

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ), в особенности появление мощных генеративных и агентных моделей, трансформирует все сферы человеческой деятельности, включая образование. Современные ИИ-системы перестали быть лишь предметом изучения в рамках узкоспециальных дисциплин. Они становятся активными инструментами изменений в самом учебном процессе, создавая новые возможности для персонализации, автоматизации и повышения эффективности обучения. Однако этот процесс порождает комплекс методологических, организационных и этических вызовов, требующих переосмысления содержания образования, подходов к преподаванию и системы подготовки кадров.

Проблема гармоничной интеграции ИИ в образовательную среду активно исследуется в мировом академическом сообществе. Отечественные и зарубежные исследования задают общие рамки понимания трансформации, в них подчеркивается необходимость развития у учащихся и педагогов «цифровой зрелости» и критического мышления для жизни в эпоху ИИ, а также важность обеспечения этических принципов, таких как справедливость и инклюзивность, при внедрении алгоритмов в образование [1]. На основе «Индекса ИИ» анализируются тренды в образовательных программах по ИИ, отмечая существенный разрыв между динамикой технологий и скоростью адаптации учебных планов [2].

В Российской Федерации научная дискуссия сфокусирована на путях достижения технологического суверенитета и построения эффективных моделей взаимодействия между вузами, бизнесом и государством. Отмечается, что будущее образования лежит в формировании «метанавыка», то есть способности к постоянному обучению, а основной задачей вузов становится не передача фиксированных знаний, а развитие системного мышления и умения работать с ИИ-инструментами [3–7]. Аналитический доклад Альянса в области искусственного интеллекта посвящен проблемам кадрового обеспечения и предлагает модели создания сквозных образовательных траекторий и профессиональных стандартов для новой цифровой экономики [8].

В Республике Беларусь исследования концентрируются на интеграции ИИ в национальную систему образования в контексте развития ИТ-кластера. Анализируется опыт внедрения элементов машинного обучения и data science в учебные планы технических специальностей, выделяя проблемы недостаточной математической подготовки студентов и дефицита актуальных учебно-методических материалов [9–11]. Эксперты Парка высоких технологий (ПВТ) в обзоре кадровых потребностей цифровой экономики отмечают, что запрос индустрии на специалистов по ИИ опережает возможности системы высшего образования, что актуализирует роль корпоративных образовательных программ и дополнительного профессионального обучения [12].

Несмотря на растущий объем исследований, остается недостаточно изученным вопрос о сравнительной эффективности различных организационно-методических моделей внедрения ИИ в учебный процесс, особенно применительно к практике белорусских вузов. Анализ основных вызовов и стратегий интеграции искусственного интеллекта в высшее образование на основе синтеза мирового опыта и специфики образовательной системы Республики Беларусь является актуальной задачей данного исследования.

Современный этап развития искусственного интеллекта кардинально меняет его роль в образовательном пространстве. Из узкоспециальной дисциплины, изучаемой в рамках информатики, ИИ превращается в междисциплинарный практический инструмент, который требует от педагогики адекватного ответа на два взаимосвязанных вызова: необходимость обучения работе с ИИ и обучения посредством ИИ.

В основе текущего прорыва лежит архитектурная революция, начавшаяся с появления трансформеров в 2017 году, что позволило создать большие языковые модели (Large Language Models, LLM), такие как серия GPT, Claude, Gemini, а также российские аналоги, включая GigaChat. Модели представляют собой генеративный ИИ, способный «за один присест» создавать связные тексты, изображения (Kandinsky, Midjourney), код или музыку (Symfonmer) в ответ на запрос пользователя. Их интеграция в образование уже породила такие практики, как автоматизированная проверка эссе, генерация учебных материалов или создание визуальных иллюстраций для проектов.

