

Научная статья

УДК 37.015.3

<https://doi.org/10.23951/2307-6127-2024-5-154-166>

Проблема рецепции технологий искусственного интеллекта в образовательной среде: педагогическое сопротивление и стратегии внедрения

Андрей Петрович Глухов¹, Елена Станиславовна Синогина², Софья Анатольевна Ломовская³

^{1, 2, 3} Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия

¹ glukhovAP@tspu.edu.ru

² sinogina2004@mail.ru

³ xxx_sofi_xxx@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена анализу проблем рецепции технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательной среде. Исследование основано на модели принятия AIDUA и включает эмпирические данные о цифровом принятии/сопротивлении внедрению ИИ со стороны педагогического сообщества. Авторы выявляют социально-психологические и организационные корни педагогического цифрового сопротивления, предлагая рекомендации по акселерации внедрения ИИ в практику обучения. Результаты эмпирического исследования позволяют описать установки цифрового сопротивления внедрению ИИ-технологий. В основном они связаны с недооценкой социального влияния и ожиданий, возникающих в связи со скоростью распространения технологии, сомнениями в потенциале использования технологий ИИ и возможной замене педагога из-за неантропоморфности цифровых помощников, опасениями потери эмоционально-личностного компонента образования. Также исследуются соответствующие факторы сдерживания на различных уровнях педагогического сообщества, обусловленные недоступностью необходимых ресурсов, отсутствием общих подходов и протоколов использования технологий искусственного интеллекта, сопротивлением со стороны педагогического сообщества, основанным на сохранении традиций и ценностей классического образования. Предложенные стратегии и организационные подходы направлены на снижение сопротивления и создание благоприятного климата, способствующего успешному внедрению новых технологий в образовательный процесс. Подчеркивается важность комплексного подхода и интегрированной стратегии для эффективного использования потенциала искусственного интеллекта в образовании.

Ключевые слова: технологии искусственного интеллекта в образовании, диффузия инноваций, цифровое сопротивление, принятие технологий

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации, номер проекта: QZOY-2024-0008, тема «Изучение процессов генерации и реализации цифровых инициатив образовательной направленности студентов педагогических вузов».

Для цитирования: Глухов А. П., Синогина Е. С., Ломовская С. А. Проблема рецепции технологий искусственного интеллекта в образовательной среде: педагогическое сопротивление и стратегии внедрения // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2024. Вып. 5 (57). С. 154–166. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2024-5-154-166>

Original article

The problem of artificial intelligence technology acceptance in the educational environment: Pedagogical resistance and implementation strategies

A. P. Glukhov¹, E. S. Sinogina², S. A. Lomovskaya³

^{1, 2, 3} Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation

¹ glukhovAP@tspu.edu.ru

² sinogina2004@mail.ru

³ xxx_sofi_xxx@mail.ru

Abstract

The article analyzes the problems of AI technology acceptance in the educational environment. The study is based on the AIDUA adoption model and includes empirical data on digital acceptance/resistance to AI adoption by the pedagogical community. The authors identify the socio-psychological and organizational roots of pedagogical digital resistance, offering recommendations for acceleration of AI adoption in teaching practices. The results of the empirical study allow to characterize the attitudes of digital resistance to the introduction of AI technologies. Primarily, these are related to the underestimation of social influence and expectations arising from the speed of technology diffusion, concerns about the potential of using AI technologies and the possible replacement of the educational staff due to the non-anthropomorphic nature of digital assistants, and fears of losing the emotional and personal component of education. The authors also investigate the relevant factors of restraint at different levels of the pedagogical community due to the inaccessibility of necessary resources, the lack of common approaches and protocols for the use of AI technologies, resistance on the part of the pedagogical community based on the preservation of traditions and values of classical education. The proposed strategies and organizational approaches are aimed at reducing resistance and creating a favorable environmental climate conducive to the successful introduction of new technologies in the educational process. The article highlights the importance of a comprehensive approach and integrated strategy for the effective use of the potential of artificial intelligence in education.

Keywords: artificial intelligence technologies in education, diffusion of innovation, digital resistance, technology acceptance

For citation: Glukhov A. P., Sinogina E. S., Lomovskaya S. A. Problema retseptsii tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v obrazovatel'noy srede: pedagogicheskoye soprotivleniye i strategii vnedreniya [The problem of artificial intelligence technology acceptance in the educational environment: Pedagogical resistance and implementation strategies]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2024, vol. 5 (57), pp. 154–166. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2024-5-154-166>

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) считается одной из наиболее перспективных и значимых технологий современности, особенно в контексте влияния его подрывного потенциала на трансформацию всей образовательной сферы. Возможности адаптивного обучения, персонализации учебного процесса, использования ИИ-тьюторов и цифровых аватаров, автоматизации задач и аналитики больших данных открывают новые горизонты эффективности и доступности образования. Искусственный интеллект способен обеспечить мощную профессионально-психологическую поддержку учителей, выявляя индивидуальные трудности учащихся и адаптируя обучающие материалы для удовлетворения уникальных образовательных потребностей.

Тем не менее внедрение ИИ в образовательную практику не обходится без проблем и наталкивается на существенные социально-психологические и организационные барьеры. Педагогическое сообщество, хранящее традиции и ценности классического образования, встречает нововведения с определенным сопротивлением, что проистекает из естественных опасений по поводу замещения

роли учителя ИИ-агентами, потери контроля над учебным процессом или недостаточной подготовки к работе с инновационными инструментами типа генеративных нейросетей. Кроме того, не до конца ясные и неразрешенные вопросы, связанные с этикой использования данных, безопасностью и конфиденциальностью информации, генерируемой ИИ, выставляют дополнительные барьеры на пути его интеграции в учебную среду.

