



Check for updates

Статьи

УДК 004.8

EDN SVOPTK

<https://doi.org/10.33910/2687-0223-2025-7-4-244-255>

Практики интеграции AI-ассистентов в общее образование

М. Р. Хуснутдинова ¹

¹ Московский государственный психолого-педагогический университет,
127051, Россия, г. Москва, ул. Сретенка, д. 29

Сведения об авторе

Маргарита Рафаильевна
Хуснутдинова, SPIN-код: [3515-4274](https://orcid.org/0000-0002-7688-0230),
ORCID: [0000-0002-7688-0230](https://orcid.org/0000-0002-7688-0230),
ResearcherID: [T-1142-2017](https://orcid.org/T-1142-2017),
e-mail: penkovamargo@yahoo.com

Для цитирования:

Хуснутдинова, М. Р. (2025)
Практики интеграции
AI-ассистентов в общее
образование. *Комплексные
исследования детства*, т. 7, № 4,
с. 244–255. [https://doi.org/10.
33910/2687-0223-2025-7-4-244-255](https://doi.org/10.33910/2687-0223-2025-7-4-244-255)
EDN SVOPTK

Финансирование: Исследование
не имело финансовой поддержки.

Получена 30 ноября 2025; прошла
рецензирование 20 декабря 2025;
принята 22 декабря 2025.

Права: © М. Р. Хуснутдинова
(2025). Опубликовано Российским
государственным педагогическим
университетом им. А. И. Герцена.
Открытый доступ на условиях
лицензии CC BY 4.0.

Аннотация. Статья представляет собой аналитический обзор, посвященный интеграции искусственного интеллекта в российское школьное образование на основе технологий AI-ассистентов. На материале современных отечественных и зарубежных исследований, нормативных актов и актуальных практик реализован тематический анализ, с помощью которого рассмотрены особенности и ограничения цифровой трансформации школы. Особое внимание уделяется изменениям профессиональной роли учителя. Педагог приобретает функции наставника и модератора гибких образовательных траекторий, а рутинные задачи автоматизируются ИИ-инструментами. Показано, что при успешной интеграции AI-ассистенты способны обеспечивать персонализацию обучения, поддержку саморегуляции, обработку больших массивов учебных данных, а также повышать мотивацию учащихся и понимание материала. Кроме того, выявлены риски, связанные с усилением зависимости от технологий, снижением самостоятельности мышления, проблемой академической честности, дефицитом ИИ-грамотности педагогов и учащихся, а также фрагментарностью и пилотным характером большинства решений на российском рынке. Существующие исследования в большей степени фокусируются на обучении учеников, тогда как вопросы подготовки учителей и долгосрочных эффектов использования AI-ассистентов остаются недостаточно разработанными. Сделан вывод о необходимости антропоцентричного и системного подхода к интеграции AI-ассистентов, предполагающего опору на профессиональную позицию учителя, развитие ИИ-грамотности, учет нормативно-правовых и культурно-языковых особенностей российского образования, а также переход от разрозненных экспериментов к гибким моделям «учитель плюс ИИ». Определены перспективные направления для дальнейших исследований и практических действий, среди которых развитие долгосрочных программ подготовки педагогов с опорой на практику и создание методик, стимулирующих критическое мышление учащихся при работе с ИИ

Ключевые слова: искусственный интеллект в образовании, специализированный AI-ассистент, цифровой помощник учителя, цифровой помощник ученика, ИИ-грамотность, трансформация роли учителя

AI assistant integration practices in school education

M. R. Khusnutdinova ¹

¹ Moscow State University of Psychology & Education, 29 Sretenka Str., Moscow 127051, Russia

Author

Margarita R. Khusnutdinova,
SPIN-код: 3515-4274,
ORCID: 0000-0002-7688-0230,
ResearcherID: T-1142-2017,
e-mail: penkovamargo@yahoo.com

For citation: Khusnutdinova, M. R. (2025) AI assistant integration practices in school education. *Comprehensive Child Studies*, vol. 4, no. 3, pp. 244–255. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2025-7-4-244-255> EDN SVOPTK

Funding: The study did not receive any external funding.

Received 30 November 2025;
reviewed 20 December 2025;
accepted 22 December 2025.

Copyright: © M. R. Khusnutdinova (2025). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under [CC BY License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract. This article presents an analytical review exploring the integration of artificial intelligence (AI) into the Russian school education system, focusing on AI assistant technologies. Drawing on contemporary Russian and international research, regulatory documents, and current educational practices, the study employs thematic analysis to examine the specific features and limitations of the digital transformation of schooling. Particular attention is paid to changes in the teacher's professional role. Teachers increasingly assume the functions of mentors and facilitators of flexible learning pathways, while routine tasks are automated through AI tools. The study outlines the primary benefits of AI assistants — including personalized learning, support for self-regulation, learning analytics, enhanced student motivation, and improved understanding of the material — while highlighting significant risks: technological dependency, diminished critical thinking, academic integrity concerns, and a lack of AI literacy among teachers and students. Furthermore, the review notes the fragmented and pilot nature of most solutions currently available on the Russian market. The analysis reveals that existing research predominantly focuses on the impact of AI on student learning, whereas issues related to teacher training and the long-term effects of AI assistant deployment remain underexplored. The author concludes that integrating AI assistants requires an anthropocentric and systemic approach. This approach should rely on the teacher's professional judgment, prioritize AI literacy development, and account for the regulatory, cultural, and linguistic specifics of Russian education, marking a shift from isolated experiments to flexible 'Teacher + AI' models. Finally, the article identifies promising directions for future research and practice, including the development of long-term teacher training programs and methodologies that stimulate students' critical thinking during interactions with AI.

Keywords: artificial intelligence in education, specialized AI assistant, digital assistant for teachers, digital assistant for students, AI literacy, transformation of the teacher's role

Развитие технологий искусственного интеллекта (далее — ИИ) существенно меняет все сферы современного общества, включая образование. Согласно исследованию IDC* (International Data Corporation), использование ИИ в образовании выросло с 45 % в 2023 г. до 86 % в 2024 г. Это самый высокий показатель среди всех отраслей (IDC's... 2024). Благодаря появлению генеративных моделей (например, ChatGPT в 2022 г.) искусственный интеллект стал доступным массовому пользователю, не требуя специальных технических навыков.