Следующим логическим шагом стало появление интерактивного (агентного) ИИ [4]. Если генеративная модель дает конечный результат, то агентная система предназначена для достижения сложной цели через последовательность многошаговых действий. Ядром таких моделей являются LLM-агенты – модели, обученные не только генерировать текст, но и планировать, рассуждать, взаимодействовать с внешними программными средами и базами данных. По существу, они превращают фундаментальную языковую модель в активного субъекта, способного выполнять задачи в динамичной среде.

Такой переход от статичного контента к динамичному действию имеет фундаментальное значение для подготовки современных специалистов. Образовательная деятельность по своей природе является многошаговой: решение задачи, проведение исследования, написание курсовой работы – все это процессы, требующие планирования, итераций и использования различных инструментов. Таким образом, агентный ИИ становится не просто справочником или генератором, а потенциальным интеллектуальным ассистентом или симулятором сложных систем, с которыми может взаимодействовать студент.

Интеграция ИИ-технологий в образование формирует многоуровневую систему возможностей, которую можно представить в виде пирамиды (рисунок 1).

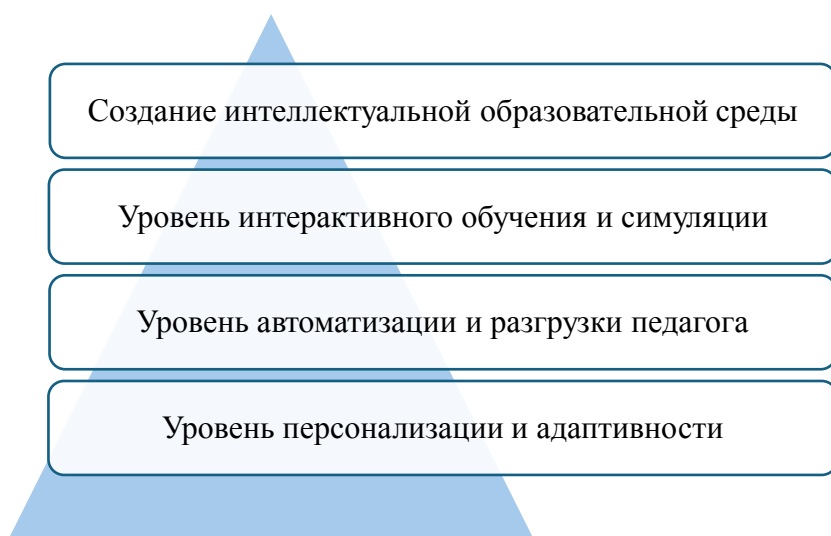


Рисунок 1 – Интеграция ИИ-технологий в образование

На уровне персонализации и адаптивности ИИ анализирует данные об успеваемости, стиле обучения и когнитивных особенностях студента. Адаптивные обучающие системы могут динамически подбирать задачи по сложности, рекомендовать дополнительные

материалы или выявлять пробелы в знаниях, предлагая индивидуальные траектории освоения материала. Это позволяет реализовать принцип «обучение в собственном темпе».

На уровне автоматизации и разгрузки педагога ИИ берёт на себя выполнение рутинных, но времязатратных задач, таких как проверка письменных работ (эссе, рефератов) с использованием NLP-алгоритмов для оценки структуры и грамматики, администрирование учебного процесса через LLM-чат-боты, отвечающие на типовые вопросы студентов о расписании и дедлайнах, а также генерация базовых учебных материалов вариантов задач, тестов и шаблонов презентаций. Все это позволяет преподавателю освободить время для творческой, менторской и содержательной работы со студентами.

На уровне интерактивного обучения и симуляции агентный ИИ реализует свой потенциал через интеллектуальные тренажёры и симуляторы, моделирующие диалоги, поведение технических систем, беседы на иностранном языке; выступает в роли научно-исследовательского ассистента, помогая студентам планировать эксперименты, анализировать литературу, визуализировать данные и писать код; обеспечивает обратную связь в реальном времени на основе компьютерного зрения и анализа действий для отработки навыков, что преобразует обучение в активный практико-ориентированный процесс.

