

Научная статья

УДК 004.9:37.02

<https://doi.org/10.24143/2073-5537-2025-4-17-24>

EDN QPDNZN

Системный анализ цифровой трансформации сферы образования

Анна Алексеевна Кушнер¹, Максим Александрович Кушнер^{2✉}, Егор Андреевич Угаров³

^{1, 2}*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, maksimkushner@yandex.ru*

³*Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева,
Астрахань, Россия*

Аннотация. Ключевым трендом современности является глубокая цифровая трансформация системы образования, детерминированная технологическим прогрессом и потребностями цифровой экономики. Проведен комплексный анализ этого многогранного процесса через призму системного подхода с выявлением его ключевых компонентов и закономерностей. Детально характеризуется субъектный состав преобразований, куда входят традиционные образовательные организации, педагоги, ИТ-разработчики, коммерческие онлайн-школы, корпоративные университеты и профессиональные сообщества, а также объекты воздействия – образовательные программы, процессы управления, методы оценки качества, программы профессиональной подготовки, системы независимой оценки квалификации и карьерных траекторий. Особое внимание уделяется классификационным параметрам цифровизации, таким как уровень воздействия (инструментальный, процессуальный, системный, индивидуально-образовательный) и характер преобразований (технологический, организационный, содержательный, профессионально-ориентированный). Выделяется и анализируется комплекс внешних (нормативно-правовое регулирование, технологический прогресс, рыночные требования, конкурентная среда) и внутренних факторов (готовность педагогов, инфраструктурная обеспеченность, финансовые ресурсы, потребность в непрерывном образовании, индивидуальные образовательные потребности), обусловливающих интенсивность и направленность трансформации. Разработана и представлена система критерии оценки эффективности цифровой трансформации, включающая как технические (интеграционная способность, масштабируемость, надежность, безопасность), так и педагогические аспекты (качество образовательных результатов, персонализация, формирование цифровых компетенций, трудоустройство выпускников, актуальность образовательных программ). Предлагается комплекс методов реализации преобразований, структурированных на организационные (поэтапное внедрение, сетевое взаимодействие, корпоративные образовательные программы, микрообучение), технологические (большие данные, блокчейн, симуляционные технологии, искусственный интеллект, облачные платформы) и методы обеспечения качества (проектное обучение, гарантии трудоустройства, проведение регулярной аттестации, мониторинг образовательной аналитики, независимая оценка), сформировано целостное представление о стратегиях модернизации образовательной экосистемы в условиях цифровой эпохи. Материалы могут быть использованы при проектировании цифровых образовательных сред, разработке программ повышения квалификации педагогических работников и формировании стратегий развития образовательных организаций в контексте цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровая трансформация, сфера образования, субъекты и объекты цифровой трансформации, системный анализ, критерии эффективности цифровой трансформации, образовательная экосистема, цифровые компетенции, персонализация обучения

Для цитирования: Кушнер А. А., Кушнер М. А., Угаров Е. А. Системный анализ цифровой трансформации сферы образования // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2025. № 4. С. 17–24. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2025-4-17-24>. EDN QPDNZN.

Original article

System analysis of digital transformation in education

Anna A. Kushner¹, Maksim A. Kushner^{2✉}, Egor A. Ugarov³

^{1, 2}*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, maksimkushner@yandex.ru*