В ситуации возникающего педагогического сопротивления для представителей EdTech-сектора, исследователей и управленцев в сфере образования крайне важно определить стратегии и методы, которые будут содействовать эффективной адаптации и признанию ИИ как ценного помощника в образовательном процессе, а не в качестве угрозы профессиональному положению учителя.

Целью данной статьи является исследование проблематики возможностей рецепции технологий искусственного интеллекта в образовательной среде через выявление социально-психологических и организационных корней педагогического цифрового сопротивления и разработки рекомендаций по акселерации внедрения ИИ в практику обучения с учетом специфики работы педагогов и соблюдения этических норм.

Для достижения данной цели в исследовании предлагается рассмотреть комплекс вопросов, включающих в себя аналитику концептуальных подходов и факторов цифрового принятия/сопротивления внедрению инноваций вообще и технологий ИИ в частности; на основании эмпирического исследования, используя модель принятия AIDUA, провести описание социально-психологических установок цифрового принятия/сопротивления внедрению ИИ-технологий, а также выявить сдерживающие/ускоряющие факторы на уровне различных сегментов образовательного сообщества; в заключение предложить стратегии и организационные подходы, способствующие снижению уровня сопротивления и непредвзятому восприятию ИИ среди образовательного сообщества.

Как отмечают отдельные исследователи процессов цифровизации в образовании [1], существует серьезное несоответствие между возможностями ИИ и их практической реализацией в образовании. Отсутствие общих подходов и протоколов использования ИИ может многократно усилить цифровой разрыв между учителями, образовательными организациями и даже поколениями (обучающиеся и преподаватели). Ограничения, барьеры и препятствия внедрению технологии искусственного интеллекта носят комплексный характер: они касаются проблем принятия технологии педагогическим сообществом и обучающимися, трансформации образовательных практик и пересборки учебного процесса, смены профессиональных ролей и управления инновациями.

Исследования доказывают, что успешное внедрение ИИ зависит от уровня цифровой компетентности педагогов. Известные исследователи цифрового разрыва в образовании ван Дерсен и ван Дейк [2] указывают на необходимость включения в педагогическое образование модулей, посвященных работе с ИИ, и тому, какие педагогические методы наиболее эффективны в сочетании с адаптивными интеллектуальными системами.

В то же время изучение социальных аспектов внедрения ИИ в практику образования показывает, что педагоги выражают опасения относительно замены человека ИИ-технологией, потери контроля над образовательным процессом и этических вопросов использования данных обучающихся.

Общей методологической парадигмой проводимого нами исследования выступил ряд подходов, объединенных моделью диффузии инноваций Э. Роджерса, импортированных из области социологии инноваций. Модель диффузного распространения инноваций основоположника направления Э. Роджерса [3] определяет ключевые элементы системы распространения инноваций, выделяет предикторы данного процесса, сегментирует адаптеров инноваций по скорости адаптации на несколько страт и описывает процесс принятия инновации потребителями как постепенное диффузное проникновение методом психологического «заражения».

В исследовании также были акцептованы и адаптированы под контекст сферы образования более современные теории инновационной трансформации, а именно модель принятия технологии Ф. Дэвиса Technology Acceptance Model (TAM) [4] и адаптированная под ИИ-технологии модель принятия использования устройства Awareness, Interest, Desire, Usage, Advocacy (AIDUA) Д. Гурсой [5].

В соответствии с моделью TAM двумя основными факторами, влияющими на намерение использовать технологии, являются воспринимаемая полезность и воспринимаемая легкость использования, что подтверждается множеством исследований [6].

Модель AIDUA описывает последовательность стадий, через которые проходят педагоги в процессе взаимодействия с ИИ. Использование подобного стадийного концепта позволяет понять динамику перехода от первоначального знакомства с новой технологией до полноценного ее использования и даже продвижения среди коллег.

Модель AIDUA, специально разработанная для измерения приемлемости технологий ИИ, расширяет описательный диапазон прежних теорий путем анализа пользовательского опыта в три этапа (первичная оценка, вторичная оценка и этап результатов). Разработчики концепции Gursoy и соавт. (2019) предполагают, что потребители технологий ИИ на первом этапе оценивают возможность использования ИИ-помощников исходя из критериев гедонистической мотивации (hedonic motivation), социального влияния (social influence) и степени антропоморфизма (anthropomorphism) [5].

Следует отметить, что в связи с распространением цифровых ассистентов в 10–20-е гг. XXI в. исследователи все больше подчеркивают значимость для принятия технологий таких факторов, как доверие и осведомленность пользователя [7, 8].

В ряде исследований указывается важность таких предикторов, как эмпатия и установление социальных отношений. Практики дополнения чат-ботов с когнитивным интеллектом (cognitive intelligence (CI)) эмоциональным интеллектом (emotional intelligence (EI)) становятся все более обсуждаемыми в исследовательской литературе [9, 10].

Наличие EI (эмоционального интеллекта) становится важным критическим фактором проектирования, которым манипулируют в приложениях искусственного интеллекта, чтобы обеспечить эмоциональный контакт с клиентами на основе аффективных механизмов [11].