Перечисленные уровни (рисунок 1) служат основой разработки интеллектуальной образовательной среды (ИОС). ИОС представляет собой платформу, которая связывает студентов, педагогов, контент и ИИ-инструменты в едином цифровом пространстве. В такой среде агентные системы могут сопровождать студента на всем протяжении обучения – от постановки образовательной цели и формирования индивидуального плана до выполнения выпускного проекта и оценки сформированных компетенций.

Таким образом, ИИ бросает вызов традиционной педагогике, смещая фокус с трансляции знаний на фасилитацию¹ процессов обучения, проектирование образовательных траекторий и развитие навыков работы в симбиозе с искусственным интеллектом. Ответом на этот вызов должно стать переосмысление методик преподавания, где ИИ выступает не как угроза аутентичности обучения, а как мощный катализатор для развития критического мышления, креативности и стратегического планирования у студентов.

Стремительное проникновение технологий искусственного интеллекта в образовательную практику выявляет противоречие между динамично развивающейся цифровой реальностью и традиционными образовательными подходами. Методическая система, ориентированная на передачу знаний и проверку их воспроизведения, сталкивается с вызовом со стороны инструментов, способных мгновенно генерировать контент и выполнять сложные операции. Ответом на этот вызов должно стать не ужесточение контроля, а фундаментальное обновление содержания и методов образования, направленное на формирование у студентов компетенций эпохи ИИ (рисунок 2).

¹ **Фасилитация** (от англ. *facilitate* — «облегчать», «способствовать») — это профессиональная организация групповой работы, направленная на то, чтобы помочь команде эффективно достичь поставленных целей, найти решения, улучшить взаимодействие и вовлечь участников



Рисунок 2 – Методические вызовы и обновление содержания образования

Интеграция новых дисциплинарных модулей в учебный план любой специальности, претендующей на актуальность, должна включать сквозные модули, связанные с ИИ, что требует формирования базовой цифровой грамотности нового уровня. Понимание принципов работы с данными становится таким же фундаментальным навыком, как грамотность или арифметика. Студенты гуманитарных, естественных и технических направлений должны уметь формулировать задачу для ИИ на языке данных и критически оценивать полученные результаты. Особенно важный модуль – этика искусственного интеллекта, в который должны входить вопросы алгоритмической предвзятости, конфиденциальности данных, цифрового следа, ответственности за решения, принимаемые с помощью автономных систем. Практикум по работе с ИИ-инструментами предполагает целенаправленное обучение студентов эффективному и ответственному взаимодействию с ChatGPT, GigaChat, Kandinsky, Copilot, DeepSeek, что включает формулировку точных запросов (prompt engineering), итеративную доработку результатов, проверку фактов и источников, распознавание сгенерированного контента и понимание ограничений моделей (склонность к «галлюцинациям», зависимость от обучающей выборки).

Важной составляющей процесса обучения является формирование метанавыков, то есть «умение учиться» выступает основной компетенцией и способностью к самостоятельному освоению новых областей знаний, технологий и методологий на протяжении всей жизни. Это предполагает, во-первых, развитие критического и системного мышления: задачи должны замещаться от поиска единственно верного ответа к оценке различных решений, выявлению скрытых предпосылок в работе алгоритмов и проектированию сложных систем. Во-вторых, акцент должен быть смещен на процесс, а не только на результат: оцениваться должна не только конечная работа, но и способ ее создания, то есть умение студента планировать этапы, выбирать и обосновывать инструменты (включая ИИ), проводить рефлекссию и итеративно улучшать продукт. В-третьих, развитие творчества и междисциплинарности, где ИИ берет на себя исполнительские функции, высвобождая человеческий потенциал для постановки принципиально новых задач, творческого синтеза идей из разных областей.

