавала трудоемкость преподавателя на разработку и сопровождение курса в отношении к нормативу. Значение индекса, равное 1,00, означает совпадение фактических затрат группы с нормативными, выше единицы – достижение того же образовательного результата с меньшими затратами, ниже единицы – перерасход временных и трудовых ресурсов. Достаточной считалась оптимальность при $I > 1,00$, когда пороговый уровень результативности достигается без превышения нормативных затрат времени, учебных действий и трудоемкости для преподавателя. Данные для расчета результативности и оптимальности извлекались из журналов оценок и журналов событий систем управления обучением, что снижало влияние субъективных факторов на оценку.

Удовлетворенность (U) выражала субъективную оценку процесса и результата подготовки ее участника. Она определялась по авторской анкете обратной связи, построенной на основе модели взвешенных показателей, и дополнялась контент-анализом обращений обучающихся. Понятие, структура и методика измерения этого показателя подробно обоснованы в статье (Ломаско, 2026). В ходе опытно-экспериментальной работы для интерпретации значений U была принята шкала, по которой удовлетворенность считалась низкой при значениях ниже 50%, приемлемой в диапазоне от 50% до 65% и высокой при значениях свыше 65%.

На формирующем этапе, проходившем в течение 2019-2025 гг., опытно-экспериментальная работа по оценке эффектов применения смарт-подхода в подготовке педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий производилась при разной полноте преобразования цифровой образовательной среды в соответствии с параметрами, представленными на Рисунке 2. Градации полноты преобразования задавались долей фактически внедренных средств трансформации, состав которых удавалось реализовать в силу организационных, административных и технических возможностей той или иной экспериментальной площадки. Полный уровень соответствовал внедрению всех предусмотренных средств по шести параметрам. Значительный уровень фиксировался при внедрении не менее двух третей этих средств, а минимальный – при внедрении не менее одной трети. При этом на площадках со значительным и минимальным уровнями трансформации инструменты для обеспечения адаптивности и технологичности образовательного процесса компенсировались внедрением дополнительных алгоритмов в состав средств обучения в формате SCORM-пакетов.

Полный уровень трансформации был обеспечен в КГПУ им. В. П. Астафьева и КК ИПО, где цифровая образовательная среда включала полностью трансформированную систему управления обучением (LMS Moodle 4), все авторские плагины и веб-приложения (<https://tools.smart-u.ru>). Подготовку здесь проходили студенты бакалавриата (дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере», «Современные информационные технологии»), магистранты (дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности», «Педагогический дизайн электронных курсов», «Интерактивный

образовательный контент») и слушатели программ повышения квалификации («Педагогический дизайн цифрового образовательного контента», «Интерактивные и мультимедийные технологии в деятельности педагога»), а также слушатели управленческих программ КК ИРО по треку «Цифровая грамотность».

Значительный уровень был реализован в Институте непрерывного образования СФУ (платформа «е-Сибирь») на программах дополнительного профессионального образования, в состав которых вошли четыре модуля программы «Цифровой профессионал», а также «Юзабилити и эргономичность современных онлайн-курсов», «Технологии smart-образования в профессиональной деятельности преподавателя высшей школы» и курс «Цифровые технологии в корпоративном обучении» в рамках федерального проекта «Новые возможности для каждого». На этой экспериментальной площадке в силу административных и технических причин не удалось внедрить все авторские плагины, однако были произведены существенные настройки системы управления обучением (LMS Moodle 3), полноценно использовались разработанные веб-приложения и все необходимые для обеспечения гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности типы цифрового образовательного контента.

Минимальный уровень был представлен в Институте педагогики, психологии и социологии СФУ (LMS Moodle 3) и Оренбургском филиале РАНХиГС (LMS Moodle 5). Здесь красноярские магистранты осваивали дисциплины «Смарт-образование» и «Цифровой куратор», а слушатели из Оренбурга проходили программу «Управление процессом формирования технологического суверенитета в образовательной организации». Ограничения трансформации цифровой образовательной среды здесь были вызваны также невозможностью установки авторских плагинов, форматов компоновки электронных курсов, некоторых типов информационных блоков и средств для более гибкой настройки образовательных траекторий (условий доступов, фильтров). При этом в полной мере удалось разместить дополнительные элементы для оптимизации процессов педагогического менеджмента электронных курсов для автоматизации планирования, информирования, контроля.