Ряд эмпирических исследований по данной тематике был посвящен изучению факторов принятия пользователями технологий искусственного интеллекта [12], роли особенностей организационной культуры в данном процессе [13], диффузии цифровых инноваций в образование и его трансформации [14, 15], изучению сегментации потребителей по отношению к технологиям ИИ [16], адаптации технологий ИИ в высшем образовании [17] и изучению социальных установок в отношении использования технологий ИИ в школе [18]. Также в основу исследования положен концепт ИИ и его антропологические вызовы [19].

Соппротивление внедрению ИИ-инноваций не является социально-психологически и организационно необъяснимым. Помимо опасения потери эмоционально-личностного компонента образования, сопротивление новым технологиям, преобразующим традиционные подходы к организации учебного процесса и методике обучения, можно объяснить тем, что инновационная деятельность не рассматривается образовательными организациями как приоритетная. Педагоги в большей мере ответственны за поддержание стабильности в обществе, предсказуемость поведения его членов [14, с. 13; 20, с. 56].

С целью разработки генерализующей модели описания принятия технологий искусственного интеллекта в образовании в проекте была произведена адаптация модели AIDUA для сферы образования и целевых аудиторий педагогов и обучающихся как ключевых стейкхолдеров.

Эмпирическую базу исследования составил комплекс проведенных качественных интервью со всеми участниками вузовского образовательного процесса – студентами (в том числе педагогического вуза), учителями и преподавателями вузов.

Полуструктурированные интервью, которые использовались в данном исследовании в качестве основного источника эмпирических сведений, обладают рядом преимуществ, помогая глубже понять опыт респондентов и их восприятие образовательных преимуществ или недостатков ИИ-инноваций. Данные интервью позволили раскрыть личные переживания респондентов и контекстуальные детали применения технологий искусственного интеллекта, которые могли не проявиться в стандартных форматах опроса.

Авторами использовался заранее подготовленный гайд с набором вопросов, при проведении интервью допускалась гибкость в их формулировке и порядке расположения, что позволяло задавать дополнительные вопросы в зависимости от ответа респондента. Обработка результатов полуструктурированного интервью состояла из нескольких ключевых этапов: перевод записи интервью в текстовый формат (транскрибирование), что позволяет исследователю работать с текстом для дальнейшего анализа; изучение транскриптов ответов и определение их содержания; кодирование, когда происходит выделение ключевых слов и идей в тексте, выделенные элементы маркируются кодами; группировка кодов в более крупные категории или темы, которые представляют собой основные идеи, тренды или паттерны, выявленные в интервью; описание и интерпретация результатов анализа.

Для получения эмпирических данных были проведены полуструктурированные интервью: 1) с преподавателями педагогического вуза (10 интервью, в том числе два с образовательными менеджерами); 2) преподавателями и научными сотрудниками Национального исследовательского Томского государственного университета (13 интервью, в том числе с двумя управленцами); 3) педагогами учреждений общего образования и среднего профессионального образования (10 интервью); 4) бакалаврами и магистрами, обучающимися на педагогических направлениях (10 интервью и 20 творческих эссе). Всего было проведено 43 интервью и проанализировано 20 творческих эссе.

В ходе эмпирического исследования с целью описания и классификации социально-психологических установок цифрового принятия или сопротивления внедрению ИИ-технологий, а также выявления сдерживающих/ускоряющих факторов респондентов просили в целом оценить потенциал использования технологий ИИ в образовании, в профессиональной деятельности и в личных целях, личный опыт и намерения преподавателей и студентов в отношении применения генеративных нейросетей, опасения или сомнения относительно внедрения технологий ИИ в образовательный процесс.

Мнения педагогов относительно потенциала использования ИИ-технологий в образовании разделились в диапазоне от оптимистичного ожидания до сдержанного и даже скептического подходов, при этом никто из респондентов не отрицает потенциала использования технологий ИИ в образовании, но свой скепсис выражают либо через высказывание ряда опасений, либо откладывая принятие и адаптацию данных технологий на неопределенное время.

Педагоги-оптимисты убеждены, что включение инновационных технологий, в том числе ИИ-технологий, в образовательный процесс принесет пользу и поможет улучшить качество обучения.

Педагоги, сдержанно относящиеся к инновациям, признают потенциал ИИ в образовании, однако считают, что необходимо использовать его осторожно и взвешенно. Они опасаются, что полная автоматизация образовательного процесса с помощью ИИ приведет к утрате механизмов формирования исследовательских и аналитических навыков у студентов. По их мнению, за преподавателем должна сохраниться роль ключевой фигуры, руководящей процессом обучения.

Наконец, группа ожидающих скептиков считает, что потенциал использования ИИ не настолько велик, чтобы принципиально изменить или подорвать существующую систему образования, в том числе в силу неразвитости технологической инфраструктуры.

На основании проведенных интервью будет некорректно делать выводы и экстраполировать распределение мнений опрошенных респондентов на всю генеральную совокупность педагогического сообщества, однако среди опрошенных респондентов наименьшей оказалась группа ожидающих скептиков, невелика также доля педагогов-оптимистов, основную массу составили педагоги с умеренной позицией, не отрицающие необходимость применения ИИ в образовании, но не видящие для себя приемлемых сценариев рецепции данной технологии в профессиональную деятельность и ожидающие привлечения для этого государственных ресурсов и запуска соответствующих программ.

Динамика процесса принятия технологий ИИ в педагогическом сообществе адекватно описывается трехэтапной моделью принятия использования AIDUA (Gursoy и соавт., 2019), специально адаптированной под анализ технологий ИИ.