Наиболее острый методический вызов сегодня – это реакция преподавательского сообщества на широкую доступность генеративных ИИ-сервисов. Попытка решить

проблему одними только запретами и ограничениями контрпродуктивна и предполагает тупик запретительной политики. Полный запрет на использование ИИ в учебном процессе невыполним на практике, т.к. создает почву для академической недобросовестности и, главное, лишает студентов возможности научиться использовать ИИ в профессиональной среде. С другой стороны, стратегия осмысленной интеграции является прогрессивной педагогической политикой и заключается в том, чтобы использовать ИИ с четкими правилами. Поэтому здесь необходимо перепроектирование заданий с целью смещения фокуса с итогового текста/кода/изображения к аналитическому обзору, оригинальной идее, процессу доработки ИИ-генерации, публичной защите и обоснованию выбранных решений. Также важно формирование академической культуры цитирования ИИ, введение правил обязательного указания использованных ИИ-инструментов, первоначальных запросов и описания внесенных правок по аналогии с цитированием традиционных источников. Поэтому необходимо повышение квалификации педагогов: преподавателям необходима поддержка в освоении новых методик оценивания, разработка новых заданий и ведения дискуссий об этике применения технологий.

Таким образом, преодоление методических вызовов лежит не в области технического противодействия ИИ, а в сфере педагогического творчества. Необходимо пересмотреть учебные планы, дополнив их актуальными модулями, переориентировать систему оценивания на развитие метанавыков и выработать прозрачные правила сотворчества человека и интеллектуальных систем. Только такой подход позволит превратить вызов технологии в возможность для качественного преобразования образования.

Преодоление методологических вызовов, связанных с интеграцией ИИ в образование, невозможно без формирования адекватных организационных механизмов и инфраструктуры. Ответом на запрос времени становятся гибкие модели партнерства, ломающие традиционные барьеры между академической средой, бизнесом и государством.

Важным площадкой внедрения ИИ в образование становится триада «Школа – Университет – Предприятие», обеспечивающая непрерывную подготовку кадров для ИИ-экономики [13–15]. На уровне школы формируются базовые цифровые компетенции и мотивация к инженерным и аналитическим направлениям. Университет обеспечивает фундаментальную математическую и алгоритмическую подготовку, а предприятие – практико-ориентированные навыки, стажировки и участие в реальных проектах. Такая модель активно развивается в России (Сириус, Кванториумы, ИТ-классы) и Беларуси (образовательные инициативы ПВТ, корпоративные академии резидентов).

Образовательная экосистема Республики Беларусь в сфере искусственного интеллекта развивается под значительным влиянием мощного национального ИТ-сектора. Белорусский подход характеризуется тесной интеграцией академической среды с конгломератом средних и крупных технологических компаний, объединенных под эгидой специального правового режима. Это формирует уникальную модель, где спрос от индустрии играет первостепенную роль в формировании образовательной повестки (рисунок 3).