В течение формирующего этапа для обеспечения корректного сравнения педагогических эффектов на каждой площадке перед началом обучения формировались экспериментальные (ЭГ) и контрольные (КГ) группы, сопоставимые по исходному уровню цифровых компетенций и по профилю профессиональной деятельности. Обучение экспериментальных групп велось в электронных курсах, при проектировании которых обеспечивались гибкость, адаптивность, вариативность и технологичность (Ломаско, 2025). Контрольные группы осваивали то же предметное содержание, но без указанных свойств и без средств оптимизации учебного процесса. Сопоставимость групп до начала формирующего воздействия обеспечивалась процедурой входной диагностики (Рисунок 4), в рамках которой применялись методы тестирования и анкетирования.



Рисунок 4. Составляющие и особенности входной диагностики исходных характеристик обучающихся для формирования контрольных и экспериментальных групп

Тестирование охватывало декларативные (фактологические) и процедурные (о способах действий) знания по областям, целевым для конкретной программы, а также прескриптивные и маркерные ИКТ-компетенции допрофессионального и общепрофессионального уровней, что позволяло установить исходный уровень подготовленности обучающегося. Анкетирование было направлено на выявление портретных характеристик обучающегося (опыт, возраст, сфера деятельности), его интересов, мотивов освоения цифровых технологий, мнения о собственных умениях и навыках, указание учебно-профессиональных приоритетов, а также индикаторов паттернов стиля обучения (согласно циклу Колба) и предпочтительных типов информационных ресурсов (аудиальные, визуальные, текстовые, интерактивные, мультимедийные).

Фактически набранные баллы за входное тестирование использовались для ранжирования потока и разбиения его на страты, объединявшие близких по результату обучающихся, что позволяло выровнять распределение баллов при формировании экспериментальных и контрольных групп. В случае курсов, повторявшихся из года в год, итоговый состав выборки задавался методом стратифицированной рандомизации. Эквивалентность экспериментальных и контрольных групп до начала обучения подтверждалась отсутствием статистически значимых различий по данным входного тестирования и анкетирования ($p > 0,05$ во всех потоках). Итоговое численное распределение контингента по группам приведено в Таблице 1.

Консолидированные итоги формирующего этапа по критериям результативности, оптимальности подготовки и удовлетворенности ее участников приведены в Таблице 2, где уровень значимости различий обозначен как p . В процессе экспериментальной работы нулевая гипотеза H_0 об отсутствии различий между группами отклонялась при $p < 0,05$. Значимость различий устанавливалась по t -критерию Стьюдента для независимых выборок при подтвержденной по критерию Шапиро-Уилка нормальности распределения и по U -критерию Манна-Уитни в случае

ее отсутствия. Полученные эмпирические данные свидетельствуют о более высоких значениях в экспериментальных группах. Наиболее отчетливо различия ЭГ и КГ проявились на площадках, где были обеспечены все организационно-технические условия трансформации цифровой образовательной среды (ЦОС). Здесь экспериментальные группы опережали контрольные на 9,2-16,6% по результативности, на 0,24-0,26 по индексу оптимальности и на 13,6-22,7% по удовлетворенности при $p < 0,001$. Наибольший разрыв по удовлетворенности дали группы бакалавриата, где значение экспериментальной группы достигло 71,2% при 48,5% в контрольной.