Современное образование переживает период фундаментальной трансформации. По мнению Т. Чатфилд, искусственный интеллект — это не просто инструмент, а сила, меняющая саму природу педагогики (Chatfield 2025). Необходи-

мо переосмысление целей, методов и содержания образования. Центральное значение приобретает развитие «человеческих» компетенций, которые ИИ не может воспроизвести: критическое мышление, креативность, способность регулировать собственный процесс обучения и др. (то, что сегодня часто называют «навыки XXI века»).

В этих условиях кардинально меняется роль учителя, эволюционируя от «хранителя знаний» к фасилитатору и наставнику (Chatfield 2025). Формируется новая гибкая модель «педагог плюс ИИ». Появляются новые термины для ее обозначения, например «гибридная модель», где ИИ берет на себя рутинные, аналитические и вспомогательные функции (автоматизация проверки, индивидуализация заданий, мониторинг качества), а педагог выступает наставником, мотиватором, организатором человеческого взаимодействия, творческой работы и поддержки (Бороденко, Щетинина 2025).

* Ведущая мировая компания по исследованиям рынка, аналитике и консалтингу в сфере информационных технологий, телекоммуникаций и потребительских технологий.

Существующие исследования говорят о положительном влиянии ИИ на обучение школьников. В китайской начальной школе ИИ-чат-бот не только улучшил устную речь учеников на английском языке, но и снизил их тревожность, повысив уверенность в общении (Tan et al. 2025). Создание учебных материалов трех уровней сложности было позитивно воспринято большинством уругвайских учеников (Jauhainen, Guerra 2023). При этом наибольший эффект получают учащиеся с низкими начальными показателями, что открывает возможности для сокращения образовательного неравенства (Létourneau et al. 2025).

Обзор международных исследований (2015–2024) выявил, что существующие работы фокусируются преимущественно на обучении ИИ учеников (почти в два раза больше 65 %), нежели на профессиональном развитии самих учителей (35 %) (Tan et al. 2025). Но педагогам необходима специально организованная поддержка при освоении новых технологий (Granström, Orri 2025). Вопросы подготовки учителей и долгосрочных эффектов остаются недостаточно изученными. Отсутствует анализ условий успешной интеграции AI-ассистентов с учетом специфики российского образования.

Необходимо учитывать, что не сама технология ИИ, а качество педагогического дизайна, персонализация контента и интеграция с практиками учителей определяют положительный эффект (Létourneau et al. 2025). Наилучшие результаты дает комбинация ИИ и традиционного обучения, а не использование только одного из них (AI in Education... 2025). Цифровизация школы это не столько технологический, сколько гуманистический проект, направленный на переосмысление педагогических ролей и взаимодействия участников образовательного процесса.

Цель данной статьи — проанализировать возможности, риски и основные направления внедрения AI-ассистентов в российское школьное образование. Для достижения цели поставлены следующие исследовательские вопросы: «Как трансформируется роль педагога?», «Какой образовательный эффект оказывают модели использования AI-ассистентов?», «Какие барьеры препятствуют масштабной интеграции в российском контексте?», «Какие факторы определяют успешность интеграции?», «Какие меры необходимы для устойчивого внедрения?».

Научный обзор литературы реализован с помощью тематического анализа открытых источников (литература распределена по подтемам, идеям, концепциям, выделяются ключевые направления исследований по теме).

Понятия искусственного интеллекта и AI-ассистента*

Искусственный интеллект представляет собой технологию, основанную на сложных математических алгоритмах, которая позволяет имитировать человеческое обучение, понимание, решение проблем, принятие решений, творчество и автономность (Stryker, Kavlakoglu 2024). Термин «искусственный интеллект» был впервые предложен американским специалистом в области информатики Джоном Маккарти в документе 1955 г. для Дартмутского семинара 1956 г. (McCarthy et al. 1955).

Современному этапу развития ИИ в образовании характерен переход от простых инструментов автоматизации к комплексным интеллектуальным помощникам, способным поддерживать различные аспекты образовательного процесса. В данной работе мы будем использовать термин «специализированный AI-ассистент» для обозначения подобных цифровых помощников.

Концепция AI-ассистентов как специализированных интеллектуальных систем для помощи пользователям эволюционировала параллельно с развитием технологий обработки естественного языка и машинного обучения на протяжении последних десятилетий (Robinson et al. 2024). Массовое распространение AI-ассистентов началось в 2010-е гг. с появлением голосовых помощников (Siri, Google Assistant, Amazon Alexa) и значительно ускорилось после запуска в ноябре 2022 г. ChatGPT, сделавшего генеративный ИИ доступным широкой аудитории (Jauhainen, Guerra 2023). AI-ассистент представляет собой программное приложение, использующее технологии искусственного интеллекта для понимания естественного языка, обработки команд и выполнения специфических задач для пользователя (Комиссаров 2022).

Внедрение AI-ассистентов становится распространенным направлением цифровизации школьного обучения и в международной практике, и в российской. Данная технология признается современными исследователями перспективной для школьного образования, так как способна разгрузить учителей от рутинных задач и обеспечить персонализированное сопровождение учащихся (Chocarro et al. 2023; Létourneau et al. 2025).

* Термин «AI» расшифровывается как Artificial Intelligence, что в переводе с английского означает «искусственный интеллект». AI-ассистент означает: «помощник, работающий на основе технологии искусственного интеллекта».

Под AI-ассистентом в образовании в данной статье мы понимаем программную систему на основе искусственного интеллекта (включая большие языковые модели и машинное обучение), обеспечивающую диалоговое взаимодействие с обучающимися и педагогами для персонализированной поддержки учебного процесса, автоматизации рутинных задач и адаптивного предоставления образовательного контента. Данное определение согласуется с подходом о разговорном ИИ в преподавании (Tan et al. 2025), расширяет концепцию интеллектуальных обучающих систем (Létourneau et al. 2025) за счет акцента на диалоговой природе взаимодействия и роли ИИ как партнера, а не инструмента (AI in education... 2025).

В отличие от неспециализированных ИИ-инструментов ассистент не ищет ответы в Интернете. Он использует собственную, тщательно собранную базу знаний, чтобы давать точные и проверенные ответы. Кроме того, подобные решения опираются на генеративные модели (LLM*), но встраиваются в школьные платформы, электронные дневники, системы оценивания и педагогический дизайн урока.