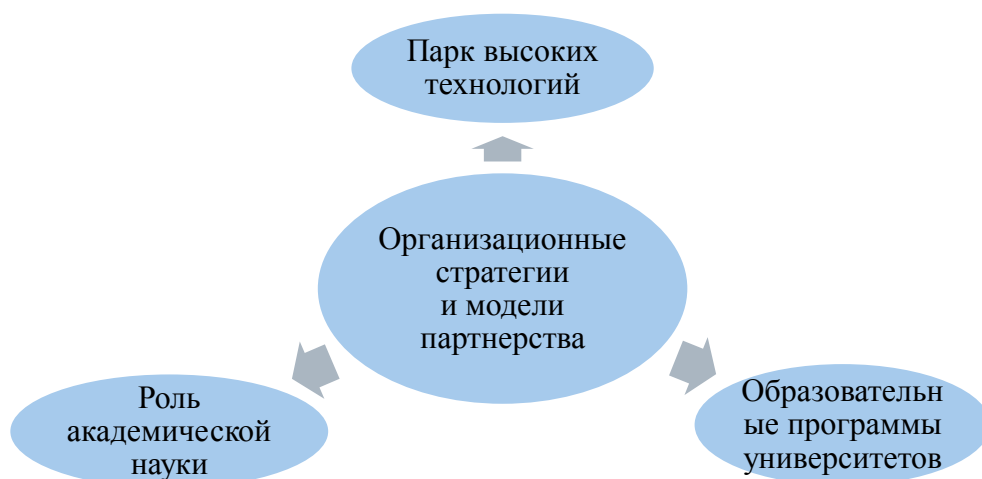


Рисунок 3 – Модель экосистемы в сфере искусственного интеллекта Республики Беларусь

В первую очередь, это роль Парка высоких технологий как центра компетенций и драйвера спроса. ПВТ является системообразующим элементом, выполняющим функции не только регулятора (с особыми налоговыми и юридическими условиями для резидентов), но и основного заказчика кадров, интегратора и центра распространения лучших практик. Резиденты ПВТ формируют совокупный агрегированный спрос на специалистов в области анализа данных, машинного обучения и разработки ИИ-решений. Аналитические отчеты ПВТ о кадровых потребностях становятся важным ориентиром для вузов при корректировке учебных планов. Посредством системы образовательных стандартов ПВТ и сотрудничества с Министерством образования осуществляется актуализация государственных образовательных стандартов по ИТ-специальностям. Эксперты из компаний-резидентов напрямую участвуют в разработке учебных программ и проведении занятий. Также ПВТ инициирует и поддерживает ускоренные практико-ориентированные форматы, такие как Платформа искусственного интеллекта BELAI.BY, Форум «ТИБО-2024», Международная конференция «Технологии искусственного интеллекта» и другие. Такие программы, созданные совместно с лидерами рынка, позволяют в краткие сроки переподготовить специалистов смежных профилей или «доучить» выпускников вузов под конкретные технологические стеки.

Ведущие университеты Республики Беларусь активно адаптируют свои образовательные программы, стремясь сократить разрыв между академическими знаниями и требованиями ИТ-индустрии. Они являются основными «поставщиками» кадров для ПВТ. В учебные планы специальностей, связанных с информатикой, системным анализом и программной инженерией, интегрированы дисциплины по машинному обучению, нейронным сетям и компьютерному зрению. Акцент делается на решении прикладных задач, работе с большими данными и современных фреймворках. Университеты также выступают центром фундаментальных исследований и подготовки специалистов на стыке дисциплин. На факультетах математики, информатики и физики делается упор на математические основы и приложения ИИ (машинное обучение, нечеткая математика и логика, генетические алгоритмы, нейронные сети и др.). Активно развиваются программы, связанные с ИИ в естественнонаучных сферах образования и исследований (биоинформатика, хемоинформатика) и гуманитарных сферах (обработка естественного языка, цифровые гуманитарные науки). Компании-резиденты ПВТ развивают собственные масштабные образовательные проекты (Training Center), которые часто работают в партнерстве с вузами, предлагая студентам углубленные курсы, проектный практикум и гарантированное трудоустройство,

фактически создавая непрерывную траекторию «вуз – корпоративная академия – рабочее место».

Национальная академия наук Беларуси (НАН Беларуси) и профильные исследовательские институты обеспечивают научно-методологический фундамент. Институты в составе НАН (например, Объединенный институт проблем информатики, Институт математики) ведут исследования в области теории искусственного интеллекта, эволюционных алгоритмов, распознавания образов. Данные разработки внедряются в университетские курсы через участие ученых НАН в преподавательской деятельности и руководстве дипломными проектами. Также ученые НАН участвуют в разработке учебников, учебно-методических комплексов и профессиональных стандартов. Академия выступает экспертом в государственных программах научно-технического развития, задавая долгосрочные приоритеты, в том числе в области ИИ.