Таблица 1. Состав участников формирующего этапа эксперимента

Уровень трансформации	Ступень	Программы и площадки	ЭГ	КГ	Всего
Полный	Бакалавриат	«Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере», «Современные информационные технологии» (КГПУ им. В. П. Астафьева)	389	385	774
	Магистратура	«ИКТ в профессиональной деятельности», «Педагогический дизайн электронных курсов», «Интерактивный образовательный контент» (КГПУ им. В. П. Астафьева)	111	109	220
	Дополнительное проф. образование (ДПО)	«Педагогический дизайн цифрового образовательного контента», «Интерактивные и мультимедийные технологии в деятельности педагога» (КГПУ им. В. П. Астафьева), «Новая реальность управления», «Эффективное управление в области построения цифровой образовательной среды в образовательной организации», «Цифровые инструменты и сервисы в деятельности управленческой команды образовательной организации» (КК ИРО)	401	398	799
Значительный	Дополнительное проф. образование	«Цифровой профессионал» (модули 1-4), «Юзабилити и эргономичность современных онлайн-курсов», «Технологии smart-образования в профессиональной деятельности преподавателя высшей школы», «Цифровые технологии в корпоративном обучении» (ИНО СФУ)	598	591	1189
Минимальный	Магистратура	«Смарт-образование», «Цифровой куратор» (ИППС СФУ)	29	18	47
	Дополнительное проф. образование	«Управление процессом формирования технологического суверенитета...» (Оренбургский филиал РАНХиГС)	83	85	168
Итого			1611	1586	3197

Там, где условия преобразования ЦОС были обеспечены лишь частично, различия между группами сохраняли значимость ($p < 0,01$ и $p < 0,05$), хотя по результативности (R) и удовлетворенности (U) отрыв заметно уменьшался. Преимущество по индексу оптимальности (I) при этом удерживалось: на значительном уровне оно оставалось равным 0,24, близком к показателю наиболее оснащенных площадок, и лишь на минимальном сокращалось до 0,17-0,19. Для оценки практической выраженности различий по каждому сопоставлению ЭГ и КГ был рассчитан размер эффекта d Коэна, интерпретированный по нормативной шкале, согласно которой $d \approx 0,2$ отвечает малому эффекту, $d \approx 0,5$ – среднему, $d \geq 0,8$ – большому (Сорокова, Ульянина, Семья и др., 2024). На полном уровне преобразования размер эффекта по результативности и удовлетворенности относительно большой (d от 0,88 до 1,75), на значительном – средний ($d = 0,60$ и $0,71$), на минимальном – малый и средний (d от 0,28 до 0,58). Тем самым с сокращением полноты преобразования среды размер эффекта закономерно убывает от большого до малого, оставаясь значимым на каждом уровне. Поэтому можно считать, что полнота преобразования среды определяет степень выраженности педагогических эффектов.

Таблица 2. Консолидированные значения результативности (R), индекса оптимальности (I), удовлетворенности (U) и размера эффекта (d) в экспериментальных и контрольных группах на формирующем этапе

Уровень преобразования ЦОС	Ступень	R (ЭГ/КГ), %	I (ЭГ/КГ)	U (ЭГ/КГ), %	d (R)	d (U)	p
Полный	Бакалавриат	86,4/69,8	1,27/1,03	71,2/48,5	1,56	1,75	$< 0,001$
	Магистратура	94,1/83,7	1,23/0,98	74,6/58,9	1,33	1,32	$< 0,001$
	ДПО	89,3/80,1	1,25/0,99	78,4/64,8	0,88	1,1	$< 0,001$
Значительный	ДПО	85,7/79,4	1,15/0,91	72,3/63,5	0,6	0,71	$< 0,01$
Минимальный	Магистратура	83,2/77,2	1,07/0,88	63,1/58,7	0,58	0,34	$< 0,05$
	ДПО	82,1/77,5	1,09/0,92	67,8/64,2	0,41	0,28	$< 0,05$

Помимо триады критериев R , I и U , представленных в Таблице 2, на формирующем этапе отслеживалась сформированность проактивности по отношению к цифровым технологиям и smart-позиции. Обе характеристики диагностировались по результатам выполнения маркерных заданий (Рисунок 3). Итоговые значения по каждой ступени подготовки представлены в Таблице 3, где приведены средние арифметические (M) и стандартные отклонения (σ) в процентах от максимального балла, а также уровень значимости различий p и размер эффекта d .