Индивидуальный подход к обучению

Исследователи выделяют целый спектр преимуществ от внедрения AI-ассистентов в образование. Индивидуальный подход к обучению позволяет подобрать знания под потребности каждого учащегося, повышает мотивацию и вовлеченность через интерактивные и адаптивные методы, а также освобождает время преподавателей за счет автоматизации рутинных задач (Кузьмин и др. 2024; Глухов 2025). Кроме того, AI-ассистенты способны улучшить качество обратной связи и диагностики знаний, что повышает эффективность образовательного процесса и способствует развитию критического мышления у учащихся (Glushkova, Malinova 2024). AI-ассистенты используются в создании индивидуализированных образовательных маршрутов, адаптирующихся к уровню знаний, темпу обучения и когнитивным особенностям каждого учащегося (Maitry, Deroу 2024; Власов 2025).

AI-ассистенты также выступают своего рода помощниками по организации времени, напоминая о дедлайнах по заданиям и проектам, помогая разбивать крупные задачи на этапы и планировать подготовку, что поддерживает саморегуляцию школьников и снижает прокрастинацию (AI in education... 2025).

* Large Language Models — большие языковые модели (например, ChatGPT, GigaChat).

Таким образом, когда адаптация, мгновенная обратная связь и поэтапное сопровождение работают вместе с функциями управления временем, AI-ассистент становится по-настоящему полезным и не только объясняет материал, но помогает школьнику выстраивать устойчивые учебные привычки. При этом индивидуализация не должна приводить к изоляции учащихся.

Задача педагога — балансировать индивидуальную работу с взаимодействием на основе сотрудничества, проектными заданиями (Chatfield 2025), поэтому специализированные школьные AI-ассистенты проектируются как дополнительная помощь учителю, а не его замена. Их функции — «первый уровень» объяснений, куда входят тренировочные задания, предварительная проверка, отсев типовых вопросов и сбор данных о продвижении, тогда как интерпретация, оценка понимания, работа с мотивацией и этическими аспектами остаются в зоне профессиональной ответственности педагога (Fundī et al. 2024; Glushkova, Malinova 2024). Например, для начальной школы AI-модуль может автоматически анализировать скорость чтения, типичные ошибки и произношение, формируя для учителя понятные метрики и рекомендации, а для ребенка адаптированные упражнения (AI in education... 2025). Кроме того, чат-боты, интегрированные в школьные платформы, способны обеспечивать круглосуточную справочную и учебную поддержку, в том числе для учащихся с особыми образовательными потребностями, за счет гибкого подбора формата задания и темпа прохождения (Glushkova, Malinova 2024; Jauhainen, Guerra 2023).

Интеграция в российское образование: нормативное регулирование и практики применения

В российском образовании процесс интеграции ИИ-инструментов сопровождается ростом числа ИИ-сервисов для школ, развитии курсов повышения квалификации педагогов и проведении масштабных исследований (например, исследование об ИИ-грамотности школьников (Диспозиции ИИ... 2025)), разработаны критерии для оценки ИИ-грамотности школьников (Стартует новый норматив... 2025), ведется поиск инструментов для оценки качества образовательного контента, полученного с помощью LLM (Kardanova et al. 2024).

Нормативное регулирование искусственно-интеллекта в школьном образовании России основывается на комплексе стратегических и нормативно-правовых документов,

разработанных с 2018 г. Базовым документом является Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г., утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490. Сформировано определение ИИ как комплекс решений, имитирующих когнитивные функции человека и позволяющих достигать результатов, сопоставимых с результатами интеллектуальной деятельности человека (Федеральный закон... 2020).

Кроме того, утверждена Стратегия научно-технологического развития (Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. №145). До 2030 г. запланирован запуск национальной платформы искусственного интеллекта для школьного образования, обеспечивающей комплексную автоматизацию и поддержку всех участников образовательного процесса. Разработаны и внедряется целый ряд национальных стандартов, регулирующих применение ИИ в обучении (Общие понятия и термины ГОСТ Р 59895–2021; Требования к учебным материалам для адаптивного обучения в школах (ГОСТ Р 59896–2021).

Использование цифровых помощников в школьном образовании поддерживается федеральными и региональными программами, а ведущие отечественные игроки и EdTech-компании активно разрабатывают специализированные решения. Государственные инициативы в рамках стратегии цифровой трансформации образования до 2030 г. (Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145) и Национальная стратегия развития искусственного интеллекта до 2030 г. (Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490)) воплотились в создании таких платформ, как «Цифровой помощник учителя» (URL: <https://teacher.edu.ru/>), «Цифровой помощник родителя»* и «Цифровой помощник ученика» (URL: <https://student.edu.ru/>).

Еще один ИИ-сервис «Ассистент преподавателя» (URL: <https://edu-assist.me/promo>) начали апробировать в январе 2024 г. в более чем 20 регионах России (ММСО-2024... 2024). С сентября 2025 г. 407 школ Московской области стали участниками проекта, параллельно здесь ведется работа над региональным проектом «Умный помощник учителю» (В Подмосковье... 2025).

* «Цифровой помощник родителя» — это государственный сервис, разрабатываемый в рамках федеральной платформы ФГИС «Моя школа». Доступен в личном кабинете родителя на этой платформе.

Яндекс Учебник обеспечивает бесплатную подготовку к ЕГЭ по математике с помощью искусственного интеллекта «Репетитор AI» на базе Alice AI (Платформа для подготовки... 2023). Этот помощник не только дает ответы, но и объясняет решения и помогает разобраться в заданиях. Новинка ориентирована на школьников, но к концу 2025 г. станет доступен личный кабинет для учителя, где можно будет создавать задания и отслеживать успеваемость учеников. В Москве запустили проект с AI-тьюторами для школьников, которые помогают ученикам и учителям во время уроков (В Москве запущен... 2025).

Лидерами по интеграции ИИ на российском рынке образовательного EdTech. выступают Skyeng, Skillbox и «Яндекс Практикум», активно использующие чат-ботов, автоматическую аналитику и генерацию уроков на основе интересов учащихся (Куда и как... 2025).

