



УДК 004.652.3+37.03+51-77

DOI: [10.15293/2658-6762.2604.05](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2604.05)Научная статья / **Research Full Article**Язык статьи: русский / **Article language: Russian**

Информационно-образовательная среда для непрерывного развития интеллектуально-инновационного потенциала кадров:

оценка факторов гибкости, адаптивности

Е. В. Полицинская¹, В. Г. Лизунков¹¹ Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

Проблема и цель. В условиях стремительной цифровой трансформации экономики и устаревания профессиональных знаний формирование интеллектуально-инновационного потенциала кадров становится центральной задачей корпоративного управления. Для обеспечения непрерывного профессионального роста и поддержания интеллектуально-инновационного потенциала кадров требуется динамичная, адаптивная и гибкая информационно-образовательная среда, способная реагировать на изменения внешней и внутренней деловой среды. Цель статьи – выявление особенностей информационно-образовательной среды для непрерывного развития интеллектуально-инновационного потенциала кадров на основе оценки факторов ее гибкости и адаптивности.

Методология. Методологическую основу составляет интеграция личностно ориентированного, деятельностного и средового подходов. В опросах участвовали сотрудники предприятий Кемеровской области и преподаватели Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Результаты. На теоретическом этапе был проведен проблемно-аналитический синтез научной литературы. В ходе исследования выявлены и эмпирически подтверждены четыре ключевых фактора эффективности информационно-образовательной среды: технологическая инфраструктура, педагогическая адаптивность, динамическая персонализация и контекстная релевантность. Исследование подтвердило валидность предложенной системы факторов и позволило определить их иерархию.

Заключение. Исследование позволило выделить ключевые особенности информационно-образовательной среды для непрерывного развития кадров. Предложенная систематизация

Финансирование проекта: Исследование выполнено в рамках реализации гранта Российского научного фонда № 25-18-00089 по теме «Разработка теоретико-методологических основ проектирования и реализации саморазвивающейся информационно-образовательной системы развития интеллектуально-инновационного потенциала кадров». Номер для публикаций – <https://rscf.ru/project/25-18-00089/>

Библиографическая ссылка: Полицинская Е. В., Лизунков В. Г. Информационно-образовательная среда для непрерывного развития интеллектуально-инновационного потенциала кадров: оценка факторов гибкости, адаптивности // Science for Education Today. – 2026. – Т. 16, № 4. – С. 101–119. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2604.05>

✉ Автор для корреспонденции: Полицинская Екатерина Викторовна, Katy031983@mail.ru

© Е. В. Полицинская, В. Г. Лизунков, 2026

факторов создает научную основу для дальнейшего проектирования гибких образовательных сред, позволяющих формировать устойчивое конкурентное преимущество организации за счет целенаправленного развития интеллектуально-инновационного потенциала кадров.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда; дополнительное профессиональное образование; интеллектуально-инновационный потенциал кадров.

Постановка проблемы

Проблема формирования востребованных знаний, умений и навыков приобретает особую актуальность в современном мире, характеризующемся ускоренной технологической трансформацией, ростом цифровизации и повышением требований к уровню квалификации сотрудников. Для обеспечения непрерывного профессионального роста и поддержания интеллектуально-инновационного потенциала кадров требуется динамичная, адаптивная и гибкая информационно-образовательная среда (ИОС), способная реагировать на изменения внешней и внутренней деловой среды.

Согласно исследованиям McKinsey к 2030 г. до 30 % навыков среднего работника устареют, что делает обучение пожизненным и контекстно-зависимым¹. В этой связи актуальной становится задача оценки факторов гибкости и адаптивности ИОС, обеспечивающих формирование интеллектуально-инновационного потенциала кадров.

Понятие информационно-образовательной среды рассматривается многими учеными. Каждый автор, проводя исследование в этой области, заостряет внимание на интересующих его аспектах, что создает трудности в понимании сущности ИОС.

Отечественные исследователи акцентируют внимание на различных гранях ИОС: от ее роли в цифровой трансформации образова-

ния до влияния на развитие проектно-эвристических умений и взаимодействия участников образовательного процесса.

К. С. Дибирова, Д. А. Салманова рассматривают современную ИОС как ключевой аспект цифровой трансформации образования [1]. Описывая структуру ИОС, авторы выделяют важные характеристики, такие как способность обрабатывать большие объемы информации, критический анализ источников и аргументация выводов. Использование цифровых технологий, мультимедиа и коммуникационных сервисов позволяет создать благоприятные условия для развития аналитических способностей и готовности использовать цифровые инструменты в будущей профессиональной деятельности [1].

Д. А. Салманова, Р. В. Сулейманова, И. С. Исламбекова делают акцент на инновационном подходе к созданию ИОС, ориентированном на развитие проектно-эвристических умений студентов педагогических вузов [2]. Подчеркивая влияние цифровизации на образовательный процесс, авторы утверждают, что ИОС должна выступать не только техническим инструментом, но и основным фактором, влияющим на качество образования и потенциал самостоятельного развития студентов. Важными аспектами являются психолого-педагогические принципы, стимулирующие когнитивную активность, критическое мышление и креативность. Авторы считают, что интеграция цифровых технологий и

¹ McKinsey & Company. The Great Attrition is Making Way for the Great Reinvention. 2022. URL:

<https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-great-attrition-is-making-way-for-the-great-reinvention>



практико-ориентированного обучения способствует формированию важных профессиональных компетенций [2].

И. А. Петрова, А. А. Петрова, М. М. Герасимова, П. А. Егармин, Ф. Г. Ахматшин изучали взаимодействие преподавателей и студентов в ИОС вуза [3]. Исследователи предлагают рассматривать ИОС как открытую педагогическую систему, нацеленную на развитие творческих и интеллектуальных качеств студентов. В работе выделены принципы проектирования ИОС, такие как адаптивность, нелинейность, самообразование и интерактивность, создающие основу для персонального выбора студента и повышения его вовлеченности в образовательный процесс [3].

В. Ю. Хабрусев подробно описывает информационно-учебную среду как важный компонент подготовки кадров в высшей школе [4]. Предложено определение «эффективной информационно-учебной среды», обозначающее ее способность координировать взаимодействие студентов, преподавателей и самой среды как сетевых субъектов образовательного процесса. Определены педагогические условия эффективного функционирования информационно-учебной среды, включающие наглядную структурированную систему, подготовку студентов к работе с информационными системами и повышение ИТ-компетенции профессорско-преподавательского состава [4].