³*Astrakhan Tatishchev State University,
Astrakhan, Russia*

Abstract. The key trend of our time is the deep digital transformation of the education system, determined by technological progress and the needs of the digital economy. A comprehensive analysis of this multifaceted process has been carried out through the prism of a systematic approach with the identification of its key components and patterns. The subject structure of transformations is characterized in detail, which includes traditional educational organizations, teachers, IT developers, commercial online schools, corporate universities and professional communities, as well as the objects of impact - educational programs, management processes, quality assessment methods, professional re-training programs, independent qualification assessment systems and career trajectories. Special attention is paid to the classification parameters of digitalization, such as the level of impact (instrumental, procedural, systemic, individual and educational) and the nature of transformations (technological, organizational, meaningful, professionally oriented). A set of external (regulatory and legal regulation, technological progress, market requirements, competitive environment) and internal factors (teacher readiness, infrastructural provision, financial resources, the need for continuing education, individual educational needs) determining the intensity and direction of transformation is identified and analyzed. A system of criteria for evaluating the effectiveness of digital transformation has been developed and presented, including both technical (integration ability, scalability, reliability, security) and pedagogical aspects (quality of educational outcomes, personalization, formation of digital competencies, employment of graduates, relevance of educational programs). A set of methods for implementing transformations is proposed, structured into organizational (step-by-step implementation, networking, corporate educational programs, micro-education), technological (big data, blockchain, simulation technologies, artificial intelligence, cloud platforms) and quality assurance methods (project-based training, job security, regular attestations, monitoring of educational analytics, independent assessment). A holistic view of the strategies for modernizing the educational ecosystem in the digital age has been formed. The materials can be used in the design of digital educational environments, the development of professional development programs for teaching staff, and the formation of strategies for the development of educational organizations in the context of digital transformation.

Keywords: digital transformation, sphere of education, subjects and objects of digital transformation, system analysis, criteria for the effectiveness of digital transformation, educational ecosystem, digital competencies, personalization of learning

For citation: Kushner A. A., Kushner M. A., Ugarov E. A. System analysis of digital transformation in education. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics.* 2025;4:17-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2025-4-17-24>. EDN QPDNZN.

Введение

Современный этап развития системы образования характеризуется масштабными трансформационными процессами, детерминированными стремительной цифровизацией всех сфер общественной жизни. В контексте глобальных технологических изменений происходит переосмысление традиционных образовательных парадигм и активное внедрение цифровых решений в педагогическую практику.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью систематизации многоаспектных преобразований в образовательной сфере, вызванных цифровой трансформацией. Особую значимость приобретает анализ развития онлайн-школ и программ профессиональной переподготовки, которые становятся неотъемлемыми элементами современной образовательной экосистемы.

В представленной статье осуществляется комплексный анализ цифровой трансформации сферы образования через призму системного подхода. Исследование направлено на выявление классификационных параметров, определяющих факторов и эффективных методов реализации трансформационных процессов. Особое внимание уделяется рассмотрению специфики онлайн-обучения и программ профессиональной переквалификации, прежде всего в сфере информационных технологий.

Теоретическая значимость работы заключается в структуризации научных представлений о цифровой трансформации образования. Практическая

ценность исследования состоит в выработке критериев оценки эффективности трансформационных процессов и определении перспективных направлений развития цифровых образовательных сред.

Субъекты и объекты цифровой трансформации

Системный анализ цифровой трансформации образования требует четкого разграничения субъектной и объектной составляющих данного процесса. Определение ключевых факторов преобразований и сфер их воздействия позволяет сформировать комплексное представление о структуре и направленности цифровых изменений в образовательной сфере. В контексте настоящего исследования под субъектами цифровой трансформации понимаются активные участники, инициирующие и реализующие изменения, в то время как объекты представляют собой элементы образовательной системы, подвергающиеся целенаправленному преобразованию.

Необходимо подчеркнуть, что субъектный состав цифровой трансформации характеризуется значительной разнородностью и включает как традиционных участников образовательного процесса, так и новых акторов, возникновение которых обусловлено развитием цифровой экономики. Объектная составляющая охватывает все уровни образовательной системы – от содержательных аспектов до организационных механизмов. Особую значимость приобретает анализ взаимосвязей между субъектами и объектами цифровой трансформа-

ции, поскольку именно характер этих взаимосвязей определяет эффективность и устойчивость проводимых преобразований.

К ключевым субъектам цифровой трансформации образования относятся:

– образовательные организации, инициирующие комплексные программы цифровизации учебного процесса и управленческой деятельности (например, вузы, внедряющие проекты цифрового кампуса, создающие системы цифровых портфолио, развивающие платформы дистанционного образования);

– педагогический состав, осуществляющий непосредственную реализацию цифровых образовательных технологий в учебном процессе (например, преподаватели, использующие интерактивные цифровые ресурсы; тьюторы, сопровождающие онлайн-курсы; методисты, разрабатывающие цифровые образовательные материалы);

– IT-разработчики, создающие технологическую инфраструктуру и программные решения для цифрового образования (например, компания «Яндекс» с проектом «Яндекс.Учебник»);