Как видно из данных Таблицы 3, результаты выполнения маркерных заданий в ЭГ на всех ступенях подготовки значимо выше КГ при $p < 0,001$, а размер эффекта d на каждой ступени можно интерпретировать как большой, поскольку значения здесь варьируются в диапазоне от 1,04 до 1,76. Наиболее высокие значения обеих характеристик достигнуты у магистрантов, что может быть объяснено их большей заинтересованностью в оптимизации способов решения информационно-технологических задач и исследовательским энтузиазмом, содействующим более осознанному поиску и анализу новых решений. Наибольший разрыв между группами приходится на программы дополнительного профессионального образования, куда поступает наиболее

неоднородный по исходному уровню цифровых компетенций контингент, тогда как в магистратуре разрыв минимален, скорее всего, из-за более высокой исходной подготовленности обучающихся. Устойчивость различий на каждой ступени указывает на то, что становление проактивности и смарт-позиции обеспечивается самой подготовкой, а не исходными различиями между обучающимися.

Таблица 3. Результаты выполнения маркерных заданий для выявления признаков проактивности и смарт-позиции

Показатель, ступень	ЭГ, чел.	ЭГ, $M \pm \sigma$, %	КГ, чел.	КГ, $M \pm \sigma$, %	d	p
Проактивность по отношению к цифровым технологиям						
Бакалавриат	389	$83,6 \pm 10,2$	385	$62,8 \pm 13,4$	1,75	$< 0,001$
Магистратура	140	$92,3 \pm 8,1$	127	$81,2 \pm 11,3$	1,14	$< 0,001$
ДПО	1082	$78,4 \pm 11,8$	1074	$56,1 \pm 14,2$	1,71	$< 0,001$
Смарт-позиция						
Бакалавриат	389	$76,3 \pm 11,1$	385	$54,2 \pm 13,9$	1,76	$< 0,001$
Магистратура	140	$86,6 \pm 9,4$	127	$75,4 \pm 12,1$	1,04	$< 0,001$
ДПО	1082	$78,2 \pm 11,5$	1074	$63,1 \pm 13,6$	1,2	$< 0,001$

Совокупность полученных данных свидетельствует о том, что подготовка, спроектированная с позиций смарт-подхода, обеспечивает статистически значимые педагогические эффекты по критериям результативности, оптимальности и удовлетворенности в различных условиях трансформации цифровой образовательной среды по параметрам модификации инструментов педагогического менеджмента, материалов, технологий, персонализации, а также изменения средств контроля и структурирования учебных ресурсов (плагинов, модулей, блоков, фильтров, тем оформления, дополнений и веб-приложений).

Заключение

Проведенная опытно-экспериментальная работа подтвердила педагогические эффекты подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий, спроектированной с позиций смарт-подхода. При этом полученные результаты позволяют сформулировать следующие выводы.

Во-первых, на констатирующе-поисковом этапе установлено исходное состояние подготовки в рамках программ бакалавриата, магистратуры и повышения квалификации педагогических кадров, для которого характерны неоднородность контингента по уровню цифровых компетенций, изначально невысокая результативность смешанного (бакалавриат, магистратура) и онлайн-обучения (курсы повышения квалификации) при сохранении исходных дефицитов, невысокая удовлетворенность обучающихся, перегрузка ведущего преподавателя и повышенная трудоемкость разработки электронных курсов, а также склонность обучающихся осваивать новый инструмент лишь после его массового распространения, не анализируя текущие риски и не прогнозируя возможные изменения в силу политических, экономических, организационно-технических и др. причин. Выявленные проблемы задали векторы для комплексного обновления теоретико-методологических основ проектирования и реализации такого рода подготовки с позиций смарт-подхода для учета новых целевых ориентиров (проактивности и смарт-позиции) и обеспечения гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности обучения, осуществляемого в цифровой среде в смешанном и онлайн-режимах.