Е. О. Воробчикова углубляет концепцию ИОС, вводя дополнительные компоненты, такие как персонализация и адаптивность [5]. Технические возможности ИОС предоставляют инструментарий для отслеживания прогресса, диагностики затруднений и подбора

материалов, соответствующих индивидуальным предпочтениям и возможностям обучающихся. Этот подход гарантирует максимальную реализацию потенциала каждого студента, увеличивая его заинтересованность и продуктивность в обучении [5].

Е. В. Фролова, О. В. Рогач, Ю. В. Кузнецов отмечают важную роль цифровых навыков преподавателей в процессе модернизации ИОС [6]. Их исследование подчеркивает, что качественная ИОС зависит не только от наличия современных технологий, но и от способности преподавателей эффективно использовать их в образовательном процессе [6].

Е. А. Спирина представила подробный анализ ИОС университета, рассмотрев ее структуру и составные части [7]. В статье выделены шесть основных подсистем ИОС: материально-техническая, информационно-технологическая, информационно-ресурсная, методическая, организационно-кадровая и вспомогательная. Каждая из этих подсистем оказывает значительное влияние на качество учебно-методической работы преподавательского состава и общую эффективность образовательного учреждения. На основании проведенного анализа сделан вывод о том, что полноценное формирование и развитие ИОС значительно повышают эффективность учебно-методической работы профессорско-преподавательского состава [7].

Ш. И. Абдуллаева, Т. А. Джалалов, А. А. Шайюсупова² рассматривают ИОС как цифровую экосистему, предназначенную для поддержки и повышения качества образовательного процесса в вузах. Авторы³ обращают внимание на структурные компоненты ИОС, включая информационно-образовательные ре-

² Abdullayeva S. I., Djalalov T. A., Shayusupova A. A. Information educational environment in the university educational system // Science and Innovation. – 2023. –

Vol. 2 (5). – P. 70–76. URL: <https://zenodo.org/records/7908535>

³ Там же.



сурсы, компьютерные технологии, коммуникационные сервисы и педагогические технологии.

Современные ИОС используют данные о поведении обучающихся (время на задания, частота входов, успешность выполнения тестов) для адаптации контента и маршрутов обучения. Например, системы с искусственным интеллектом могут прогнозировать риски отчисления, предлагать индивидуальные траектории освоения дисциплин и автоматически подбирать дополнительные материалы на основе уровня подготовки студента [8].

Важно подчеркнуть, что ИОС не сводится только к техническим средствам. Ее эффективность определяется педагогической компетентностью преподавателей, вовлеченностью обучающихся и наличием методической поддержки. Технологии не заменяют педагога, а усиливают его роль как координатора, ментора и дизайнера образовательного опыта.

Отсутствие единого определения ИОС не является недостатком, а отражает ее многоаспектную природу. Считаем, что для целей научного и практического применения целесообразно рассматривает ИОС как многоуровневую, многофункциональную и мультиплатформенную среду, объединяющую:

- педагогические цели;
- содержание образования;
- технологии и инфраструктуру;
- социальные и эмоциональные аспекты взаимодействия;
- механизмы обратной связи и оценки.

В условиях цифровой трансформации образования ИОС перестает быть просто технической инфраструктурой – она становится

стратегическим ресурсом, обеспечивающим трансформацию методик преподавания, форматов взаимодействия и механизмов оценки результатов обучения.

Это подчеркивает интеграцию технологий и педагогики, где ключевым является не наличие оборудования, а функциональная связь между контентом, человеком и процессом.

Зарубежный научный дискурс последних лет дополняет и конкретизирует эти положения. Исследования показывают, что успешная адаптация и развитие в глобализированной среде невозможны без персонализированных траекторий обучения, которые позволяют учитывать исходный уровень знаний и профессиональные цели каждого сотрудника. При этом ключевую роль играет технологическая инфраструктура. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда трансформирует существующие роли, требуя от ИОС не только технической оснащенности, но и способности к быстрой перестройке образовательных треков под новые цифровые компетенции [9; 10].

Работа S. S. Kamara, S. Dadhabai [11] подтверждает прямую зависимость академической успеваемости от восприятия студентами факторов образовательной среды. Исследования в области искусственного интеллекта показывают его потенциал для создания персонализированных рекомендаций, повышающих учебную мотивацию [12], а также анализируют общие вызовы внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс [13].

Особое значение в современных условиях приобретает персонализация обучения⁴.

⁴ Hašková A., Lukáčová D., Noga H. Teacher self-assessment as a part of quality management // Science for Education Today. – 2019. – Vol. 9 (2). – P. 156-169. URL: <https://elibrary.ru/feroif>

Gadušova Z., Hašková A., Szarszoi D. Teachers' competences evaluation: Case study // Science for Education Today. – 2020. – Vol. 10 (3). – P. 164-177. URL: <https://elibrary.ru/suw1ou>

Как отмечает А. Y. Huang, ИОС обеспечивает необходимую гибкость, позволяя обучаться в индивидуальном ритме, современные системы используют данные о поведении обучающихся для адаптации контента [14].

Однако, несмотря на наличие отдельных успешных практик, недостаточно изучено целостное представление об особенностях ИОС, спроектированной специально для непрерывного развития интеллектуально-инновационного потенциала кадров. В частности, недостаточно изучены факторы, определяющие ее гибкость и адаптивность к внешним изменениям и индивидуальным запросам обучающихся.

В контексте решения этой проблемы можно выделить три основных вызова, с которыми сталкивается современная ИОС:

1. Недостаточная гибкость ИОС. Большинство существующих систем не обеспечивают динамическую корректировку образовательных траекторий в ответ на быстрые изменения в отраслях (например, внедрение ИИ, блокчейна). Технологии и профессиональные стандарты меняются быстрее, чем обновляются учебные планы. Жесткая архитектура не позволяет оперативно внедрять новые модули. Как отмечают А. Д. Король, Ю. И. Воротницкий, цифровая трансформация инженерного образования требует формирования сред, обеспечивающих непрерывное развитие компетенций [15].

2. Отрыв от корпоративных процессов обучения. Вузовские и корпоративные ИОС часто работают изолированно друг от друга. Это приводит к дублированию усилий, прерывности обучения при переходе специалиста из академической среды на производство и отсутствию единых стандартов оценки компетенций. Исследования показывают, что успешная интеграция требует учета факторов принятия технологий [16].