– коммерческие онлайн-школы, формирующие рынок цифровых образовательных услуг (например, «Нетология», реализующая программы профессиональной переподготовки; SkillFactory, специализирующаяся на IT-образовании; Skyeng, создающая цифровую среду для изучения языков);

– корпоративные университеты, разрабатывающие ведомственные системы цифрового обучения (например, корпоративный «СберУниверситет», внедряющий корпоративные образовательные платформы; корпоративная академия Росатома, создающая отраслевые цифровые курсы);

– профессиональные сообщества, устанавливающие стандарты и требования к цифровым компетенциям (например, «Российское общество «Знание», «Ассоциация специалистов по сертификации», «Ассоциация содействия цифровому развитию образовательных организаций») [1].

В основные объекты цифровой трансформации в сфере образования можно включить:

– образовательные программы, подвергающиеся существенной модернизации через внедрение цифровых элементов (например, программы бакалавриата с интеграцией онлайн-курсов, магистерские программы в формате смешанного обучения, программы дополнительного профессионального образования с использованием тренажеров виртуальной реальности);

– процессы управления образовательными организациями, трансформируемые через внедрение цифровых систем (например, внедрение CRM-систем для управления взаимоотношениями с абитуриентами и студентами, использование ERP-систем для административного управления, реализация систем бизнес-аналитики для принятия управленческих решений);

– методы оценки качества образования, проходящие цифровизацию через автоматизацию процессов контроля (например, системы автоматизированного тестирования знаний, платформы для проведения прокторинга, цифровые системы анализа образовательных результатов и прогнозирования успеваемости);

– программы профессиональной переподготовки, трансформируемые под требования цифровой экономики (например, программы по освоению ИТ-специальностей, курсы повышения квалификации преподавателей в области цифровой педагогики);

– системы независимой оценки квалификации, переводимые в цифровой формат (например, цифровые сертификаты, система электронного портфолио достижений, платформы верификации цифровых документов об образовании);

– карьерные траектории, оптимизируемые через использование цифровых инструментов (например, программы трудоустройства выпускников в коммерческих онлайн-школах, системы менторства и карьерного консультирования в онлайн-формате, платформы для взаимодействия с работодателями) [2].

Классификационные параметры цифровой трансформации образования

Систематизация многоаспектных проявлений цифровой трансформации образования представляет собой важнейшую научно-практическую задачу, решение которой позволяет не только структурировать существующие практики цифровизации, но и выявить закономерности развития образовательных систем. Следует подчеркнуть, что предлагаемая систематизация основана на анализе значительного массива эмпирических данных и учитывает различные векторы трансформационных процессов в образовании.

В качестве основных классификационных признаков диджитализации образования на современном этапе авторами предлагается использовать:

1) масштаб воздействия, позволяющий выделить следующие виды цифровой трансформации:

– инструментальный, предполагающий внедрение отдельных цифровых сервисов без изменения образовательной парадигмы (например, использование «Яндекс.Телемост» для дистанционных занятий как дополнение к традиционному учебному процессу, применение системы Moodle для организации учебных материалов в целях поддержки очного обучения);

– процессуальный, подразумевающий преобразование образовательных методик через цифровые решения (например, адаптивное обучение на платформе «Учи.ру» с персонализацией учебного контента, использование симуляторов виртуальной реальности для формирования практических навыков);

– системный, характеризующийся фундаментальным изменением всей образовательной экосистемы

стемы (например, создание корпоративного университета Сбера со сквозной цифровизацией всех образовательных процессов, внедрение единой цифровой образовательной среды «Российская электронная школа»);

– индивидуально-образовательный, направленный на создание персонализированных образовательных траекторий в онлайн-среде (например, построение индивидуальных образовательных маршрутов на платформе Skillbox для профессиональной переподготовки, применение адаптивных алгоритмов на платформе GeekBrains для подбора курсов по карьерным целям);

2) характер преобразований, акцентирующий внимание на объектах сферы образования, цифровая трансформация которых может иметь вид:

– технологический, характеризующийся внедрением передовых цифровых решений в образовательный процесс (например, интеграция ИИ-платформ типа GigaChat для поддержки учебной деятельности, использование систем прокторинга для обеспечения академической этики);