Во-вторых, в ходе эмпирической части исследования разработана и апробирована система оценки педагогических эффектов, объединившая триаду критериев результативности, оптимальности и удовлетворенности с диагностикой проактивности и смарт-позиции по результатам выполнения специально спроектированных ситуационных практических (маркерных) заданий. Результативность и оптимальность устанавливались по объективным данным журналов систем управления обучением, а удовлетворенность по анкете обратной связи и контент-анализу обращений, что обеспечило сочетание объективных и субъективных источников оценки при сопоставимости групп, подтвержденной входной диагностикой.

В-третьих, по итогам педагогического эксперимента установлено, что на всех уровнях преобразования цифровой образовательной среды и на всех ступенях подготовки в экспериментальных группах достигаются статистически обоснованные более высокие значения по всем трем критериям, а также по признакам сформированности проактивности и смарт-позиции. Размер эффекта по результативности и удовлетворенности убывает от полного уровня преобразования к минимальному, оставаясь значимым на каждом из них, тогда как по проактивности и смарт-позиции на всех ступенях может быть интерпретирован как большой. Это означает, что полнота преобразования среды определяет выраженность педагогических эффектов, но не сам факт их достижения, и подтверждает работоспособность разработанных решений даже при ограниченных возможностях такого преобразования.

Ограничения исследования. Среди основных ограничений проведенного исследования можно указать, что психолого-педагогические аспекты деятельности преподавателя, связанные с перестройкой сложившихся способов педагогического проектирования при переходе к реализации смарт-подхода, освоением логики гибкого, адаптивного и вариативного построения электронных курсов в трансформированных системах управления обучением и характерными для этого перехода затруднениями, не рассматривались в ходе опытно-экспериментальной работы как самостоятельный предмет изучения, тогда как потенциально являются существенным фактором, влияющим на выявленные педагогические эффекты.

Перспективы дальнейшей работы связаны с изучением психолого-педагогических аспектов деятельности преподавателя при переходе к смарт-подходу с применением качественных методов, таких как интервью, анкетирование, анализ отзывов и обращений преподавателей. Предполагается также выявить возможности переноса предложенного подхода на подготовку педагогических кадров в системе среднего профессионального образования в режимах смешанного и онлайн-обучения наряду с применением для других быстро обновляющихся предметных областей за пределами цифровых технологий. Отдельное направление составляет автоматизация верификации педагогических решений по данным журналов систем управления обучением и внедрение методов педагогической аналитики.

Материалы исследования | Research materials

1. Алексахин С. В., Блинов В. И., Сергеев И. С., Тармин В. А. Цифровые технологии в учебном процессе: учебник (с электронными приложениями). М.: РИОР; ИНФРА-М, 2025.
2. Коверова М. И. Подготовка руководителей общеобразовательных организаций к управлению инновационными процессами в условиях цифровой трансформации образования: дисс. ... к. пед. н. М., 2024.
3. Кови С. Семь навыков высокоэффективных людей: мощные инструменты развития личности. М.: Альпина Паблишер, 2018.
4. Профстандарт «Педагог» – Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»: Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н. <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/129>
5. Сорокова М. Г., Ульянина О. А., Семья Г. В., Леонова О. И., Лубовский Д. В., Исаев Е. И., Подушкина Т. Г., Бусыгина Н. П., Радчикова Н. П., Шведовская А. А. Доказательный подход: Руководство по верификации программ, технологий, практик в образовании и социальной сфере: учебное пособие. М.: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2024.
6. Шкерина Л. В. Измерение и оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики: учебное пособие. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2014.