3. Недостаточная персонализация. Большинство платформ используют унифицированные подходы, не учитывая индивидуальные особенности обучающихся: их темпы усвоения материала, когнитивные стили и карьерные цели. Хотя исследования А. Y. Huang доказывают эффективность персонализированных рекомендаций, их массовое внедрение в корпоративный сектор сталкивается с вызовами принятия EdTech-продуктов [17].

Таким образом, ИОС в современном образовании – это не набор программ и серверов, а экосистема, в которой технологии служат целям развития личности. На основе вышеизложенного цель статьи заключается в выявлении особенностей ИОС для непрерывного развития интеллектуально-инновационного потенциала кадров на основе оценки факторов ее гибкости и адаптивности.

Методология исследования

Методологическую основу исследования составляет интеграция четырех взаимодополняющих подходов, которые в совокупности позволяют комплексно изучить факторы гибкости и адаптивности ИОС.

Системный подход выступил общенаучной базой, позволив рассмотреть ИОС не как набор разрозненных элементов, а как целостную, многоуровневую экосистему с внутренними связями.

Личностно ориентированный подход позволил сместить фокус на обучающегося как на активного субъекта образовательного процесса. В контексте данной работы именно через него реализуется динамическая персонализация – способность системы выстраивать индивидуальные образовательные маршруты.

Деятельностный подход обеспечил анализ адаптивности среды через интеграцию обучения с реальной профессиональной дея-

тельностью. Согласно этому подходу, формирование навыков происходит через активное решение практических задач, что обеспечивает быструю применимость знаний в рабочем процессе.

Средовой подход позволил рассматривать обучение как процесс, неразрывно связанный с контекстом профессиональной деятельности сотрудника. Он подчеркнул важность создания образовательной экосистемы, которая сама по себе становится ресурсом для развития, обеспечивая максимальную релевантность получаемых знаний текущим производственным задачам.

На основе данной методологической базы для решения исследовательских задач был применен комплекс эмпирических методов.

На теоретическом этапе для выявления и первичной систематизации факторов был проведен проблемно-аналитический синтез научной литературы для выделения факторов гибкости ИОС.

На эмпирическом этапе для верификации значимости выявленных факторов и оценки их влияния был проведен опрос сотрудников ($N = 187$) и преподавателей вуза (23 человека) с использованием разработанной анкеты. Исследование проводилось на базе промышленных предприятий (ООО «ПК «Юргинский Машзавод»», ООО «Сибирская фабрика «Комус-Упаковка»») в период с сентября 2025 по март 2026 г. и на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Структура анкеты включала следующие четыре блока.

Блок 1 «Оценка контекстной релеванности». Вопросы, направленные на оценку респондентами значимости связи обучения с ре-

альными рабочими задачами (контекстная релевантность) и их ожиданий от образовательной среды.

Блок 2 «Оценка динамической персонализации». Применялись вопросы для измерения отношения сотрудников к возможности выстраивать индивидуальные образовательные траектории и учиться в собственном темпе.

Блок 3 «Оценка педагогической адаптивности». Вопросы были ориентированы на выявление предпочтений к практико-ориентированным форматам обучения (решение кейсов, участие в проектах) по сравнению с традиционным лекционным форматом.

Блок 4 «Оценка технологической инфраструктуры». Задавались вопросы, касающиеся удобства интерфейса платформы, стабильности ее работы и интеграции с корпоративными системами.

Таким образом, сочетание теоретического анализа и сбора эмпирических данных позволило не только выявить факторы, но и оценить их реальный вес в структуре ИОС.

Результаты исследования

В ходе исследования, включающего анализ теоретических источников, была сформирована комплексная картина факторов, определяющих гибкость и адаптивность ИОС:

- контекстная релевантность: способность среды обеспечивать прямую связь учебных модулей с актуальными производственными задачами, КРІ и должностными обязанностями сотрудника;
- динамическая персонализация: возможность системы выстраивать индивидуальные образовательные траектории, адаптируясь под темп, стиль обучения и когнитивные особенности каждого сотрудника;
- педагогическая адаптивность: интеграция в среду деятельностных подходов (проектная

работа, решение кейсов), позволяющих формировать компетенции через практическую деятельность;

- технологическая инфраструктура: масштабируемость платформы, интеграция с корпоративными системами (LMS, ERP) и использование современных технологий для анализа данных.

Для верификации значимости этих факторов на эмпирическом этапе был проведен опрос сотрудников (N = 187). Респондентам было предложено оценить по 5-балльной шкале Лайкерта (1 – «Совсем не важно», 2 –

«Малозначимо», 3 – «Нейтрально / Затрудняюсь ответить», 4 – «Важно», 5 – «Критически важно») важность различных аспектов образовательной среды. Анализ ответов позволил эмпирически подтвердить и приоритизировать теоретически выявленные факторы.

1. Оценка контекстной релевантности.

Вопрос анкеты: «Насколько для вас важно, чтобы содержание учебных модулей было напрямую связано с вашими текущими рабочими задачами, KPI и должностными обязанностями?» Результаты ответов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение ответов: контекстная релевантность

Table 1

Distribution of responses: contextual relevance

Вариант ответа	Количество респондентов, чел.	Доля от общего числа, %
5 – Критически важно	122	65
4 – Важно	46	25
3 – Нейтрально / Затрудняюсь ответить	15	8
2 – Малозначимо	4	2
1 – Совсем не важно	0	0
Итого	187	100

По результатам анкетирования 65 % опрошенных (122 человека) считают этот фактор критически важным. Это подтверждает, что обучение воспринимается как эффективное только при наличии прямой связи с реальными производственными задачами.

Контекстуальная релевантность в ИОС реализуется через адаптацию учебных материалов под специфику отрасли, региональные нормативы и внутрикорпоративные политики. Это обеспечивает точность и актуальность знаний, необходимых для конкретных задач и должностных обязанностей.

Образовательные программы должны включать реальные задачи и ситуации, близкие к профессиональной деятельности обучающихся. Только такое обучение способно закрепить навыки и вызвать заинтересованность в дальнейшем совершенствовании.

Например:

- кейсы на основе актуальных вопросов бизнеса;
- групповые проекты, решающие реальные проблемы подразделения или компании;
- имитация кризисных ситуаций и принятие управленческих решений.