Мотивацией принятия технологии на первом этапе, в ходе элементарной оценки, является удовлетворение от применения генеративных нейросетей и интерес к его результатам (гедонистическая мотивация), социальное влияние, т. е. ожидание распространения технологии, и, «очеловечивание», проекция черт человеческой психики на компьютерные алгоритмы и технологии (антропоморфизм).

Некоторая часть респондентов-педагогов и многие студенты указывают на пользу и удовлетворение от применения генеративных нейросетей в своей профессиональной деятельности и личной сфере. Среди обучающихся часть респондентов (магистранты педагогического вуза) с воодушевлением восприняли идею внедрения ИИ-технологий в учебный процесс: «то, что предлагают нейросети, поражает воображение» (Л., обучающаяся магистратуры, учитель средней школы с опытом работы 3 года).

Некоторые из студентов выражают сдержанный оптимизм: «Лично я использовал визуальные генеративные нейросети Midjourney, Leonardo.Ai, так как у меня появился интерес, насколько качество изображений, созданных нейросетями, приближается к работам реальных художников. Пришел к выводу, что они действительно могут генерировать неплохие изображения, но их необходимо дорабатывать...» (Б., обучающийся магистратуры, не работает).

Часть педагогов-скептиков недооценивает социальное влияние и ожидания, связанные со скоростью распространения технологии: «Думаю, что для эффективного использования искусственного интеллекта необходимы серьезные финансовые вложения, обеспечить доступ к высокоскоростному интернету и современной технике. Подобные ресурсы не всегда доступны, что тормозит внедрение ИИ-технологий в образование. Важно, чтобы внедрение искусственного интеллекта в образование происходило осознанно, сначала необходимо изучить его возможности и ограничения и только затем использовать в интересах повышения эффективности образовательного процесса» (К., преподаватель педагогического университета).

Часть педагогов-скептиков высказывает сомнения в потенциале использования технологий ИИ и возможной замене педагога именно по причинам принципиальной неантропоморфности цифровых помощников: «Искусственный интеллект нисколько не подорвет систему образования, потому что есть виды деятельности, которые не меняются тысячелетиями, например гончарное искусство, а также коммуникативные виды деятельности, где передача информации от человека к человеку посредством личного общения и участия останется неизменной» (С., директор института).

В силу отсутствия у ИИ эмоционального интеллекта, как утверждает один из респондентов-скептиков, угрозы традиционной педагогике нет: «...потому что в общении между преподавателем и студентом есть социальная и эмоциональная компоненты, и в этом отношении искусственный интеллект образованию не угрожает, он просто эти компоненты не заменит» (Е., декан факультета педагогического университета).

На первой фазе целевая аудитория также оценивает важность использования технологий ИИ в образовательном процессе. Оценка важности среди педагогов-оптимистов основывается на вере в

потенциал ИИ для оптимизации образования и повышения уровня обучения с использованием ИИ. Понимание глобальных трендов цифровой трансформации в индустрии и рынке труда, а также ожидания студентами повышения качества образования с использованием технологий ИИ могут влиять на оценку важности его использования со стороны обучающихся.

На втором этапе принятия педагоги начинают осваивать технологии и оценивают эффективность их применения в достижении учебных целей, в том числе их утилитарность, включая практичность, полезность и легкость использования.

Значительная часть педагогов согласна в умеренной оценке инструментальной эффективности технологий ИИ: «Я рассматриваю искусственный интеллект как очередной инструмент, который улучшит образовательный опыт студентов. Будут разработаны новые форматы занятий, другие педагогические инструменты, средства. То есть искусственный интеллект не вытеснит педагога, а дополнит и обогатит его, если учитель готов работать с этим инструментом» (С., директор института).

Многие студенты, напротив, демонстрируют технооптимизм в отношении технологий ИИ: «то, что предлагают нейросети, поражает воображение» (Л., обучающаяся магистратуры, учитель средней школы с опытом работы 3 года).

В соответствии с концептом AIDUA идентификация рисков, в частности угроз конфиденциальности и безопасности данных, а также прогнозирование критической роли учителя в педагогическом процессе с использованием ИИ-технологий происходит также на втором этапе принятия.

Страхи вытеснения из профессии и элиминации эмоционального интеллекта из педагогических коммуникаций, безусловно, присущи части педагогов: «Опасаясь, что в процессе оптимизации образования нас ожидает перспектива замещения живого диалога с преподавателем нейрогенеративными технологиями и уменьшения ценности живого общения, тогда количество квалифицированных педагогов существенно снизится, их заменят преподаватели-боты и видеолекции» (Б., педагог средней школы).

Среди обладающих более высоким уровнем цифровой грамотности студентов страхи профессионального замещения и интервенции ИИ-технологий в исконную зону ответственности учителя менее распространены: «В своем педагогическом сообществе мы много слышали и обсуждали, что искусственный интеллект вытеснит опытных педагогов, репетиторов, но трепета перед этой „угрозой“ мы не испытываем. Во-первых, не всем учащимся подойдет такой формат работы. Во-вторых, многие школьники нуждаются в дополнительном контроле, эмоциональном поощрении и психологической поддержке, которых искусственный интеллект не в силах оказать» (А., обучающаяся магистратуры, учитель средней школы с опытом работы 5 лет).