Источники | References

1. Авдийский В. И., Иванов А. В., Коннова И. Г. Институционализация цифрового суверенитета государства в сфере информационной безопасности // Информатизация в цифровой экономике. 2024. Т. 5. № 3. <https://doi.org/10.18334/ide.5.3.121571>
2. Ардашкин И. Б., Суровцев В. А. Смарт-образование как новая парадигма образования: pro et contra // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. № 54. <https://doi.org/10.17223/1998863X/54/5>
3. Асмолов А. Г. Деятельность и установка. М.: Изд-во Московского университета, 1979.
4. Атюшкина В. Б., Султанбаева К. И. Цифровая образовательная среда как условие формирования цифровой культуры студентов // Мир науки, культуры, образования. 2023. № 2 (99). <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2023-299-107-111>
5. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: методические основы. М.: Просвещение, 1982.
6. Брусакова И. А. Методы и модели оценки зрелости инновационной структуры // Управленческие науки. 2019. № 3. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2019-9-3-56-62>
7. Глухова Л. В., Казиев К. В., Казиева Б. В., Казиев В. М., Шерстобитова А. А., Гудкова С. А. Адаптивная и управляемая smart-экономика и smart-университеты // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2021. Т. 2. № 3 (48). https://doi.org/10.51965/2076-7919_2021_2_3_5
8. Жуковская И. Е. Цифровые компетенции как неотъемлемая часть подготовки специалистов в условиях современных вызовов // Открытое образование. 2025. Т. 29. № 5. <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2025-5-12-21>
9. Зникина Л. С., Дивеева К. Д. Развитие проактивности будущего педагога как вектор формирования его профессиональной ответственности // Мир науки, культуры, образования. 2026. № 1 (116). <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2026-1116-100-102>
10. Константинов Г. Н., Филонович С. Р. Университеты, общество знания и парадоксы образования // Вопросы образования. 2005. № 4.
11. Ларионов В. Г., Шереметьева Е. Н., Баринаева Е. П. Трансформация терминологии, компетенций и знаний в условиях цифровой экономики // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2019. № 4. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2019-4-21-28>
12. Лебедева М. Б., Матюшкина М. Д. Определение перспективных направлений повышения квалификации педагогов на основании анализа их цифровых компетенций // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2022. № 4 (53).
13. Ломаско П. С. Генезис и сущность смарт-подхода в современном образовании: монография. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2025.

14. Ломаско П. С. Понятие и структура удовлетворенности обучением при реализации профессиональной подготовки работников образования на основе смарт-подхода // Инновации в образовании. 2026. № 4.
15. Маркова А. К. Психология профессионализма. М.: Знание, 1996.
16. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). М.: МЗ-Пресс, 2004.
17. Новиков П. Н., Зуев В. М. Опережающее профессиональное образование: научно-практическое пособие. М.: РГАТИЗ, 2000.
18. Усамов И. Р. Цифровая трансформация образования: проблемы и перспективы // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2019. Т. 15. № 3. <https://doi.org/10.34708/GSTOU.2019.17.3.021>
19. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. 2003. № 2.
20. Шаронова С. А. Сетевая методология смарт-образования // Научный результат. Социальные и гуманитарные исследования. 2022. Т. 8. № 3. <https://doi.org/10.18413/2408-932X-2022-8-3-0-4>
21. Pak N. I., Barkhatova D. A. Research Activity of Students of a Pedagogical Profile in Conditions of Smart Education // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2017. Vol. 10. No. 7. <https://doi.org/10.17516/1997-1370-0114>

Финансирование | Funding

- RU** Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда и Красноярского краевого фонда науки, проект № 26-18-20116 (<https://rscf.ru/project/26-18-20116/>).
- EN** Funding / Grant Information: The research was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation and the Krasnoyarsk Regional Science Foundation, project No. 26-18-20116 (<https://rscf.ru/project/26-18-20116/>).

Информация об авторах | Author information

- RU** Ломаско Павел Сергеевич¹, к. пед. н., доц.
¹ Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева
- EN** Pavel Sergeevich Lomasko¹, PhD
¹ Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev
- ¹ lomasko@kspu.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 28.07.2026; опубликовано online (published online): 04.09.2026.

Ключевые слова (keywords): смарт-подход в образовании; профессиональная подготовка педагогических кадров; цифровая трансформация образования; педагогический эксперимент; проактивность в освоении цифровых технологий; smart approach in education; professional training of teaching staff; digital transformation of education; pedagogical experiment; proactivity in mastering digital technologies.