Реализация контекстуальной релевантности в современных условиях теперь невозможна без интеграции гибридных цифровых экосистем и искусственного интеллекта. Современные технологии позволяют не просто адаптировать учебные материалы под специфику отрасли, региональные нормативы и внутрикорпоративные политики – они создают динамические, персонализированные и реактивные среды обучения, где знания формируются в процессе действия [22; 23].

Искусственный интеллект не просто подает информацию – он адаптирует контекст под стиль обучения, эмоциональное состояние и уровень компетенции каждого участника, обеспечивая оптимальный уровень сложности и глубину погружения. Это создает эффект

«обучения в потоке работы» – когда знания не изучают отдельно, а поглощаются в процессе решения реальных задач, что значительно усиливает нейрокогнитивное закрепление [15; 16].

Благодаря подобному подходу обеспечивается максимальный трансфер знаний на рабочее место, увеличивая шансы на их дальнейшее эффективное использование.

2. Оценка динамической персонализации.

Вопрос анкеты: «Насколько для вас важна возможность выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учиться в собственном темпе и выбирать удобный формат материалов (видео, текст, симуляция)?» Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Распределение ответов: динамическая персонализация

Table 2

Response distribution: dynamic personalization

Вариант ответа	Количество респондентов, чел.	Доля от общего числа, %
5 – Критически важно	135	72
4 – Важно	38	20
3 – Нейтрально / Затрудняюсь ответить	10	5
2 – Малозначимо	4	2
1 – Совсем не важно	0	0
Итого	187	100

Критически важным (5 баллов) этот аспект назвали 72 % участников опроса (135 человек). Это эмпирически подтверждает высокую значимость фактора персонализации для удовлетворенности процессом обучения. Данный результат доказывает действенность лично-ориентированного подхода, согласно которому эффективность усвоения материала напрямую зависит от соответствия образовательной траектории когнитивным стилям, профессиональным целям и темпу каждого сотрудника.

На основе этого фактора сформулированы следующие обязательные требования к учебно-методическому наполнению ИОС:

2.1. Персонализация образовательной траектории в реальном времени.

Обучающийся должен иметь динамически корректируемую индивидуальную траекторию, формируемую на основе:

- диагностики текущего уровня компетенций и когнитивных стилей;
- анализа целей обучения (профессиональных, личностных, карьерных);

- мониторинга прогресса через непрерывную оценку.

2.2. Множественность форматов подачи учебного материала.

Для обеспечения персонализации необходимо учитывать индивидуальные когнитивные стили и предпочтения восприятия информации. Современная ИОС должна предлагать обучающемуся выбор между:

- видеолекциями и микролекциями (для визуалов);
- интерактивными симуляциями и виртуальными лабораториями (для кинестетиков);
- текстовыми модулями с гиперссылками и структурированными конспектами (для аналитиков);
- аудиокейсами и подкастами (для аудиалов);
- геймифицированными задачами и сценарными симуляциями (для мотивированных типов).

Это соответствует принципу мультимодальности и подтверждается исследованиями в области когнитивной психологии: наличие выбора форматов повышает вовлеченность, снижает когнитивную нагрузку и улучшает

усвоение материала⁵. В корпоративной среде это особенно актуально, так как сотрудники с различным опытом, знаниями и должностными ролями нуждаются в гибких формах подачи материала, соответствующих их индивидуальным потребностям и предпочтениям.

Такая практика делает обучение ощутимо полезным для сотрудников. Они понимают, каким образом приобретенные знания и навыки будут применяться в повседневной работе. Это прямо согласуется с положениями теории самодетерминации: осознавая личную значимость и полезность обучения, сотрудник развивает внутреннюю мотивацию, что ведет к снижению сопротивления обучению и оттоку кадров [20].

Таким образом, отказ от унифицированных программ в пользу индивидуальных маршрутов является ключевым условием для повышения вовлеченности персонала.

3. Оценка педагогической адаптивности.

Вопрос анкеты: «Насколько для вас важно, чтобы обучение включало практическую деятельность: решение рабочих кейсов, участие в проектах, где вы можете применить новые знания?» Результаты ответов респондентов отражены в таблице 3.

Таблица 3

Распределение ответов: педагогическая адаптивность

Table 3

Distribution of responses: pedagogical adaptability

Вариант ответа	Количество респондентов, чел.	Доля от общего числа, %
5 – Критически важно	151	81
4 – Важно	29	16
3 – Нейтрально / Затрудняюсь ответить	5	2
2 – Малозначимо	2	1
1 – Совсем не важно	0	0
Итого	187	100

⁵ Mayer R. E. Multimedia Learning. – Cambridge: Cambridge University Press, 2009. – 312 p.

Результаты таблицы 3 эмпирически подтверждают, что сотрудники связывают эффективность обучения не с пассивным усвоением информации, а с возможностью ее немедленного применения на практике. Данный результат служит доказательством действенности деятельностного подхода, согласно которому формирование компетенций происходит через активное вовлечение в решение реальных профессиональных задач.

Здесь особенно актуален переход к практико-ориентированному, проблемно-ориентированному и проектному обучению, позволяющему интегрировать образовательный процесс в профессиональную среду слушателей. Проектная деятельность в этом контексте выступает не как дополнительный элемент, а

как центральный механизм формирования интеллектуально-инновационного потенциала, обеспечивающий связь между теорией и практикой, индивидуальным опытом и новыми знаниями. Работая над проектом, слушатель не просто знакомится с теоретическими материалами, а самостоятельно вырабатывает компетенции через активное участие в решении практических задач [18; 19; 20].

4. Оценка технологической инфраструктуры.

Респондентам был задан вопрос анкеты: «Насколько для вас важна стабильная работа платформы, ее интеграция с корпоративными системами (LMS, ERP) и использование современных технологий для анализа вашего прогресса?» Полное распределение ответов представлено в таблице 4.

Таблица 4

Распределение ответов на вопрос о важности технологической инфраструктуры

Table 4

Distribution of responses to the question about the importance of technological infrastructure

Вариант ответа	Количество респондентов, чел.	Доля от общего числа, %
5 – Критически важно	157	84
4 – Важно	22	12
3 – Нейтрально / Затрудняюсь ответить	6	3
2 – Малозначимо	2	1
1 – Совсем не важно	0	0
Итого	187	100

Критически важным (5 баллов) этот аспект назвали 84 % опрошенных (157 респондентов). Это подтверждает, что надежность и технологичность платформы являются фундаментальным требованием для сотрудников.