Таким образом, модель развития ИИ в Республике Беларусь можно охарактеризовать как кластерно-ориентированную, двигателем которой является консолидированный спрос со стороны резидентов Парка высоких технологий, который через механизмы обратной связи, совместные проекты и альтернативное образование напрямую воздействует на содержание программ в ведущих университетах (БГУИР, БГУ). Научное сообщество (НАН Беларуси) обеспечивает устойчивость и глубину этой системы. В результате формируется адаптивная образовательная экосистема, нацеленная на подготовку специалистов, готовых к немедленному включению в разработку коммерческих ИИ-решений.

В условиях трансформации образования под влиянием искусственного интеллекта Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины также формулирует стратегию, направленную на системное внедрение ИИ-технологий в учебный процесс, научные исследования и управленческую деятельность. Целью данной стратегии является формирование адаптивной образовательной среды, обеспечивающей подготовку конкурентоспособных специалистов для цифровой экономики.

Основные этапы реализации данной стратегии представлены на рисунке 4.

При реализации данной стратегии университет ориентируется на переход от запрета ИИ к регламентированному использованию в учебном процессе, развитие критического мышления, креативности и способности к самообучению, а также инвестиции в данные и программное обеспечение при строгом соблюдении норм этики и цифровой безопасности.

В результате реализации данной стратегии все выпускники ГГУ будут владеть базовыми навыками работы с ИИ в своей профессиональной области, и будет создана персонализированная адаптивная образовательная среда, повышающая эффективность обучения. Университет становится региональным «хабом» компетенций в области ИИ-образования и прикладных исследований, что обеспечит тесное взаимодействие с IT-сектором, гарантирующее востребованность выпускников, и позволит университету войти в число лидеров национальной образовательной системы по уровню интеграции ИИ.



Рисунок 4 – Стратегия внедрения ИИ в ГГУ им. Ф. Скорины

Предлагаемая стратегия определяет путь трансформации университета в условиях цифровой эпохи, где ИИ выступает не как угроза, а как катализатор развития образования, направленного на формирование специалистов, способных к созидательному симбиозу с технологиями будущего.

Таким образом, искусственный интеллект в современном образовании перестал быть лишь узкоспециальной дисциплиной. Он эволюционировал в мощный катализатор системных изменений, заставляя пересматривать цели, содержание, методы и организационные формы учебного процесса. Генеративные и, в особенности, агентные модели ИИ переносят акцент с пассивного усвоения информации на активное проектирование, оценку и стратегическое взаимодействие в цифровой среде. Успех интеграции зависит от гибкости методических подходов, эффективных организационных моделей и укрепления кооперации между образованием, наукой и индустрией.

Литература

1. AI and Education: Guidance for Policy-makers / UNESCO. – Paris, 2021. – 48 p. – URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376705> (дата обращения: 30.01.2026).
2. Artificial Intelligence Index Report 2023 / Stanford University, Institute for Human-Centered AI (HAI). – 2023. – URL: https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf (дата обращения: 30.01.2026).
3. Чулюков, В. А. Искусственный интеллект и будущее образования / В. А. Чулюков, // Современное педагогическое образование. – 2024. – № 3. – С. 21–31. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42669964>.