При этом среди обучающихся возникают опасения, связанные с нарушением авторского права и творческой уникальности: «Замена педагога искусственным интеллектом не вызывает беспокойства просто потому, что это не кажется возможным на данном этапе его развития. А вот за авторство при разработке творческого продукта по-настоящему страшно. И здесь даже речь идет не о том, что мне придется отвечать за использование идеи, которую сгенерировала нейросеть, а о том, что искусственный интеллект благодаря высокой продуктивности сможет создать сотни идей, похожих на твою, и кто-то начнет оспаривать твое авторство» (Д., обучающаяся бакалавриата).

На данном этапе эмоциональные реакции, возникающие при использовании технологий, уверенность в их эффективности или страх относительно потери контроля могут оказать значительное влияние на стратегию принятия технологии.

На завершающем, третьем этапе принятия оцениваются результаты использования ИИ с точки зрения достигнутых выгод, подтверждения ожиданий и возникших изменений в педагогическом процессе. Успех внедрения ИИ может быть измерен через повышение академических результатов обучающихся. Впечатления педагогов могут варьироваться от положительного восприятия (что ИИ действительно является важным инструментом) до скептицизма или даже отторжения, если технологии не оправдали ожиданий.

В рамках проведенного эмпирического исследования немногие педагоги-респонденты смогли применить и, соответственно, оценить результаты использования технологий ИИ в самом педагогическом процессе.

Однако те из них, кто обладает навыками применения ИИ-инструментов в профессиональной деятельности, видят для себя в этом большую пользу и удовлетворение: «Перспективное направление применения языковых моделей для меня – это анализ большого количества информации и возможность получить ее краткий обзор. Как преподаватель иностранных языков ИИ-технологии использую для составления тестов, адаптации текстов для начинающих, составления скриптов для оформления текста, создания онлайн-тренажеров для правописания, создания упражнений по практической фонетике, создания изображений для визуальной помощи в запоминании новых слов. За пределами учебного процесса пытаюсь научиться делать запросы для получения наиболее оптимального результата» (З., преподаватель педагогического университета).

Большинство респондентов-обучающихся оценивают выгоды использования ИИ в образовании критично, указывая на отсутствие компетенций как причину частичных собственных неудач: «Я столкнулась со слишком общим характером ответов ChatGPT на мои запросы. Это означает, что у меня не хватает навыков для формулировки адекватных моим задачам промптов» (Л., обучающаяся магистратуры, учитель средней школы с опытом работы 3 года).

В итоге педагоги принимают решение о внедрении и использовании технологий ИИ в своей образовательной практике. Решение включает детерминацию конкретных целей использования, планирование обучения, разработку стратегий и подходов использования технологий.

Среди основных причин сопротивления ИИ-инновациям в образовании со стороны педагогического сообщества интервьюеры называют в целом снижение когнитивных функций, утрату способности к приобретению новых навыков с увеличением возраста, а также отсутствие планомерной и последовательной методической работы для консультативной помощи по адаптации ИИ-технологий к образовательному процессу.

Обобщая отношение педагогического сообщества к принятию технологий ИИ в образовании, можно выделить ряд ингибирующих/катализирующих факторов.

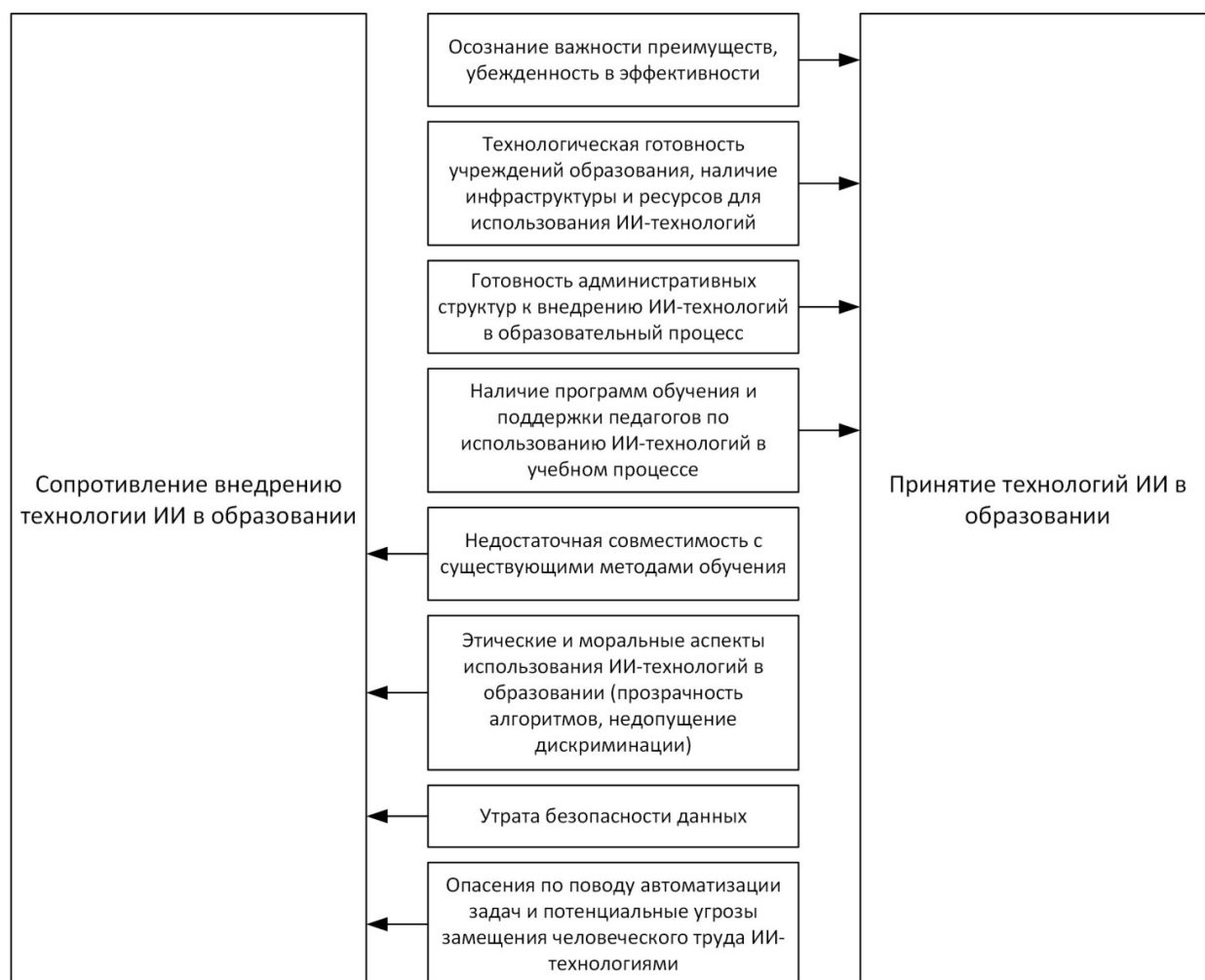
К факторам сопротивления, выступающим в качестве ингибиторов процесса диффузии ИИ-технологий среди педагогов, студенты и преподаватели отнесли недостаточную методическую подготовку педагогов и несовершенство ИИ-технологий, консерватизм и низкий творческий потенциал, которые особенно характерны для педагогов преклонного возраста, сомнения в достоверности сгенерированной информации. В качестве обязательного условия распространения ИИ-технологий среди учащихся они назвали обучение навыкам критического мышления.