Кроме специально-разработанных цифровых помощников, есть технологии, позволяющие любому педагогу или ученику, родителю создать собственного ассистента, который может помогать в обучении. К примеру, для создания личного «Нейроэксперта» надо зарегистрироваться на платформе Яндекс 360 (Нейроэксперт от Яндекса... 2025).

Педагоги могут превращать лекции и материалы в интерактивные базы знаний, ученики быстро находить ответы при подготовке к занятиям, а родители поддерживать ребенка в учебном процессе через доступ к структурированной информации. Сервис позволяет загружать документы, таблицы, аудио- и видеофайлы, после чего отвечает на вопросы, опираясь исключительно на загруженные данные, минимизируя «галлюцинации». С целью эффективной работы можно использовать «Гайд по промтингу» от Яндекс Образования, который предназначен для обучения взаимодействию с AI-ассистентами. Представлены основы составления запросов, проверки информации и практические рекомендации для преподавателей по использованию ИИ в учебной деятельности (Гайд по промтингу... 2025).

Несмотря на очевидные преимущества, такие как рост учебной мотивации и значительное снижение рутинной нагрузки на педагогов за счет автоматизации проверки и обратной связи, внедрение адаптивных систем сопряжено с высокими первоначальными затратами и требует глубокой перестройки устоявшихся образовательных практик (Адаптивное обучение ... 2022). В среднем для успешного внедрения систем искусственного интеллекта в образовательные

учреждения требуется от 1,5 до 2 млн рублей на одно образовательное учреждение (Кузьмин и др. 2024).

Важно различать AI-ассистентов и AI-агентов. Ассистенты функционируют в реактивном режиме, требуя прямых команд пользователя для каждой задачи, агенты же обладают автономностью, т. е. способностью самостоятельно планировать, принимать решения и выполнять многоэтапные цели с минимальным вмешательством человека (Russell, Norvig 2021). В контексте образования AI-ассистенты остаются инструментами под контролем учителя или ученика, но в перспективе AI-агенты смогут автономно координировать учебный процесс, адаптируя траектории обучения в реальном времени (Wang et al. 2024).

Ведущие эксперты отмечают, что пока ни одна из существующих AI-технологий в России не способна автономно обеспечивать полный цикл сопровождения или управления образовательным процессом (Куда и как... 2025). Применение ИИ ограничивается точечными задачами от проверки домашних заданий до помощи преподавателям, а специализированных цифровых агентов или ИИ-тьюторов с высокой степенью самостоятельности на рынке нет. Дальнейший прогресс ожидается именно в области персонализации и перехода от экспериментальных внедрений к созданию автономных «умных» образовательных агентов (Куда и как... 2025).

Проблемное поле использования AI-ассистентов

В целом вопрос о внедрении AI-ассистентов в образовательную практику затрагивает как технологические, экономические, так и социально-психологические аспекты обучения. Попробуем рассмотреть основные трудности на пересечении этих сфер социальной жизни.

Исследователи в современных работах говорят об этических вызовах и социальных последствиях внедрения AI-ассистентов в образовании. Чаще всего упоминаются риски предвзятости алгоритмов и дискриминации при недостаточно репрезентативных обучающих данных (Touretzky et al. 2025), вопросы конфиденциальности и безопасности данных учащихся (AI in education... 2025), угроза чрезмерной зависимости от ИИ-технологий и снижения критического мышления (Glushkova, Malinova 2024), проблемы академической честности и плагиата (Granström, Orpi 2025). Подчеркивается важность антропоцентричного подхода к использованию ИИ в об-

разовании, основанного на этических принципах, правах человека и социальной справедливости (Granström, Orpi 2025). Ряд ученых отмечают необходимость разработки прозрачных ИИ-систем, способных обосновывать свои выводы, что позволяет проверять логику рассуждений и выявлять ошибочные предположения (Touretzky et al. 2025).

Подробнее рассмотрим проблемы, связанные с низкой цифровой грамотностью как учителей, так и учащихся. Успешная работа с системами ИИ предполагает определенный навык их использования. Но современные учителя не готовы к вызовам эпохи искусственного интеллекта (Sikström et al. 2024; Tan et al. 2025).

Ключевыми факторами успешной интеграции ИИ для педагогов являются грамотное использование технологии, понимание ее релевантности для решения педагогических задач, воспринимаемая полезность для профессиональной деятельности и реальный доступ к необходимым ресурсам (Chocarro et al. 2023; Granström, Orpi 2025).

Основные рекомендации для решения этой проблемы сводятся к тому, чтобы сместить фокус от того, «как ИИ улучшает обучение», к тому, «как подготовить учителя к управлению ИИ в реальном классе» (Tan et al. 2025). Поэтому необходимо изучение соответствия между предлагаемыми курсами обучения и реальными потребностями учителей, а также разработка системных долгосрочных программ развития ИИ-грамотности педагогов, направленных на адаптацию методов преподавания к новым технологиям, включение практических элементов. Немаловажными факторами являются удобство и простота использования интерфейса AI-ассистентов, а также формальный, профессиональный стиль коммуникации (Chocarro et al. 2023). Применительно к российскому контексту приобретает значение внедрение отечественных ИИ-платформ, таких как YandexGPT и GigaChat, которые демонстрируют конкурентоспособность благодаря глубокому пониманию русского языка и специфики отечественной образовательной среды (Власов 2025).

Современные школьники, как и преподаватели, не умеют эффективно пользоваться ИИ-инструментами, что является одной из причин, по которой на сегодняшний день в России не наблюдается ярких кейсов применения AI-ассистента для школьников (или ИИ-тьютора), индивидуального ИИ-сопровождения процесса обучения (Куда и как... 2025). Фиксируется феномен «иллюзии компетентности», когда уровень цифровой грамотности не зависит

от интенсивности использования ИИ-инструментов (Диспозиции ИИ... 2025). Данный феномен связан с другим явлением — «интеллектуальная лень», когда учащиеся начинают чрезмерно полагаться на автоматизированные системы для получения информации и решений, что, в свою очередь, снижает активное критическое мышление, самостоятельную работу и глубокое усвоение знаний (Глухов 2025).