Для выявления ключевых барьеров на пути внедрения и использования ИОС был проведен анализ ответов сотрудников в блоке открытых вопросов. Результаты показали, что на системном уровне доминируют совершенно иные проблемы, напрямую влияющие

на эффективность обучения. Результаты наиболее часто упоминаемых ответов представлены на рисунке.

По результатам опроса 72 % респондентов отметили, что предлагаемые в ИОС курсы и материалы часто носят слишком общий, теоретический характер и не учитывают специфику их повседневной деятельности. Это приводит к восприятию обучения как формальности, не приносящей практической пользы.

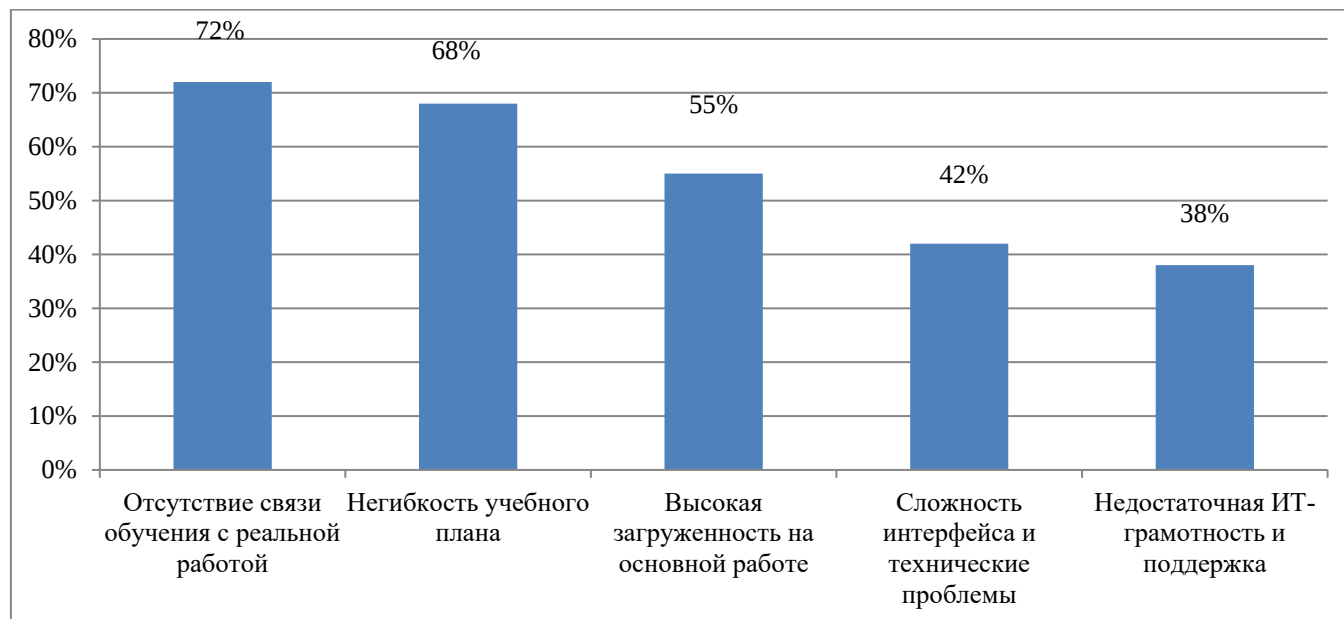


Рис. Основные барьеры внедрения информационно-образовательной среды

Fig. The main barriers to the implementation of the information and educational environment

Из общего числа респондентов 68 % опрошенных указали на невозможность самостоятельно выстраивать траекторию обучения. Жестко заданная последовательность модулей и отсутствие выбора тем снижают мотивацию и не позволяют сфокусироваться на наиболее актуальных для сотрудника компетенциях.

Еще 55 % участников опроса назвали нехватку времени главным препятствием. Обучение воспринимается как дополнительная нагрузка, которую сложно встроить в плотный рабочий график без ущерба для выполнения основных обязанностей.

Около 42 % респондентов столкнулись с трудностями при освоении самой платформы ИОС. Неинтуитивный интерфейс, медленная работа системы и необходимость проходить длительное обучение для работы с обучающей средой вызывают отторжение.

Кроме того, 38 % сотрудников отметили, что им не хватает базовых цифровых навыков для эффективного использования

всех возможностей среды. Кроме того, они указали на отсутствие оперативной технической поддержки при возникновении проблем.

Для получения внешней академической оценки и верификации педагогических аспектов выделенных факторов был проведен опрос преподавателей вузов, участвующих в разработке контента для ИОС.

Эксперты из числа преподавателей (23 респондента) подтвердили, что без интеграции педагогической адаптивности (проектной работы, решения кейсов) и обеспечения контекстной релевантности академический контент остается оторванным от реальности. На первое место по значимости 96 % опрошенных преподавателей поставили именно эти два фактора, отметив, что они являются мостом между теорией и практикой.

При этом преподаватели подчеркнули, что для реализации этих подходов критически важна надежная технологическая инфраструктура. По их мнению, без масштабируемой

платформы и инструментов для анализа данных (LMS, аналитика вовлеченности) невозможно эффективно внедрять проектное обучение и отслеживать его результаты.

Полученные данные наглядно демонстрируют, что ключевыми барьерами являются не столько технические аспекты, сколько организационно-педагогические: оторванность контента от практики и ригидность образовательных программ. Это подтверждает актуальность дальнейшего исследования факторов гибкости и адаптивности ИОС, направленных на преодоление указанных препятствий.

Для итогового анализа и представления результатов в статье вычислялся процент респондентов, выбравших максимальный балл (5 – Критически важно), так как именно этот показатель отражает высшую степень значимости фактора для пользователя.

- контекстная релевантность – 65 %;
- динамическая персонализация – 72 %;
- педагогическая адаптивность – 81 %;
- технологическая инфраструктура – 84 %.

Представленные данные позволяют сделать несколько ключевых выводов об иерархии факторов гибкости ИОС и их влиянии на эффективность непрерывного обучения.

Технологическая инфраструктура является фундаментальным требованием. Факт того, что 84 % респондентов считают этот фактор критически важным, подтверждает: без надежной, стабильной и интегрированной платформы (LMS, ERP) все остальные педагогические преимущества теряют свою ценность. Это «базовый слой», который должен быть безупречен.