К факторам принятия ИИ-технологий, катализирующим данные процессы, студенты и педагоги отнесли такие мотивы, как любопытство, интерес, осознание преимуществ, желание повысить собственную эффективность как профессионала, а также требования рынка труда, распространение технологии в профессиональном сообществе и среди друзей, психологическое «заражение».

Ингибиторы/катализаторы внедрения технологий ИИ в педагогический процесс приведены на рисунке.

В процессе внедрения технологий ИИ в образование наряду с индивидуальными решениями самих педагогов и учащихся крайне важна информационная, экспертная, организационная и ресурсная поддержка со стороны органов управления и руководителей образовательных учреждений.

Учитывая системную трансформацию в привычных образовательных практиках под воздействием технологий ИИ и на основе выявленных предикторов процессов принятия и сопротивления технологий ИИ в образовании, руководителям образовательных организаций рекомендуется следующий комплекс действий по мотивации и инфраструктурной поддержке принятия технологий ИИ педагогическим сообществом:



Ингибиторы/катализаторы процесса принятия педагогическим сообществом технологий ИИ в образовании

1. Реализация образовательных программ, направленных на повышение осведомленности и приобретение педагогами компетенций использования генеративных нейросетей, обеспечение доступа к необходимым образовательным и техническим ресурсам.

2. Организационная и методическая поддержка педагогов, реализующих инновационные идеи использования генеративных нейросетей в учебном процессе. Поощрение педагогических инициатив, направленных на оценку эффективности данных технологий в контексте обучения.

3. Формирование методических объединений педагогов, использующих средства цифровой дидактики. Создание условий для активного обмена опытом и передачи знаний между педагогами, использующими ИИ-технологии для образовательной деятельности. Организация регулярных методических семинаров с целью обсуждения лучших ИИ-практик.

4. Интеграция ИИ-технологий в учебный процесс. Разработка образовательными организациями стратегий интеграции технологий ИИ в существующие методики и учебные программы с целью оптимизации образовательного процесса.

5. Мониторинг и систематическая оценка эффективности внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательную практику. Использование обратной связи от педагогов и обучающихся для корректировки стратегии интеграции технологий искусственного интеллекта.

Преодоление барьеров, возникающих в процессе интеграции искусственного интеллекта в образовательную среду, является насущной задачей, которая требует глубокого понимания различных точек зрения педагогов и обучающихся. Изложенное в статье исследование предлагает некоторые подходы к разработке универсальной модели цифрового принятия-сопротивления технологий ИИ в образовании, базирующейся на концепции AIDUA.

Проведенное эмпирическое исследование выявило, что восприятие педагогическим сообществом изменений, связанных с внедрением ИИ, многогранно и неоднозначно.

Оно колеблется от оптимизма до пессимистического отрицания, что указывает на комплексный и динамичный характер процесса диффузии ИИ-инноваций в образовании. Педагогическое сопротивление, как показало исследование, часто обусловлено скептицизмом, связанным не столько с безотчетным страхом перед бурными изменениями, сколько с ограниченными сроками и ресурсами, необходимыми для освоения новых технологий. При этом тревога и отсрочка действий не являются универсальным откликом, свойственным всем педагогам, скорее, свидетельствуют о потребности в грамотном менеджменте очередного технологического перехода.

Мнения респондентов фокусируются на человеческой адаптивности как сути прогрессивных изменений при ясном осознании институциональной и функциональной неопределенности, влекомой ИИ-технологиями.