– организационный, предполагающий трансформацию структуры и управления образовательными организациями (например, создание виртуальных кафедр и цифровых деканатов, формирование сетевых образовательных консорциумов, внедрение системы электронного документооборота и цифровых сервисов управления учебным процессом);

– содержательный, связанный с изменением качественного наполнения и методологии образования (например, разработка цифровых образовательных траекторий, создание интерактивных учебных материалов с использованием технологий дополненной реальности, формирование библиотек цифровых образовательных ресурсов с адаптивным содержанием);

– профессионально-ориентированный, направленный на преобразование системы профессиональной ориентации и карьерного развития (например, трансформация подходов к профессиональной ориентации через онлайн-платформы, внедрение цифровых систем карьерного консультирования, использование больших данных для анализа требований рынка труда и корректировки образовательных программ).

Факторы цифровой трансформации

Анализ детерминант цифровой трансформации образовательной системы позволяет выделить комплекс взаимосвязанных факторов, обусловливающих направленность, интенсивность и эффективность процессов цифровизации. Систематизация данных факторов представляется необходимой для разработки стратегий управления трансформационными процессами в образовательных организациях различного уровня и обуславливает группировку факторов на внешние и внутренние, что соответствует общепринятой практике стратегического анализа в сфере образования.

К внешним факторам цифровой трансформации следует отнести:

– нормативно-правовое регулирование, определяющее правовые рамки и стандарты цифровизации образования (например, федеральные государственные образовательные стандарты с требованиями к формированию цифровых компетенций; отраслевые нормативные акты, регламентирующие использование электронных образовательных ресурсов; законодательство в области защиты персональных данных при организации цифрового учебного процесса);

– технологический прогресс, создающий инфраструктурную основу для трансформации образовательных процессов (например, развитие технологий виртуальной и дополненной реальности для создания иммерсивных обучающих сред; распространение облачных вычислений для хранения и обработки образовательных данных; совершенствование технологий искусственного интеллекта для персонализации обучения);

– рыночные требования, формирующие запрос на цифровые компетенции выпускников (например, спрос работодателей на специалистов, владеющих цифровыми навыками; требования профессиональных стандартов к цифровой грамотности; потребности экономики в кадрах для цифровой индустрии);

– конкурентную среду, стимулирующую образовательные организации к внедрению инновационных цифровых решений (например, развитие рынка онлайн-образования; появление новых образовательных платформ и сервисов; международные тенденции цифровизации высшего образования) [2].

Эффективность процессов цифровой трансформации в сфере образования напрямую зависит от состояния внутренней среды образовательных учреждений, что позволяет особо выделить следующие факторы:

– готовность педагогического состава к реализации цифровой трансформации, определяемую уровнем цифровой грамотности преподавателей (например, владение цифровыми педагогическими компетенциями, способность к разработке и использованию электронных образовательных ресурсов, готовность к применению новых методов обучения с использованием цифровых технологий);

– инфраструктурную обеспеченность образовательного процесса современными техническими решениями (например, наличие и функциональность систем управления обучением (LMS), оснащенность учебных помещений мультимедийным оборудованием, доступность высокоскоростного интернет-соединения, наличие мобильных и стационарных цифровых устройств);

– финансовые ресурсы, выделяемые на цифровизацию образовательной деятельности (например, объем бюджетного финансирования технологического обновления, возможность привлечения внес-

бюджетных средств, инвестиции в разработку цифрового образовательного контента, финансирование программ повышения цифровой квалификации преподавателей);

– потребность в непрерывном образовании, обусловленную динамичным развитием технологий (например, необходимость регулярного повышения квалификации преподавателей ИТ-дисциплин, потребность в освоении новых цифровых компетенций педагогическим составом, востребованность программ профессиональной переподготовки в сфере цифровых технологий);

– индивидуальные образовательные потребности обучающихся, влияющие на содержание цифровых образовательных ресурсов (например, запрос на программы смены профессии через онлайн-курсы, потребность в гибких и персонализированных траекториях обучения, спрос на микрообучение и получение цифровых сертификатов) [3].