Педагогическая адаптивность важнее формального контента. Высокий показатель (81 %) свидетельствует о том, что сотрудники связывают эффективность обучения не с объемом теоретических знаний, а с возможностью применять навыки через решение кейсов и

участие в проектах. Это доказывает приоритет деятельностного подхода над пассивным усвоением информации.

Персонализация – ключевой драйвер вовлеченности. Оценка в 72 % показывает, что стандартизированные программы больше не отвечают ожиданиям сотрудников. Возможность учиться в собственном темпе и выстраивать индивидуальный маршрут напрямую влияет на мотивацию и удовлетворенность процессом.

Контекстная релевантность определяет применимость знаний. Несмотря на то, что этот фактор получил самую низкую оценку среди представленных (65 %), он все равно представляет собой большинство. Это эмпирически доказывает, что обучение должно быть неразрывно связано с реальными рабочими задачами. Если контент оторван от практики, его ценность в глазах сотрудника резко снижается.

Таким образом, результаты эмпирического этапа подтвердили валидность всех четырех теоретически выявленных факторов и позволили определить их иерархию по степени значимости для конечных пользователей.

Эмпирически подтвержденная иерархия факторов позволяет выстроить архитектуру ИОС от «базового слоя» (технологии) к «пользовательскому опыту» (персонализация), доказывая, что для обеспечения непрерывного развития кадров среда должна быть не просто информативной, а деятельностной, контекстно-ориентированной и адаптивной к реальным бизнес-процессам.

Заключение

В условиях стремительной цифровой трансформации экономики формирование интеллектуально-инновационного потенциала кадров становится центральной задачей кор-



поративного управления, определяющей конкурентоспособность предприятий на мировом рынке. Эффективным инструментом для ее решения выступает ИОС, однако ее проектирование требует глубокого понимания специфических факторов гибкости и адаптивности.

В ходе настоящего исследования были проанализированы теоретические подходы к созданию ИОС, способной обеспечить непрерывное развитие персонала. Ключевые научные результаты заключаются в выявлении и эмпирической верификации четырех системообразующих факторов: технологической инфраструктуры, педагогической адаптивности, динамической персонализации и контекстной релевантности. Установленная иерархия доказывает, что именно синергетическое взаимо-

действие этих компонентов формирует фундаментальную гибкость системы, где надежная технологическая база служит основой для реализации ее адаптивных свойств – способности подстраиваться под индивидуальные запросы сотрудников и меняющиеся бизнес-задачи.

Таким образом, задача дополнительного профессионального образования сегодня – не просто передать знания, а создать образовательную экосистему, которая пробуждает у сотрудников интерес к непрерывному развитию и позволяет им раскрывать свой потенциал. Предложенная систематизация факторов создает научную основу для проектирования таких сред, позволяя формировать устойчивое конкурентное преимущество организации за счет целенаправленного развития человеческого капитала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дибирова К. С., Салманова Д. А. Информационно-образовательная среда развития критического мышления студентов педагогического вуза // Бизнес. Образование. Право. – 2025. – № 4. – С. 403–409. URL: <https://elibrary.ru/puavrp> DOI: <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2025.73.1441>
2. Салманова Д. А., Сулейманова Р. В., Исламбекова И. С. Инновационные подходы к созданию информационно-образовательной среды для развития проектно-эвристических умений у студентов педагогических специальностей // Бизнес. Образование. Право. – 2025. – № 4. – С. 468–472. URL: <https://elibrary.ru/aeueae> DOI: <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2025.73.1444>
3. Петрова И. А., Петрова А. А., Герасимова М. М., Егармин П. А., Ахматшин Ф. Г. Взаимодействие студентов и преподавателей в информационно-образовательной среде вуза // Современные наукоемкие технологии. – 2024. – № 4. – С. 189–194. URL: <https://elibrary.ru/zulacx> DOI: <https://doi.org/10.17513/snt.39993>
4. Habrusiev V. Yu., Tereshchuk H. V., Stepanyuk A. V., Olendr T. M. Pedagogical conditions for the formation of an effective information and learning environment in higher education institutions // Information Technologies and Learning Tools. – 2023. – Vol. 95 (3). – P. 183–196. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v95i3.5153>
5. Воробчикова Е. О. Персонализация как ключевой принцип обучения взрослых в условиях цифровизации // Вестник Мининского университета. – 2025. – Т. 13, № 1. – С. 1. URL: <https://elibrary.ru/qlpxpl> DOI: <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2025-13-1-1>
6. Frolova E. V., Rogach O. V., Kuznetsov Yu. V. Information and educational environment of the university: priorities and development deficits // The Education and Science Journal. – 2025. – Vol. 27 (6). – P. 9–28. URL: <https://elibrary.ru/mopyyx> DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2025-6-9-28>
7. Spirina Ye. A., Kazimova D. A., Mulikova S. A. Development of university information educational environment as a condition of improving educational-methodical work // Novosibirsk State