Стоит подчеркнуть, что ясное понимание двойственного характера отношения к внедрению технологий ИИ в образование и ощущения институциональной неопределенности со стороны педагогического сообщества является ценной подоплекой для разработки образовательной политики и стратегий внедрения ИИ, учитывающих психологические и социальные аспекты восприятия.

Анализ когнитивных, этических, эстетических и эмоциональных аспектов принятия ИИ показывает их амбивалентный характер. В частности, повышение качества образовательной среды через использование ИИ в виде заметной когнитивной выгоды сопровождается эмоционально-психологическим диссонансом, связанным с опасениями потери контроля и изменением в привычных педагогических процессах.

Исследование демонстрирует системность решаемой проблемы внедрения: необходима разработка механизмов, которые учитывали бы все аспекты – от социально-культурных до психологических и технических. Комплексный подход подчеркивает важность интегрированной стратегии, направленной на создание благоприятного климата для технологических изменений, который будет основываться на доверии, открытости к новым идеям и готовности к обучению и адаптации.

В целом относительно частная дискуссия об использовании ИИ в образовании вскрывает более глубокие вопросы необходимости будущей смены образовательных парадигм. Подрывное воздействие ИИ может трансформировать традиционные подходы к обучению и обосновывать необходимость поддержки перехода к более интегрированным в практику и интерактивным формам педагогической деятельности.

Список источников

1. Kabudi T., Pappas I., Olsen D. H. AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021. Vol. 2. 12 p. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
2. Deursen A. J. van, Dijk J. A. van. The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access // *New Media & Society*. 2019. Vol. 21, Is. 2. P. 354–375.
3. Rogers E. M. *Diffusion of innovations*. 5th ed. New York. Free Press, 2003. 576 p.
4. Davis F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology // *MIS quarterly*. 1989. Vol. 13, № 3. P. 319–340.
5. Gursoy D., Chi O. H., Lu, L., Nunkoo R. Consumers acceptance of artificially intelligent (AI) device use in service delivery // *International Journal of Information Management*. 2019. Vol. 49, Is. 5. P. 157–169.

6. Venkatesh V., Morris M. G., Davis G. B., Davis F. D. User acceptance of information technology: Toward a unified view // *MIS quarterly*. 2003. Vol. 27, № 3. P. 425–478.
7. Kashive N., Powale L., Kashive K. Understanding user perception toward artificial intelligence (AI) enabled e-learning // *The International Journal of Information and Learning Technology*. 2020. Vol. 38, № 1. P. 1–19.
8. Lin C. Y., Xu N. Extended TAM model to explore the factors that affect intention to use AI robotic architects for architectural design // *Technology Analysis & Strategic Management*. 2022. Vol. 34, № 3. P. 349–362.
9. Kaplan A., Haenlein M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence // *Business horizons*. 2019. Vol. 62, № 1. P. 15–25.
10. Zhou H., Huang M., Zhang T., Zhu X., Liu B. Emotional chatting machine: Emotional conversation generation with internal and external memory // *Proceedings of The Thirty-Second AAAI Conference on Artificial Intelligence*. 2018. Vol. 32, № 1. P. 730–738.
11. Song X., Xu B., Zhao Z. Can people experience romantic love for artificial intelligence? An empirical study of intelligent assistants // *Information & Management*. 2022. Vol. 59, № 2. 10 p. doi: 10.1016/j.im.2022.103595
12. Kelly S., Kaye Sh., Oviedo-Trespalacios O. What factors contribute to the acceptance of artificial intelligence? A systematic review. *Telematics and Informatics*. 2023. Vol. 77. 33 p. doi: 10.1016/j.tele.2022.101925
13. Behl A., Chavan M., Jain K., Sharma I., Pereira V. E., Zhang J. Z. The role of organizational culture and voluntariness in the adoption of artificial intelligence for disaster relief operations // *International Journal of Manpower*. 2022. Vol. 43, № 2. P. 569–586.
14. Королева Д. О., Андреева А. А., Хавенсон Т. Е. Шоковая инновация: концептуализация процесса цифровой трансформации образования в период пандемии // *Образование и саморазвитие*. 2023. Т. 18, № 2. С. 100–117. doi: 10.26907/esd.18.2.08
15. Королева Д. О., Науширванов Т. О. Digital countries. Особенности цифровизации образования в России, Венгрии и Германии // *Образовательная политика*. 2021. № 3 (87). С. 106–118. doi: 10.22394/2078-838X-2021-3-106-118
16. Gansser O. A., Reich C. S. A new acceptance model for artificial intelligence with extensions to UTAUT2: An empirical study in three segments of application. 2021. *Technology in Society*. Vol. 65. 15 p. doi: 10.1016/j.techsoc.2021.101535
17. Chatterjee S., Bhattacharjee K. K. Adoption of artificial intelligence in higher education: a quantitative analysis using structural equation modelling // *Education and Information Technologies*. 2020. Vol. 25. P. 3443–3463.
18. Tran K., Nguyen T. Preliminary research on the social attitudes toward AI's involvement in Christian education in Vietnam: promoting AI technology for religious education // *Religions*. Vol. 12, № 3. 20 p. doi: 10.3390/rel12030208
19. Сидорова Т. А. Образы восприятия и концептуализация антропологических вызовов искусственного интеллекта // *ПРАЭНМА. Проблемы визуальной семиотики (ПРАЭНМА. Journal of Visual Semiotics)*. 2024. Вып. 1 (39). С. 102–119. doi: 10.23951/2312-7899-2024-1-102-119
20. Валеев А. С., Худайбердина С. Р., Валеева Г. Х. Оценка отношения педагогов организаций высшего и среднего профессионального образования к инновациям в управлении образованием // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2023. Т. 11, № 2. С. 12.