Критерии эффективности цифровой трансформации

Оценка результативности процессов цифровой трансформации в образовании требует разработки системы критериев, позволяющих осуществлять комплексный мониторинг эффективности внедряемых изменений. Определение таких критериев представляет собой методологически сложную задачу, обусловленную многомерностью самого феномена цифровой трансформации и разнообразием ее проявлений в образовательной практике. В контексте данного исследования представляется целесообразным структурировать критерии по двум основным группам: технические и педагогические, что позволяет учитывать как технологическую, так и содержательную составляющие трансформационных процессов. Система предложенных критериев позволяет не только оценивать текущую эффективность цифровой трансформации, но и выявлять направления для дальнейшего совершенствования цифровой образовательной экосистемы. Важно отметить, что применение данных критериев должно осуществляться с учетом специфики конкретных образовательных организаций и реализуемых ими моделей цифровой трансформации.

Технические критерии эффективности цифровой трансформации включают:

– интеграционную способность образовательных платформ, определяющую возможность их взаимодействия с другими цифровыми системами и сервисами (например, совместимость системы управления обучением Moodle с системами прокторинга, интеграция LMS с системами видеоконференцсвязи, взаимодействие образовательных платформ с системами электронного документооборота);

– масштабируемость цифровых решений, характеризующую их способность к адаптации под изменяющиеся нагрузки и потребности (например, воз-

можность увеличения количества одновременных пользователей платформы, гибкость архитектуры образовательных систем к добавлению новых функциональных модулей, способность цифровой инфраструктуры к территориальному расширению);

– надежность функционирования цифровой образовательной инфраструктуры, обеспечивающую бесперебойность образовательного процесса (например, стабильность работы серверного оборудования, отказоустойчивость систем хранения образовательных данных, бесперебойный доступ к облачным образовательным ресурсам, качество технической поддержки цифровых сервисов);

– безопасность информационных систем, гарантирующую защиту персональных данных и образовательного контента (например, соответствие требованиям законодательства о защите персональных данных, наличие систем резервного копирования информации, использование шифрования передаваемых данных, регулярное обновление систем защиты);

– производительность цифровых решений, определяющую скорость обработки запросов и отклика системы (например, время загрузки образовательного контента, скорость обработки тестовых заданий, быстродействие при одновременной работе большого количества пользователей).

К педагогическим критериям цифровой трансформации сферы образования можно отнести:

– качество образовательных результатов, измеряемое через систему объективных показателей (например, уровень освоения компетенций по результатам независимой оценки, динамика академической успеваемости, результаты итоговой аттестации, показатели завершения образовательных программ);

– персонализацию обучения, обеспечиваемую применением технологий искусственного интеллекта для адаптации образовательного контента (например, автоматическое формирование индивидуальных образовательных траекторий, адаптация сложности заданий в реальном времени, персонализированные рекомендации по дополнительным материалам, учет когнитивных особенностей обучающихся);

– формирование цифровых компетенций, соответствующее современным требованиям цифровой экономики (например, уровень владения цифровыми инструментами, способность к работе с большими данными, компетенции в области кибербезопасности, навыки программирования и алгоритмического мышления);

– трудоустройство выпускников, выступающее ключевым показателем эффективности программ (например, процент трудоустройства по полученной специальности, уровень заработной платы выпускников, скорость трудоустройства после завершения обучения, отзывы работодателей о качестве подготовки);

– актуальность образовательных программ, определяемую их соответствием текущим требова-

ниям рынка (например, соответствие учебных программ профессиональным стандартам, включение в обучение современных технологических направлений, ориентация на востребованные цифровые профессии, регулярное обновление содержания образовательных программ) [3].

Методы реализации цифровой трансформации

Осуществление цифровой трансформации в сфере образования требует применения системного подхода к выбору и реализации методов, обеспечивающих достижение стратегических целей модернизации образовательного процесса. Разработка методологического аппарата внедрения цифровых технологий представляет собой комплексную задачу, предполагающую учет технологических, организационных и педагогических аспектов преобразований. В рамках настоящего исследования методы реализации целесообразно классифицировать на три основные группы: организационные, технологические и методы обеспечения качества, что позволяет охватить все ключевые направления трансформационной деятельности.