При этом отмечается, что учителя осознают зависимость учащихся от ИИ, но у них нет инструментов и методик, чтобы регулировать это (Tan et al. 2025). Одним из интересных решений по созданию новой педагогической модели является опыт шведских ученых, в которой использование ИИ стимулирует, а не подавляет самостоятельное мышление (Lindbäck et al. 2025). Фокус сделан на процессе по созданию условий, в которых студенту выгодно и интересно думать самому, а не просто механически копировать готовые ответы. Это требует переосмысления структуры учебных заданий. Вместо запроса фактической информации акцент смещается на анализ, критическую оценку и творческий синтез с использованием ИИ как интеллектуального партнера, а не источника решений.

Стоит отметить, что большинство исследовательских проектов реализовано для высшего образования, но сфера применения ИИ в специальном и общем среднем образовании быстро растет (Tan et al. 2025).

Исследовательские дефициты и особенности российской практики

Несмотря на растущий интерес к теме AI-ассистентов в образовании, исследований еще крайне мало и в них существуют ограничения. Рассмотрим несколько основных. Во-первых, недостаточно лонгитюдных исследований, изучающих долгосрочные эффекты использования AI-ассистентов на образовательные результаты и развитие когнитивных навыков учащихся (Létourneau et al. 2025). Во-вторых, требуется изучение возможностей интеграции AI-ассистентов в педагогическую практику таким образом, чтобы они дополняли, а не замещали живое педагогическое взаимодействие (Chatfield 2025; Létourneau et al. 2025). В-третьих, данных о надежности AI-ассистентов в качестве автономных помощников учителей в настоящее время пока недостаточно, особенно в задачах, требующих более глубокого когнитивного взаимодействия (AI in education... 2025; Létourneau et al. 2025). В-четвертых, недостаточно разработаны методики оценки AI-грамотности уча-

щихся и педагогов, а также программы целенаправленного развития этих компетенций (Влияние искусственного... 2024).

Кроме того, существует специфика интеграции в российское школьное образование. Если в зарубежных работах подчеркивается соблюдение этических стандартов, то в российских чаще фокусируются на улучшении удобства использования AI-сервисов, что указывает на необходимость более систематического изучения культурных, языковых и педагогических особенностей российского образования (Сувилова и др. 2025). Российский рынок ИИ-решений остается на стадии незрелости и характеризуется фрагментарным, а не комплексным внедрением технологий (Куда и как... 2025). Дополнительно существенными препятствиями являются недостаточная нормативно-правовая база, что замедляет интеграцию инноваций, и технологические ограничения, включая недоработанность отечественных платформ и ресурсов для масштабной персонализации (Сувилова и др. 2025). Также эксперты отмечают, что вводимые ИИ-решения по-прежнему редко переходят из пилотных в масштабные продукты и не способны автономно решать комплексные задачи образования, что сдерживает появление высокоэффективных цифровых агентов (Куда и как... 2025).

Заключение

Проведенный анализ внедрения AI-ассистентов в школьное образование позволяет сделать вывод, что мы находимся на этапе перехода от стихийного использования нейросетей к их системной интеграции в педагогическую практику, что способно трансформировать саму модель обучения. Основным потенциалом цифровых технологий заключается в возможности перераспределения нагрузки педагога и как следствие — пересмотра его роли. Делегирование рутинных операций (проверка типовых заданий, составление планов, поиск материалов) цифровым помощникам позволяет учителю сосредоточиться на функциях наставничества, эмоциональной поддержки и развития гибких навыков учащихся. Для обучающихся интеграция AI-ассистентов открывает реальный доступ к персонализации образовательного процесса. Впервые в массовой школе становится возможным адаптировать темп и сложность материала под каждого ребенка, помогая как отстающим, так и одаренным детям.

Реализация этих возможностей на практике сталкивается с серьезными барьерами, среди

которых на первый план выходят не столько технические, сколько методические и психолого-педагогические дефициты. Одной из главных проблем остается недостаточная цифровая компетентность педагогов. Педагоги нуждаются не просто в инструкциях, «на какую кнопку нажать», а в новом педагогическом понимании, как строить урок в условиях, когда у каждого ученика в кармане есть доступ ко всем знаниям мира.

Параллельно возникают риски для учащихся, связанные с формированием «иллюзии компетентности» и «интеллектуальной лени», когда некритичное делегирование когнитивных усилий нейросетям подменяет собой реальный учебный процесс. Ситуация усложняется и определенной незрелостью рынка отечественных EdTech-решений, которые зачастую находятся на стадии пилотных внедрений и требуют существенной доработки для обеспечения автономной и этически безопасной поддержки полного образовательного цикла.

Дальнейшее развитие AI-ассистентов в России будет определяться курсом на создание суверенных технологических платформ, учитывающих культурный и языковой контекст отечественной школы. Наиболее эффективной формой обучения признается переход от проверки

знаний (фактов) к проверке мышления. Школе предстоит научить детей не конкурировать с ИИ, а управлять им, т. е. развивать навыки критической оценки информации и управления интеллектуальными системами.

Перспектива внедрения таких технологий видится в постепенной эволюции инструментов от реактивных помощников к проактивным агентам, способным самостоятельно выстраивать траектории развития и предлагать поддержку еще до возникновения пробелов в знаниях. При этом важным условием успешной трансформации образования является сохранение прерогативы учителя, который реализует комплексное стратегическое управление процессом обучения, а технология выступает надежным помощником, расширяющим его возможности.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии потенциального или явного конфликта интересов.

Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest, either existing or potential.