References

1. Kabudi T., Pappas I., Olsen D. H. AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2021, vol. 2. 12 p. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
2. Deursen A. J. van, Dijk J. A. van. The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society*, 2019, vol. 21, no. 2, pp. 354–375.
3. Rogers E. M. *Diffusion of innovations*. 5th ed. New York, Free Press, 2003. 576 p.
4. Davis F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 1989, vol. 13, no. 3, pp. 319–340.
5. Gursoy D., Chi O. H., Lu. L., Nunkoo R. Consumers acceptance of artificially intelligent (AI) device use in service delivery. *International Journal of Information Management*, 2019, vol. 49, no. 5, pp. 157–169.
6. Venkatesh V., Morris M. G., Davis G. B., Davis F. D. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 2003, vol. 27, no. 3, pp. 425–478.
7. Kashive N., Powale L., Kashive K. Understanding user perception toward artificial intelligence (AI) enabled e-learning. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 2020, vol. 38, no. 1, pp. 1–19.

8. Lin C. Y., Xu N. Extended TAM model to explore the factors that affect intention to use AI robotic architects for architectural design. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2022, vol. 34, no. 3, pp. 349–362.
9. Kaplan A., Haenlein M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business horizons*, 2019, vol. 62, no. 1, pp. 15–25.
10. Zhou H., Huang M., Zhang T., Zhu X., Liu B. Emotional chatting machine: Emotional conversation generation with internal and external memory. *Proceedings of The Thirty-Second AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 2018, vol. 32, no. 1, pp. 730–738.
11. Song X., Xu B., Zhao Z. Can people experience romantic love for artificial intelligence? An empirical study of intelligent assistants. *Information & Management*, 2022, vol. 59, no. 2, 10 p. URL: <https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103595> (accessed 2 March 2024).
12. Kelly S., Kaye Sh., Oviedo-Trespalacios O. What factors contribute to the acceptance of artificial intelligence? A systematic review. *Telematics and Informatics*, 2023, vol. 77. 33 p. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101925>
13. Behl A., Chavan M., Jain K., Sharma I., Pereira V. E., Zhang J. Z. The role of organizational culture and voluntariness in the adoption of artificial intelligence for disaster relief operations. *International Journal of Manpower*, 2022, vol. 43, no. 2, pp. 569–586.
14. Koroleva D. O., Andreeva A. A., Khavenson T. E. Shokovaya innovatsiya: kontseptualizatsiya protsessa tsifrovoy transformatsii obrazovaniya v period pandemii [Shock innovation: conceptualization of the process of digital transformation of education during the pandemic]. *Obrazovaniye i samorazvitiye – Education and self-development*, 2023, vol. 18, no. 2, pp. 100–117 (in Russian). DOI: 10.26907/esd.18.2.08
15. Koroleva D. O., Naushirvanov T. O. Digital countries. Osobennosti tsifrovizatsii obrazovaniya v Rossii, Vengrii i Germanii [Digital countries. Features of digitalization of education in Russia, Hungary and Germany]. *Obrazovatel'naya politika – Educational Policy*, 2021, no. 3 (87), pp. 106–118 (in Russian). DOI: 10.22394/2078-838X-2021-3-106-118
16. Gansser O. A., Reich C. S. A new acceptance model for artificial intelligence with extensions to UTAUT2: An empirical study in three segments of application. *Technology in Society*, 2021, vol. 65. 15 p. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101535>
17. Chatterjee S., Bhattacharjee K. K. Adoption of artificial intelligence in higher education: a quantitative analysis using structural equation modelling. *Education and Information Technologies*, 2020, vol. 25, pp. 3443–3463.
18. Tran K., Nguyen T. Preliminary research on the social attitudes toward AI's involvement in Christian education in Vietnam: promoting AI technology for religious education. *Religions*, vol. 12, no. 3, 20 p. doi: 10.3390/rel12030208
19. Sidorova T. A. Obrazy vospriyatiya i kontseptualizatsiya antropologicheskikh vyzovov iskusstvennogo intellekta [Images of perception and conceptualization of anthropological challenges of artificial intelligence]. *Praxema. Problemy vizualnoy semiotiki – Praxema. Journal of Visual Semiotics*, 2024, vol. 1 (39), pp. 102–119 (in Russian). DOI: 10.23951/2312-7899-2024-1-102-119
20. Valeev A. S., Khudayberdina S. R., Valeeva G. H. Otsenka otnosheniya pedagogov organizatsiy vysshego i srednego professional'nogo obrazovaniya k innovatsiyam v upravlenii obrazovaniem [Assessment of the attitude of teachers of higher and secondary vocational education organizations to innovations in education management]. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya – World of Science. Pedagogy and psychology*, 2016, vol. 11, no. 2, pp. 12 (in Russian).

Информация об авторах

Глухов А. П., кандидат философских наук, доцент, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).

Синогина Е. С., кандидат физико-математических наук, доцент, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).

Ломовская С. А., студент, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061)

Information about the authors

Glukhov A. P., Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kiyevskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

Sinogina E. S., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kiyevskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

Lomovskaya S. A., student, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kiyevskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 28.08.2024

The article was submitted 08.04.2024; accepted for publication 28.08.2024