- Pedagogical University Bulletin. – 2017. – Vol. 7 (4). – P. 26–39. URL: <https://elibrary.ru/zfrmxr> DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1704.02>
8. Рабаданова Р. С., Семинская Э. С., Филатов А. М. Проблемы использования искусственного интеллекта студентом в решении индивидуальных образовательных задач // Прикладная психология и педагогика. – 2024. – № 9. – С. 115–124. URL: <https://elibrary.ru/aeqniu> DOI: <https://doi.org/10.12737/2500-0543-2024-9-3-115-124>
 9. Lan Thi Nguyen & Kulthida Tuamsuk Digital learning ecosystem at educational institutions: A content analysis of scholarly discourse // Cogent Education. – 2022. – Vol. 9 (1). – P. 2111033. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2111033>
 10. Stevkovska M. Promoting active learning through warm-up activities in higher education // International Journal of Education and Philology. – 2025. – Vol. 6 (1). – P. 59–73. DOI: <https://doi.org/10.69648/CXNO2578>
 11. Kamara S. S., Dadhabai S. Students perception toward education environment factors that influence academic performance // International Journal of Health Sciencesю. – 2022. – Vol. 6 (S2). – P. 1660–1675. DOI: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.5423>
 12. Huang A. Y., Lu O. H., Yang S. J. Effects of artificial intelligence-enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom // Computers & Education. – 2023. – Vol. 194. – P. 104684. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
 13. Rios-Campos C., Mendoza Cánova E. S., Aguirre Zaquinaula I. R., Aguirre Zaquinaula H. E., Castro Vargas D. J., Suárez Peña W., Tapia Idrogo C. E., Yeckle Arteaga R. M. Artificial Intelligence and Education // South Florida Journal of Development. – 2023. – Vol. 4 (2). – P. 641–655. DOI: <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n2-001>
 14. Huang X., Gábor A. Competitiveness of higher education in a changing environment from a technology transfer point of view // Verejná správa a spoločnosť. – 2023. – Vol. 24 (1). – P. 109–128. DOI: <https://doi.org/10.33542/VSS2023-1-7>
 15. Король А. Д., Воротницкий Ю. И. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31, № 6. – С. 48–61. URL: <https://elibrary.ru/sxepbk> DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2022-31-6-48-61>
 16. Melo C. O., Luft M. C. M. S., Rocha R. O Influencing elements of technological adoption: Case study about management in an educational institution // Contextus. – 2021. – Vol. 19. – P. 124–145. DOI: <https://doi.org/10.19094/contextus.2021.61445>
 17. Ravichandran B., Shanmugam K. Adoption of EdTech products among college students: a conceptual study // Management Matters. – 2024. – Vol. 21 (1). – P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1108/manm-07-2023-0026>
 18. Bergsmann E., Klug J., Burger Ch., Först N., Spiel Ch. The Competence Screening Questionnaire for Higher Education: Adaptable to the needs of a study programme // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2018. – Vol. 43 (4). – P. 537–554. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1378617>
 19. Куриленко Л. В. Особенности профессиональной подготовки будущих специалистов в эпоху цифровизации высшего образования // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2024. – Т. 30, № 2. – С. 76–80. URL: <https://elibrary.ru/npkuw1> DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-2-76-80>
 20. Deci E. L., Ryan R. M. The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior // Psychological Inquiry. – 2000. – Vol. 11 (4). – P. 227–268. DOI: https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
 21. Медведев А. М., Жуланова И. В. Педагогическое действие в фокусе проблем реализации деятельностного подхода // Мир науки. Педагогика и психология. – 2022. – Т. 10, № 1. URL: <https://elibrary.ru/fipcnh>



22. Романченко М. К. Влияние проектной деятельности обучающегося на формирование профессиональных компетенций // Инженерное образование. – 2023. – № 34. – С. 82–87. URL: <https://elibrary.ru/npnarc> DOI: https://doi.org/10.54835/18102883_2023_34_7
23. Мельник А. Д., Меренков А. В., Сандлер Д. Г. Проектное обучение в передовых инженерных школах: опережающее образование личности // Интеграция образования. – 2025. – Т. 29, № 2. – С. 282–299. URL: <https://elibrary.ru/fjzpw> DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.282-299>

Поступила: 27 марта 2026

Принята: 05 июля 2026

Опубликована: 31 августа 2026

Заявленный вклад авторов:

Полицинская Екатерина Викторовна: анализ литературных источников, анкетирование, анализ и интерпретация результатов, разработка архитектуры модели информационно-образовательной среды вуза, оформление текста статьи.

Лизунков Владислав Геннадьевич: организация исследования, постановка научной проблемы, общее руководство, интерпретация результатов, редактирование текста.

Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Информация о конфликте интересов:

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи

Информация об авторах

Полицинская Екатерина Викторовна

кандидат педагогических наук, доцент,
отделение цифровых технологий и безопасности,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, Россия.
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8023-0505>
SPIN-код: 7247-2843
E-mail: Katy031983@mail.ru

Лизунков Владислав Геннадьевич

кандидат педагогических наук, доцент,
отделения цифровых технологий и безопасности,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, Россия.
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8826-4099>
SPIN-код: 7418-8137
E-mail: vladeslave@rambler.ru



Information and educational environment for the continuous development of intellectual and innovative potential of personnel: Assessment of flexibility and adaptability factors

Ekaterina V. Politsinskaya¹, Vladislav G. Lizunkov ¹

¹ National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation

Abstract

Introduction. In the context of the rapid digital transformation of the economy and the obsolescence of professional knowledge, developing the intellectual and innovative potential of personnel is becoming a central task of corporate management. Ensuring continuous professional growth and maintaining the intellectual and innovative potential of personnel requires a dynamic, adaptive, and flexible information and educational environment capable of responding to changes in the external and internal business environment. The aim of this article is to identify the characteristics of an information and educational environment for the continuous development of the intellectual and innovative potential of personnel by assessing the factors that contribute to its flexibility and adaptability.

Materials and Methods. The methodological basis is the integration of student-centered, activity-based, and environmental approaches. Employees of enterprises in the Kemerovo Region and faculty from the National Research Tomsk Polytechnic University participated in the surveys.

Results. At the theoretical stage, a problem-analytical synthesis of scholarly literature was conducted. The study identified and empirically validated four key factors in the effectiveness of an information and educational environment: technological infrastructure, pedagogical adaptability, dynamic personalization, and contextual relevance. The study confirmed the validity of the proposed system of factors and allowed for the determination of their hierarchy.

Conclusions. The study identified key features of the information and educational environment for continuous personnel development. The proposed systematization of factors creates a scientific basis for the further design of flexible educational environments that enable the formation of a sustainable competitive advantage for organizations through the targeted development of the intellectual and innovative potential of personnel.

Acknowledgments

The study was financially supported by the Russian Science Foundation by the grant. Project No. 25-18-00089. (“Development of the theoretical and methodological foundations for the design and implementation of a self-developing information-educational system for fostering the intellectual and innovative potential of personnel”).

For citation

Politsinskaya E. V., Lizunkov V. G. Information and educational environment for the continuous development of intellectual and innovative potential of personnel: Assessment of flexibility and adaptability factors. *Science for Education Today*, 2026, vol. 16 (4), pp. 101–119. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2604.05>

  Corresponding Author: Ekaterina V. Politsinskaya, Katy031983@mail.ru

© Ekaterina V. Politsinskaya, Vladislav G. Lizunkov, 2026

**Keywords**

Information and educational environment; Continuing professional education; Intellectual and innovative potential of personnel.