Источники

- Адаптивное обучение: что это и зачем нужно. (2022) *Skillbox*. [Электронный ресурс]. URL: <https://skillbox.ru/media/education/adaptivnoe-obuchenie-cto-eto-i-zachem-nuzhno/> (дата обращения 23.11.2025).
- В Москве стартовал проект AI-тьюторов для школьных уроков в рамках реформ. (2025) *SE-Shop*. [Электронный ресурс]. URL: <https://se-shop.ru/v-moskve-startoval-proekt-po-vnedreni/> (дата обращения 24.11.2025).
- В Подмосковье более 400 школ подключат к цифровому помощнику преподавателя. (2025) *TASS*. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/24842057> (дата обращения 24.11.2025).
- Влияние искусственного интеллекта на образование: аналитический отчет. (2024) [Электронный ресурс]. URL: https://files.data-economy.ru/Docs/Vliyanie_ii_na_obrazovanie_.pdf (дата обращения 28.11.2025).
- Гайд по промптингу. (2025) *Яндекс Образование*. [Электронный ресурс]. URL: <https://education.yandex.ru/handbook/prompting> (дата обращения 29.11.2025).
- Диспозиции ИИ и цифровые компетенции школьников обсудили на семинаре МГППУ и ИО НИУ ВШЭ. (2025) *Московский государственный психолого-педагогический университет*. [Электронный ресурс]. URL: <https://mgppu.ru/news/16822> (дата обращения 26.11.2025).
- Комиссаров, А. (2022) ИИ в образовании: направления применения и основные решения. *EduTech*, № 4 (49), с. 12–20.
- Куда и как edtech внедряет ИИ. (2025) *ED Tech*. [Электронный ресурс]. URL: <https://edtechs.ru/analitika-i-intervyu/kuda-i-kak-edtech-vnedryaet-ii/> (дата обращения 20.11.2025).
- ММСО-2024: СберОбразование представило AI-сервис «Ассистент преподавателя». (2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://ed-industry.ru/news/mmso-2024-sberobrazovanie-predstavilo-ai-servis-assistent-prepodavatelya> (дата обращения 23.11.2025).
- Нейроэксперт от Яндекса: тестируем сервис для работы с файлами и ссылками на базе YandexGPT. (2025) *Rozetked*. [Электронный ресурс]. URL: <https://rozetked.me/index.php/articles/39656-neyroekspert-ot-yandeksa-testiruem-servis-dlya-raboty-s-faylami-i-ssylkami-na-baze-yandexgpt> (дата обращения 24.11.2025).
- Платформа для подготовки к ЕГЭ по математике. (2023) *Яндекс Образование*. [Электронный ресурс]. URL: <https://education.yandex.ru/ege/go/math> (дата обращения 23.11.2025).

- Стартует новый норматив технологической грамотности ТехноГТО «Искусственный интеллект» (2025) НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/news/edu/1092933128.html> (дата обращения 26.11.2025).
- Федеральный закон «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации — городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона “О персональных данных”» от 24.04.2020 № 123-ФЗ. (2020) [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351127/ (дата обращения 29.11.2025).
- AI in education: A Microsoft special report. (2025) [Online]. Available at: <https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/bade/documents/products-and-services/en-us/education/2025-Microsoft-AI-in-Education-Report.pdf> (accessed 24.11.2025).
- IDC's 2024 AI opportunity study: Education. (2024) [Online]. Available at: <https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/final/en-us/microsoft-product-and-services/microsoft-education/downloadables/IDC-2024-AI-Opportunity-Study-Education.pdf> (accessed 24.11.2025).
- Stryker, C., Kavlakoglu, E. (2024) What is artificial intelligence (AI)? IBM. [Online]. Available at: <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence> (accessed 23.11.2024).

Список литературы

- Бороденко, П. П., Щетинина, И. С. (2025) Возможности применения технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе. В кн.: *Сократовские чтения — 2025. Материалы XXXII международной научно-практической конференции*. М.: Изд-во Московского международного университета, с. 6–12.
- Власов, Р. А. (2025) Сравнительный анализ российских и зарубежных генеративных нейронных сетей для персонализации обучения на примере обучения английскому языку. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*, т. 22, № 2, с. 233–246. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-2-233-246>
- Глухов, А. П. (2025) Трансформационный потенциал ИИ в образовании: вызовы разработки новых концептуальных моделей педагогического дизайна. *Научно-педагогическое обозрение*, № 5 (63), с. 87–98. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-5-87-98>
- Кузьмин, Н. Н., Глазунова, И. Н., Чистякова, Н. А. (2024) Внедрение искусственного интеллекта в образование: плюсы и минусы. *Управление образованием: теория и практика*, т. 14, № 3–1, с. 130–138. <https://doi.org/10.25726/e3803-5754-4981-p>
- Сувирова, А. Ю., Ананин, Д. П., Шевелева, Н. Н. (2025) Искусственный интеллект в школьном и вузовском преподавании: российский и зарубежный опыт. *Концепт*, № 09, с. 318–330. <https://doi.org/10.24412/2304-120X-2025-11190>
- Chatfield, T. (2025) *AI and the future of pedagogy. White Paper*. London: Sage Publ., 27 p.
- Chocarro, R. M., Cortiñas, M., Marcos-Matás, G. (2023) Teachers' attitudes towards chatbots in education: A technology acceptance model approach considering the effect of social language, bot proactiveness, and users' characteristics. *Educational Studies*, vol. 49, no. 2, pp. 295–313. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1850426>
- Fundi, M., Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., Ayere, M. (2024) Advancing AI education: Assessing Kenyan in-service teachers preparedness for integrating artificial intelligence in competence-based curriculum. *Computers in Human Behavior Reports*, no. 14, article 100412. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100412>
- Glushkova, T., Malinova, A. (2024) Advantages, problems and challenges in the application of AI technologies in school education. In: *E-learning & Artificial Intelligence*. Katowice; Cieszyn: NOA Publ., pp. 45–56.
- Granström, M., Oppi, P. (2025) Assessing teachers' readiness and perceived usefulness of AI in education: An Estonian perspective. *Frontiers in Education*, vol. 10, article 1622240. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1622240>
- Jauhainen, J. S., Guerra, A. G. (2023) Generative AI and ChatGPT in school children's education: Evidence from a school lesson. *Sustainability*, vol. 15, no. 18, article 14025. <https://doi.org/10.3390/su151814025>
- Kardanova, E., Ivanova, A., Tarasova, K. et al. (2024) A novel psychometrics-based approach to developing professional competency benchmark for large language models. *arXiv*. [Online]. Available at: <https://arxiv.org/pdf/2411.00045> (accessed 27.11.2025).
- Létourneau, A., Deslandes Martineau, M., Charland, P. et al. (2025) A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. *npj Science of Learning*, no. 10, article 29. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7>
- Lindbäck, Y., Valeskog, K., Schröder, K., Sonesson, S. (2025) Structured development of learning and assessment tasks to prevent generative AI misuse and enhance AI literacy in the faculty in physiotherapy education. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, vol. 12, article 23821205251378794. <https://doi.org/10.1177/23821205251378794>
- Maitry, S., Deroy, A. (2024) Generative AI and its impact on personalized intelligent tutoring systems. *arXiv*. [Online]. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.10650> (accessed 27.11.2025).

- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., Shannon, C. E. (1955) *A proposal for the dartmouth summer research project on Artificial Intelligence*. Hanover: Dartmouth College Publ., 13 p.
- Robinson, S., Yasar, K., Botelho, B. (2024) What is an AI assistant? *TechTarget*. [Online]. Available at: <https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/virtual-assistant-AI-assistant> (accessed 27.11.2025).
- Russell, S. J., Norvig, P. (2021) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Harlow: Pearson Education Limited Publ., 1115 p.
- Sikström, P., Valentini, C., Sivunen, A., Kärkkäinen, T. (2024) Pedagogical agents communicating and scaffolding students' learning: High school teachers' and students' perspectives. *Computers & Education*, vol. 222, article 105140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105140>
- Tan, X., Cheng, G. K. S., Ling, M. H. (2025) Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 8, article 100355. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., Seehorn, D. (2019) Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, vol. 33, no. 1, pp. 9795–9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>
- Wang, L., Ma, C., Feng, X. et al. (2024) A survey on large language model based autonomous agents. *Frontiers of Computer Science*, vol. 18, no. 6, article 186345. <https://doi.org/10.1007/s11704-024-40231-1>

Sources

- Adaptivnoe obuchenie: chto eto i zachem nuzhno [Adaptive learning: what it is and why it is needed]. (2022) *Skillbox*. [Online]. Available at: <https://skillbox.ru/media/education/adaptivnoe-obuchenie-chto-eto-i-zachem-nuzhno/> (accessed 23.11.2025). (In Russian)
- AI in education: A Microsoft Special Report*. (2025) [Online]. Available at: <https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/bade/documents/products-and-services/en-us/education/2025-Microsoft-AI-in-Education-Report.pdf> (accessed 24.11.2025). (In English)
- Dispozitsii II i tsifrovye kompetentsii shkol'nikov obsudili na seminare MGPPU i IO NIU VSHe [AI dispositions and students' digital competencies discussed at MGPPU — HSE seminar]. (2025) *Moscow State University of Psychology & Education*. [Online]. Available at: <https://mgppu.ru/news/16822> (accessed 26.11.2025). (In Russian)
- Federal'nyj zakon "O provedenii eksperimenta po ustanovleniyu spetsial'nogo regulirovaniya v tselyakh sozdaniya neobkhodimyykh uslovij dlya razrabotki i vnedreniya tekhnologij iskusstvennogo intellekta v sub'ekte Rossijskoj Federatsii — gorode federal'nogo znacheniya Moskve i vnesenii izmenenij v stat'i 6 i 10 Federal'nogo zakona "O personal'nykh dannykh" ot 24.04.2020 No. 123-FZ [Federal Law "On conducting an experiment to establish special regulation in order to create the necessary conditions for the development and implementation of artificial intelligence technologies in the constituent entity of the Russian Federation — the city of federal significance Moscow and amendments to Articles 6 and 10 of the Federal Law "On Personal Data" No. 123-FZ, April 24, 2020]*. [Online]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351127/ (accessed 29.11.2025). (In Russian)
- Gajd po prompting [Prompting Guide]. (2025) *Yandex Education*. [Online]. Available at: <https://education.yandex.ru/handbook/prompting> (accessed 29.11.2025). (In Russian)
- IDC's 2024 AI opportunity study: Education*. (2024) [Online]. Available at: <https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/final/en-us/microsoft-product-and-services/microsoft-education/downloadables/IDC-2024-AI-Opportunity-Study-Education.pdf> (accessed 24.11.2025). (In English)
- Komissarov, A. (2022) II v obrazovanii: napravleniya primeneniya i osnovnye resheniya [AI in education: Application directions and main solutions]. *EduTech*, no. 4 (49), pp. 12–20. (In Russian)
- Kuda i kak edtech vnedryaet II [Where and how EdTech is implementing AI]. (2025) *ED Tech*. [Online]. Available at: <https://edtechs.ru/analitika-i-intervyu/kuda-i-kak-edtech-vnedryaet-ii/> (accessed 20.11.2025). (In Russian)
- MMSO-2024: SberObrazovanie predstavilo AI-servis "Assistent prepodavatelya"* [MMSO-2024: SberEducation presented the AI service "Teacher Assistant"]. (2024) [Online]. Available at: <https://ed-industry.ru/news/mmso-2024-sberobrazovanie-predstavilo-ai-servis-assistent-prepodavatelya> (accessed 23.11.2025). (In Russian)
- Nejroekspert ot Yandeksa: testiruem servis dlya raboty s fajlami i ssylkami na baze YandexGPT [Yandex NeuroExpert: Testing the service for working with files and links based on YandexGPT]. (2025) *Rozetked*. [Online]. Available at: <https://rozetked.me/index.php/articles/39656-neyroekspert-ot-yandeksa-testiruem-servis-dlya-raboty-s-fajlami-i-ssylkami-na-baze-yandexgpt> (accessed 24.11.2025). (In Russian)
- Platforma dlya podgotovki k EGE po matematike [Platform for preparation for the Unified State Exam (EGE) in mathematics]. (2023) *Yandex Education*. [Online]. Available at: <https://education.yandex.ru/ege/go/math> (accessed 23.11.2025). (In Russian)
- Startuet novyj normativ tekhnologicheskoy gramotnosti TekhnoGTO "Iskusstvennyj intellekt" [A new TechnoGTO technological literacy standard "Artificial Intelligence" is being launched]. (2025) *HSE University*. [Online]. Available at: <https://www.hse.ru/news/edu/1092933128.html> (accessed 26.11.2025). (In Russian)

- Stryker, C., Kavlakoglu, E. (2024) What is artificial intelligence (AI)? *IBM*. [Online]. Available at: <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence> (accessed 23.11.2024). (In English)
- V Moskve zapushchen proekt AI-t'yutorov dlya shkol'nykh urokov v ramkakh reform [Project of AI tutors launched in Moscow as part of reforms]. (2025) *SE-Shop*. [Online]. Available at: <https://se-shop.ru/v-moskve-startoval-proekt-po-vnedreni/> (accessed 24.11.2025). (In Russian)
- V Podmoskov'e bolee 400 shkol podklyuchat k tsifrovomu pomoshchniku prepodavatelya [More than 400 schools in the Moscow region to be connected to a digital teaching assistant]. (2025) *TASS*. [Online]. Available at: <https://tass.ru/obschestvo/24842057> (accessed 24.11.2025). (In Russian)
- Vliyaniye iskusstvennogo intellekta na obrazovanie: analiticheskij otchet [The Impact of Artificial Intelligence on education: Analytical report]*. (2024) [Online]. Available at: https://fgosvo.ru/uploadfiles/method/Report_II_education_2024.pdf (accessed 28.11.2025). (In Russian)