Среди организационных методов реализации цифровой трансформации образования можно выделить:

- поэтапное внедрение цифровых решений, предусматривающее реализацию pilotных проектов в отдельных учебных заведениях с последующим масштабированием успешного опыта (например, апробация новых цифровых платформ в рамках экспериментальных площадок, постепенное внедрение элементов смешанного обучения, поэтапный переход на электронный документооборот);

- сетевые формы взаимодействия образовательных организаций, направленные на создание совместных образовательных продуктов и ресурсов (например, разработка и реализация совместных онлайн-курсов консорциумом вузов, создание ассоциаций образовательных организаций для обмена цифровыми образовательными ресурсами, формирование сетевых образовательных программ с использованием дистанционных технологий);

- корпоративные образовательные программы, основанные на партнерстве между образовательными организациями и бизнес-структурами (например, сотрудничество онлайн-школ с IT-компаниями по программам подготовки кадров, реализация образовательных проектов типа «Яндекс. Практикум», создание корпоративных кафедр и академий при технологических компаниях);

- микроучебение, предполагающее предоставление образовательного контента в формате коротких модулей и курсов (например, организация обучения на платформе Stepik с использованием принципов микроучебения, разработка серий коротких образовательных видеороликов, создание систем микросертификатов для поэтапного освоения компетенций) [4].

К числу технологических методов реализации цифровой трансформации образования могут быть отнесены:

- внедрение технологий больших данных для комплексного анализа академической успеваемости и образовательной аналитики (например, системы прогнозирования учебных результатов на основе исторических данных, платформы для выявления студентов группы риска, аналитические инструменты для мониторинга эффективности образовательных программ);

- использование блокчейн-технологий для обеспечения прозрачности и безопасности учета образовательных достижений (например, системы верификации цифровых дипломов и сертификатов, платформы для накопления и передачи цифровых следов обучения);

- применение симуляционных технологий и виртуальных сред для создания практико-ориентированных образовательных пространств (например, виртуальные лаборатории для проведения экспериментов, тренажеры для отработки профессиональных навыков, иммерсивные образовательные среды с использованием виртуальной и дополненной реальности);

- использование технологий искусственного интеллекта для персонализации образовательного процесса (например, интеллектуальные наставнические системы, адаптивные образовательные траектории, инструменты для автоматической проверки заданий);

- развертывание облачных образовательных платформ для обеспечения доступности и масштабируемости образовательных ресурсов (например, облачные виртуальные рабочие столы, мобильные образовательные приложения с облачной синхронизацией) [4].

К методам обеспечения качества в процессе цифровой трансформации образования относятся:

- реализация проектного обучения, основанного на решении практических задач и реальных кейсах (например, применение методологии проектного обучения с использованием индустриальных кейсов партнеров, организация командной работы над проектами в виртуальных средах, внедрение системы проектных интенсивов в образовательных программах);

- предоставление гарантий трудоустройства как инструмента обеспечения качества образовательных результатов (например, реализация программы возврата стоимости обучения при невыполнении условий трудоустройства, заключение трехсторонних договоров между обучающимся, образовательной организацией и работодателем, создание систем карьерного сопровождения выпускников);

- проведение регулярной промежуточной аттестации с использованием автоматизированных систем оценки (например, применение платформы Codewars для автоматической проверки програм-

мистских заданий, использование систем проктотипинга для контроля знаний, внедрение адаптивного тестирования для объективной оценки прогресса);

– мониторинг образовательной аналитики для своевременной корректировки учебного процесса (например, отслеживание метрик вовлеченности обучающихся, анализ статистики завершения курсов, использование дашбордов для визуализации образовательных результатов);

– создание системы независимой оценки квалификаций (например, партнерство с профессиональными ассоциациями для валидации образовательных результатов, внедрение внешнего аудита образовательных программ, проведение сертификационных экзаменов с участием индустриальных экспертов) [5].

Таким образом, проведенный анализ позволяет комплексно оценить масштаб и многогранность цифровой трансформации образования. Этот процесс охватывает не только технологическое обновление, но и изменения в содержании, методах управления и организации учебного процесса. Успешная реализация цифровой трансформации требует учета всего спектра факторов – от нормативного регулирования и готовности кадров до развития инфраструктуры и формирования новых образовательных стратегий. Ключевым результатом должно стать создание гиб-

кой, персонализированной и эффективной образовательной экосистемы, способной эффективно отвечать на вызовы цифровой эпохи.