REFERENCES

1. Dibirova K. S., Salmanova D. A. Information and educational environment for the development of critical thinking in students of pedagogical universities. *Business. Education. Right*, 2025. no. 4, pp. 403-409. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/puavrp> DOI: <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2025.73.1441>
2. Salmanova D. A., Suleymanova R. V., Islambekova I. S. Innovative approaches to creating an information and educational environment for the development of project-heuristic skills among students of pedagogical specialties. *Business. Education. Right*, 2025, no. 4, pp. 468-472. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/aeueae> DOI: <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2025.73.1444>
3. Petrova I. A., Petrova A. A., Gerasimova M. M., Egarmin P. A., Akhmatshin F. G. Interaction of students and teachers information and educational environment of the university. *Modern High-Tech Technologies*, 2024, no.4, pp. 189-194. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/zulacx> DOI: <https://doi.org/10.17513/snt.39993>
4. Habrusiev V. Yu., Tereshchuk H. V., Stepanyuk A. V., Olendr T. M. Pedagogical conditions for the formation of an effective information and learning environment in higher education institutions. *Information Technologies and Learning Tools*, 2023, vol. 95 (3), pp.183-196. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v95i3.5153>
5. Vorobchikova E. O. Personalization as a key principle of adult learning in digitalization conditions. *Bulletin of Minin University*, 2025, no. 13, pp. 1. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/qlpxpl> DOI: <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2025-13-1-1>
6. Frolova E. V., Rogach O. V., Kuznetsov Yu. V. Information and educational environment of the university: Priorities and development deficits. *The Education and Science Journal*, 2025, vol. 27 (6), pp. 9-28. URL: <https://elibrary.ru/mopyyx> DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2025-6-9-28>
7. Spirina Ye. A., Kazimova D. A., Mulikova S. A. Development of university information educational environment as a condition of improving educational-methodical work. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2017, vol. 7 (4), pp. 26-39. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/zfrmxr> DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1704.02>
8. Rabadanova R. St., Seminskaya E. St., Filatov A. M. The negative aspects of using artificial intelligence for students in solving individual educational tasks. *Applied Psychology and Pedagogy*, 2024, no. 9 (3), pp. 115-124. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/aeqniu> DOI: <https://doi.org/10.12737/2500-0543-2024-9-3-115-124>
9. Lan Thi Nguyen & Kulthida Tuamsuk Digital learning ecosystem at educational institutions: A content analysis of scholarly discourse. *Cogent Education*, 2022, vol. 9 (1), pp. 2111033. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2111033>
10. Stevkovska M. Promoting active learning through warm-up activities in higher education. *International Journal of Education and Philology*, 2025, vol. 6 (1), pp. 59-73. DOI: <https://doi.org/10.69648/CXNO2578>
11. Kamara S. S., Dadhabai S. Students perception toward education environment factors that influence academic performance. *International Journal of Health Sciences*, 2022, vol. 6 (S2), pp. 1660-1675. DOI: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.5423>



12. Huang A. Y., Lu O. H., Yang S. J. Effects of artificial intelligence-enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 2023, vol. 194, pp. 104684. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
13. Rios-Campos C., Mendoza Cánova E. S., Aguirre Zaquinaula I. R., Aguirre Zaquinaula H. E., Castro Vargas D. J., Suárez Peña W., Tapia Idrogo C. E., Yeckle Arteaga R. M. Artificial Intelligence and Education. *South Florida Journal of Development*, 2023, vol. 4 (2), pp. 641-655. DOI: <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n2-001>
14. Huang X., Gábor A. Competitiveness of higher education in a changing environment from a technology transfer point of view. *Verejná Správa A Spoločnosť*, 2023, vol. 24 (1), pp. 109-128. DOI: <https://doi.org/10.33542/VSS2023-1-7>
15. Korol A. D., Vorotnitsky Yu. I. Digital transformation of education and challenges of the 21st century. *Higher Education in Russia*, 2022, vol. 31 (6), pp. 48-61. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/sxepbk> DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2022-31-6-48-61>
16. Melo C. O., Luft M. C. M. S., Rocha R. O. Influencing elements of technological adoption: Case study about management in an educational institution. *Contextus*, 2021, vol. 19, pp. 124-145. DOI: <https://doi.org/10.19094/contextus.2021.61445>
17. Ravichandran B., Shanmugam K. Adoption of EdTech products among college students: A conceptual study. *Management Matters*, 2024, vol. 21 (1), pp. 1-19. DOI: <https://doi.org/10.1108/manm-07-2023-0026>
18. Bergsmann E., Klug J., Burger Ch., Först N., Spiel Ch. The competence screening questionnaire for higher education: Adaptable to the needs of a study programme. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2018, vol. 43 (4), pp. 537-554. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1378617>
19. Kurylenko L. V. Features of professional training of future specialists in the era of digitalization of higher education. *History, Pedagogy, Philology*, 2024, no. 2, pp. 76-80. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/npkwvl> DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-2-76-80>
20. Deci E. L., Ryan R. M. The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 2000, vol. 11 (4), pp. 227-268. DOI: https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
21. Medvedev A. M., Zhulanova I. V. Pedagogical action in the focus of the problems of implementation of the active approach. *The World of Science. Pedagogy and Psychology*, 2022, vol. 10 (1). (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/fipcnh>
22. Romanchenko M. K. Influence of a student project activity on formation of professional competencies. *Engineering Education*, 2023, no. 34, pp. 82-87. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/npnacp>
23. Melnik A. J., Merenkov A. V., Sandler D. G. Project-based learning in advanced engineering schools: Keeping personal education ahead of the curve. *Integration of Education*, 2025, no. 2, pp. 282-299. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/fjazpw> DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.282-299>

Submitted: 27 March 2026

Accepted: 05 July 2026

Published: 31 August 2026



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).





The authors' stated contribution:

Ekaterina V. Politsinskaya

Contribution of the co-author: analysis of literary sources, questionnaires, analysis and interpretation of the results, development of the architecture of the university's information and educational environment model, and formatting the article's text.

Vladislav G. Lizunkov

Contribution of the co-author: organization of the research, formulation of the scientific problem, general supervision, interpretation of the results, and editing of the text.

All authors reviewed the results of the work and approved the final version of the manuscript.

Information about competitive interests:

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest in connection with the publication of this article

Information about the Authors

Ekaterina Viktorovna Politsinskaya

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Digital Technologies and Security,
National Research Tomsk Polytechnic University
Russia, 634050, Tomsk, Lenina avenue, 30, Russian Federation.
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8023-0505>
E-mail: katy031983@mail.ru

Vladislav Gennadievich Lizunkov

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Digital Technologies and Security,
National Research Tomsk Polytechnic University
Russia, 634050, Tomsk, Lenina avenue, 30, Russian Federation.
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8826-4099>
E-mail: vladeslave@rambler.ru