4. Комарова, Ж. Эпоха разумных систем: Сергей Марков о том, куда движется ИИ / Комарова Ж. // Наука и инновации. – 2025. – № 12. – С. 51–59.
5. Сундукова, Г. М. Перспективы эволюции модели высшего образования в контексте развития искусственного интеллекта / Г. М. Сундукова // Социально-политические исследования. – 2025. – № 2 (27). – С. 176–191. <http://dx.doi.org/10.20323/2658-428X-2025-2-27-176>.
6. Богомолов, А. И. Образовательная система на базе технологий мета-вселенной, аватаров студентов и преподавателей / А. И. Богомолов, В. П. Невежин; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. — 1 файл (368 Кб). — DOI 10.18720/SPBPU/2/id24-43. — Текст: электронный // Системный анализ в проектировании и управлении: сборник научных трудов XXVII Международной научно-практической конференции, 13–14 октября 2023 года: [в 2 частях]. Ч. 1 / Международная академия наук высшей школы [и др.]; [программный комитет конференции: Ю. С. Васильев (председатель) [и др.]; [ответственные редакторы В. Н. Волкова, В. Н. Козлов]. – Санкт-Петербург, 2024. – Загл. с титул. экрана. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). - <URL:<http://elib.spbstu.ru/dl/2/id24-43.pdf>>.
7. Катаев, Д. В. Динамика научного дискурса об искусственном интеллекте в образовании: библиометрический анализ и тематическое моделирование / Д. В. Катаев, Д. А. Беляев, А. Н. Тарасов // Высшее образование в России. – 2025. – Т. 34. № 11. – С. 145–168. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-11-145-168
8. Приоритетные решения с использованием ИИ в ключевых отраслях экономики и госуправлении / Альянс в области искусственного интеллекта. – 2024. – 56 с. – URL: https://storage.yandexcloud.net/prod-a-ai-ru-central-1-ai-russia-user-data/media/images/AI_Alliance_Casebook2024.pdf (дата обращения: 30.01.2026).
9. Радкевич, А. С. Искусственный интеллект в современном образовании: возможности и перспективы интеграции / А. С. Радкевич, К. А. Радкевич, Н. С. Рябинин // Теоретические и методические ПРОблемы современного образования : материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения педагога и психолога Даниила Борисовича Эльконина (1904-1984), Стерлитамак, Республика Башкортостан, 15 декабря 2024 года / Учебно-методический центр PEDAGOG.PRO. – Стерлитамак, 2024. – URL: http://www.pedagog.pro/2024/12/blog-post_4.html (дата обращения 16.12.2024). – Текст : электронный.2. Козловский, Е. А. Проблемы и перспективы внедрения дисциплин по искусственному интеллекту в образовательный процесс технического вуза (на примере БГУИР) / Е. А. Козловский, В. В. Пупенко // Информатизация образования. – 2022. – № 3. – С. 45–53.
10. Козловский, Е. А. Проблемы и перспективы внедрения дисциплин по искусственному интеллекту в образовательный процесс технического вуза (на примере БГУИР) / Е. А. Козловский, В. В. Пупенко // Информатизация образования. – 2022. – № 3. – С. 45–53.
11. Филинская, Л. В. Искусственный интеллект и образование: проблемы, риски, перспективы / Л. В. Филинская, И. В. Левицкая, А. А. Мисун // Журнал Белорусского государственного университета. Социология. – 2024. – № 3. – С. 71–77. EDN: DUKHBW
12. ИТ-образование и ИТ-индустрия / Парк высоких технологий. – 2025. – URL: https://park.by/upload/iblock/6d2/obzor_rynka_truda_2022.pdf (дата обращения: 30.01.2026).
13. Инновационная роль классического университета в непрерывной образовательной системе «школа – университет – предприятие» / И.В. Семченко, С.А. Хахомов, А.В. Крук, А.Ф. Васильев // Вышэйшая школа. – 2011. – №4. – С. 36-40.
14. Хахомов С. А. Информационно-образовательное пространство «школа – университет – предприятие» (на примере УО «ГГУ им. Ф. Скорины») / С. А. Хахомов, А. Ф. Васильев, Д. А. Ходанович // Вышэйшая школа. – 2012. – №2(88). – С. 97–99.

15. Модель непрерывной подготовки кадров «школа – университет – предприятие»: опыт, проблемы, измерения эффективности, решения / С. А. Хахомов, Ю. В. Никитюк, А. Ф. Васильев, Л. Н. Марченко // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие» [Электронный ресурс] : сборник материалов XV Международной научно-методической конференции (Гомель, 20–21 февраля 2025 г.) / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Ю. В. Никитюк (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (объем 10,4 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2025. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой другой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – Заглавие с экрана. – С. 500–508.