References

- Borodenko, P. P., Shchetinina, I. S. (2025) Vozmozhnosti primeneniya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v obrazovatel'nom protsesse [Possibilities of applying artificial intelligence technologies in the educational process]. In: *Sokratovskie chteniya — 2025. Materialy XXXII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Socratic Readings — 2025. Proceedings of the XXXII international scientific and practical conference]*. Moscow: Moscow International University Publ., pp. 6–12. (In Russian)
- Chatfield, T. (2025) *AI and the future of pedagogy. White Paper*. London: Sage Publ, 27 p. (In English)
- Chocarro, R. M., Cortiñas, M., Marcos-Matás, G. (2023) Teachers' attitudes towards chatbots in education: A technology acceptance model approach considering the effect of social language, bot proactiveness, and users' characteristics. *Educational Studies*, vol. 49, no. 2, pp. 295–313. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1850426> (In English)
- Fundi, M., Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., Ayere, M. (2024) Advancing AI education: Assessing Kenyan in-service teachers preparedness for integrating artificial intelligence in competence-based curriculum. *Computers in Human Behavior Reports*, no. 14, article 100412. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100412> (In English)
- Glukhov, A. P. (2025) Transformatsionnyj potentsial II v obrazovanii: vyzovy razrabotki novykh kontseptual'nykh modelej pedagogicheskogo dizajna [Transformational potential of AI in education: Challenges in developing new conceptual models of pedagogical design]. *Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie — Pedagogical Review*, no. 5 (63), pp. 87–98. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-5-87-98> (In Russian)
- Glushkova, T., Malinova, A. (2024) Advantages, problems and challenges in the application of AI technologies in school education. In: *E-learning & Artificial Intelligence*. Katowice; Cieszyn: NOA Publ., pp. 45–56. (In English)
- Granström, M., Oppi, P. (2025) Assessing teachers' readiness and perceived usefulness of AI in education: An Estonian perspective. *Frontiers in Education*, vol. 10, article 1622240. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1622240> (In English)
- Jauhainen, J. S., Guerra, A. G. (2023) Generative AI and ChatGPT in school children's education: Evidence from a school lesson. *Sustainability*, vol. 15, no. 18, article 14025. <https://doi.org/10.3390/su151814025> (In English)
- Kardanova, E., Ivanova, A., Tarasova, K. et al. (2024) A Novel Psychometrics-Based Approach to Developing Professional Competency Benchmark for Large Language Models. *arXiv*. [Online]. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.00045> (accessed 27.11.2025). (In English)
- Kuz'min, N. N., Glazunova, I. N., Chistyakova, N. A. (2024) Vnedrenie iskusstvennogo intellekta v obrazovanie: plyusy i minusy [Introduction of artificial intelligence into education: Pros and cons]. *Upravleniye obrazovaniem: teoriya i praktika — Education Management Review*, vol. 14, no. 3–1, pp. 130–138. <https://doi.org/10.25726/e3803-5754-4981-p> (In Russian)
- Létourneau, A., Deslandes Martineau, M., Charland, P. et al. (2025) A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. *npj Science of Learning*, no. 10, article 29. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7> (In English)
- Lindbäck, Y., Valeskog, K., Schröder, K., Sonesson, S. (2025) Structured development of learning and assessment tasks to prevent generative AI misuse and enhance AI literacy in the faculty in physiotherapy education. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, vol. 12, article 23821205251378794. <https://doi.org/10.1177/23821205251378794> (In English)
- Maitry, S., Deroy, A. (2024) Generative AI and its impact on personalized intelligent tutoring systems. *arXiv*. [Online]. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.10650> (accessed 27.11.2025). (In English)
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., Shannon, C. E. (1955) *A proposal for the dartmouth summer research project on Artificial Intelligence*. Hanover: Dartmouth College Publ., 13 p. (In English)
- Robinson, S., Yasar, K., Botelho, B. (2024) What is an AI assistant? *TechTarget*. [Online]. Available at: <https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/virtual-assistant-AI-assistant> (accessed 27.11.2025). (In English)
- Russell, S. J., Norvig, P. (2021) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Harlow: Pearson Education Limited Publ., 1115 p. (In English)

- Sikström, P., Valentini, C., Sivunen, A., Kärkkäinen, T. (2024) Pedagogical agents communicating and scaffolding students' learning: High school teachers' and students' perspectives. *Computers & Education*, vol. 222, article 105140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105140> (In English)
- Suvirova, A. Yu., Ananin, D. P., Sheveleva, N. N. (2025) Iskusstvennyj intellekt v shkol'nom i vuzovskom prepodavanii: rossijskij i zarubezhnyj opyt [AI in school and university teaching: Russian and foreign practices]. *Koncept*, no. 9, pp. 318–330. <https://doi.org/10.24412/2304-120X-2025-11190> (In Russian)
- Tan, X., Cheng, G. K. S., Ling, M. H. (2025) Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 8, article 100355. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X24001589> (In English)
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., Seehorn, D. (2025) Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI? *Proceedings of the Thirty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence*, vol. 33, no. 1, pp. 9795–9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795> (In English)
- Vlasov, R. A. (2025) Sravnitel'nyj analiz rossijskikh i zarubezhnykh generativnykh neyronnykh setej dlya personalizatsii obucheniya na primere obucheniya anglijskomu yazyku [Comparative analysis of Russian and foreign generative neural networks for personalized learning using English language teaching as an example]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya — RUDN Journal of Informatization in Education*, vol. 22, no. 2, pp. 233–246. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-2-233-246> (In Russian)
- Wang, L., Ma, C., Feng, X. et al. (2024) A survey on large language model based autonomous agents. *Frontiers of Computer Science*, vol. 18, no. 6, article 186345. <https://doi.org/10.1007/s11704-024-40231-1> (In English)