Заключение

Цифровая трансформация образования представляет собой сложный системный процесс, затрагивающий всех участников образовательной экосистемы и требующий комплексного подхода к реализации. Проведенный анализ позволил систематизировать ключевые аспекты этого процесса – от идентификации субъектов и объектов преобразований до разработки критериев эффективности и методов внедрения. Успешность цифровой трансформации напрямую зависит от сбалансированного учета технологических, организационных и педагогических факторов, а также от способности образовательных систем адаптироваться к быстро меняющимся требованиям цифровой экономики. Представленные в исследовании классификации, критерии и методологические подходы создают теоретическую основу для дальнейшего развития цифровых образовательных сред, обеспечивающих как высокое качество образовательных результатов, так и формирование востребованных цифровых компетенций у всех категорий обучающихся.

Список источников

1. Шендо М. В., Свиридова Е. В. Технологии цифровой экономики как инструменты повышения качества жизни, эффективности бизнеса и государственного управления // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Экономика. 2019. № 4. С. 29–36.
2. Котлярова И. О. Цифровая трансформация образования как инновация // Вестн. Юж.-Урал. гос. ун-та. Сер.: Образование. Педагогические науки. 2022. Т. 14. № 1. С. 6–21.
3. Алламуратова Х. Н. Цифровая трансформация об-

разования и развитие критического мышления: структура современных педагогических технологий // Проблемы соврем. образования. 2025. № 3. С. 189–195.

4. Ерошенко Е. П. Развитие теоретических подходов к цифровой трансформации организации // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер.: Экономика. Управление. Право. 2025. Т. 25. № 1. С. 38–47.

5. Кузнецов А. А. Цифровизация российского образования: перспективы развития // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2022. № 2. С. 52–66.

References

1. Shendo M. V., Sviridova E. V. Tekhnologii cifrovoj ekonomiki kak instrumenty povysheniya kachestva zhizni, effektivnosti biznesa i gosudarstvennogo upravleniya [Digital economy technologies as tools for improving the quality of life, business efficiency and public administration]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 2019, no. 4, pp. 29–36.
2. Kotlyarova I. O. Cifrovaya transformaciya obrazovaniya kak innovaciya [Digital transformation of education as an innovation]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki*, 2022, vol. 14, no. 1, pp. 6–21.
3. Allamuratova H. N. Cifrovaya transformaciya obrazovaniya i razvitiye kriticheskogo myshleniya: struktura sov-

remennyh pedagogicheskikh tekhnologij [Digital transformation of education and the development of critical thinking: the structure of modern educational technologies]. *Problemy sovremenennogo obrazovaniya*, 2025, no. 3, pp. 189–195.

4. Eroshenko E. P. Razvitiye teoretycheskih podhodov k cifrovoj transformacii organizacii [Development of theoretical approaches to the digital transformation of an organization]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo*, 2025, vol. 25, no. 1, pp. 38–47.

5. Kuznecov A. A. Cifrovizaciya rossiskogo obrazovaniya: perspektivy razvitiya [Digitalization of Russian education: development prospects]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie*, 2022, no. 2, pp. 52–66.

Статья поступила в редакцию 03.10.2025; одобрена после рецензирования 05.11.2025; принята к публикации 10.12.2025
The article was submitted 03.10.2025; approved after reviewing 05.11.2025; accepted for publication 10.12.2025

Информация об авторах / Information about the authors

Анна Алексеевна Кушнер – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры производственного менеджмента; Астраханский государственный технический университет; ann-kushner@yandex.ru

Максим Александрович Кушнер – кандидат экономических наук; доцент кафедры производственного менеджмента; Астраханский государственный технический университет; maksimkushner@yandex.ru

Егор Андреевич Угаров – аспирант кафедры менеджмента; Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева; egor-ugarov@mail.ru

Anna A. Kushner – Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Industrial Management; Astrakhan State Technical University; ann-kushner@yandex.ru

Maksim A. Kushner – Candidate of Economic Sciences; Assistant Professor of the Department of Industrial Management; Astrakhan State Technical University; maksimkushner@yandex.ru

Egor A. Ugarov – Postgraduate Student of the Department of Management; Astrakhan Tatishchev State University; egor-ugarov@mail.ru

