

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья

УДК 373.6

<https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-5-87-98>

Трансформационный потенциал ИИ в образовании: вызовы разработки новых концептуальных моделей педагогического дизайна

Андрей Петрович Глухов

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,

GlukhovAP@tspu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9919-5316>

Аннотация

Исследуется трансформационный потенциал технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовании, а также ключевые барьеры их интеграции в педагогическую практику. Авторы подчеркивают, что, несмотря на способность ИИ к персонализации обучения и радикальному переосмыслению образовательных моделей, его применение зачастую сводится к технической поддержке рутинных задач, не затрагивая фундаментальных основ педагогического дизайна. Анализируются классические теоретические модели принятия технологий – TAM (Technology Acceptance Model), SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) и SCOT (Social Construction of Technology) с выявлением их ограничений в объяснении социально-профессиональных контекстов внедрения ИИ в сферу образования. Основной тезис работы заключается в необходимости синтеза моделей SAMR и SCOT, что позволяет преодолеть их индивидуальные ограничения. SAMR обеспечивает структуру для анализа этапов трансформации (от замены до переопределения), а SCOT объясняет, как социальные переговоры между учителями, администрацией и учениками влияют на принятие или отторжение технологий. Показано, что фрагментарное внедрение ИИ обусловлено не только техническими сложностями, но и инерцией педагогического сообщества, сохраняющего доцифровые подходы, а также страхами перед алгоритмической автономией и эрозией профессиональной роли педагога. Практическая значимость исследования заключается в рекомендациях по формированию устойчивых практик интеграции ИИ, включая развитие цифровой компетентности учителей, вовлечение их в проектирование инструментов ИИ и этическую рефлексию. Авторы подчеркивают, что переход к «переопределению» образовательных практик возможен только при социальном консенсусе, учитывающем как технологические возможности, так и ценности педагогического сообщества. Статья вносит определенный вклад в разработку гибридных концептуальных рамок, сочетающих технологический и социокультурный анализ, что может открыть новые направления для исследований в области симбиоза человеческого и искусственного интеллекта в образовании.

Ключевые слова: *искусственный интеллект в образовании, педагогический дизайн, цифровизация, модели интеграции технологий, профессиональная идентичность учителя, этические риски, социальное конструирование технологий*

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-28-20220 (<https://rscf.ru/project/25-128-20220/>) и гранта в форме субсидии, выделяемого Департаментом по научно-технологическому развитию и инновационной деятельности Томской области (Соглашение № 02/2/2025).

Для цитирования: Глухов А.П. Трансформационный потенциал ИИ в образовании: вызовы разработки новых концептуальных моделей педагогического дизайна // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2025. Вып. 5 (63). С. 87–98. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-5-87-98>

METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF VOCATIONAL EDUCATION

Original article

Transformative potential of AI in education: challenges in developing new conceptual models of pedagogical design

Andrey P. Glukhov

*Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation, GlukhovAP@tspu.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-9919-5316>*

Abstract

The article explores the transformative potential of artificial intelligence (AI) technologies in education and the key barriers to their integration into pedagogical practice. The authors emphasize that, despite AI's capacity for personalized learning and its potential to radically rethink educational models, its application often remains limited to technical support for routine tasks, without addressing the fundamental foundations of pedagogical design. The study analyzes classical theoretical models of technology adoption — TAM (Technology Acceptance Model), SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), and SCOT (Social Construction of Technology) — identifying their limitations in explaining the socio-professional contexts of AI implementation in education. The core thesis of the work lies in the necessity of synthesizing SAMR and SCOT models to overcome their individual limitations. SAMR provides a framework for analyzing stages of transformation (from substitution to redefinition), while SCOT explains how social negotiations among teachers, administrators, and students influence the acceptance or rejection of technologies. It is demonstrated that fragmented AI implementation stems not only from technical challenges but also from the inertia of the pedagogical community, which clings to pre-digital approaches, as well as fears of algorithmic autonomy and the erosion of educators' professional roles. The practical significance of the research lies in recommendations for fostering sustainable AI integration practices, including developing teachers' digital competence, involving them in designing AI tools, and promoting ethical reflection. The authors stress that transitioning to the “redefinition” of educational practices is possible only through social consensus that considers both technological capabilities and the values of the pedagogical community. The article contributes to the development of hybrid conceptual frameworks that combine technological and socio-cultural analysis, potentially opening new directions for research into the symbiosis of human and artificial intelligence in education.

Keywords: *artificial intelligence in education, pedagogical design, digitalization, technology integration models, teacher's professional identity, ethical risks, social construction of technologies*

For citation: Glukhov A.P. Transformatsionnyy potentsial II v obrazovanii: vyzovy razrabotki novykh kontseptual'nykh modeley pedagogicheskogo dizayna [Transformative potential of AI in education: challenges in developing new conceptual models of pedagogical design]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2025, vol. 5 (63), pp. 87–98. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-5-87-98>

В соответствии с национальными целями и стратегическими задачами развития Российской Федерации внедрение технологий искусственного интеллекта становится одной из базовых задач формирования цифровой экономики [1].

В контексте обозначенных стратегических приоритетов ключевым аспектом становится трансформация методологического аппарата педагогического образования, что подтверждается исследованиями в области цифровой дидактики [2].

Как отмечают некоторые зарубежные исследователи, искусственный интеллект производит радикальную трансформацию в социальных взаимодействиях и создает совершенно новые методы преподавания и обучения, повышая эффективность учебного процесса [3].

При этом сами образовательные изменения носят отнюдь не косметический характер: искусственный интеллект меняет саму дидактику учебного процесса, а также развития образовательных учреждений, создавая новые вызовы и возможности при внедрении подобных технологий в преподавание, обучение, поддержку обучающихся и администрирование [4].

В современных исследованиях активно обсуждается внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в систему школьного образования, однако большинство работ сосредотачиваются на описательных аспектах их использования, не затрагивая глубоких трансформационных изменений. Например, исследование Holmes et al. (2021) показывает, что технологии ИИ в школах применяются преимущественно для автоматизации рутинных задач, таких как проверка тестов и контроль успеваемости учащихся [5]. Авторы статьи подчеркивают, что такие инновационные инструменты трансформации учебного процесса, как адаптивные платформы обучения (в частности, электронные системы Knewton или DreamBox), уже частично используются в ряде стран, но их применение остается фрагментарным и ограничивается технической поддержкой учебного процесса, а не радикальной перестройкой педагогических подходов (Holmes et al., 2021).

Многие исследователи также указывают на ограниченность существующих исследований внедрения технологии ИИ в образование. В работе Luckin & Cukurova (2019) проводится анализ восприятия технологий ИИ учителями и школьными администраторами. Исследование демонстрирует, что многие педагоги либо не используют ИИ вообще, либо применяют его лишь эпизодически из-за связанных с ним рисков, в частности, опасаясь потери контроля над образовательным процессом или недостаточной прозрачности его алгоритмов принятия решений. В то же время авторы отмечают, что научный дискурс пока не предлагает системного подхода к тому, как использование ИИ может коренным образом изменить методологию преподавания и организацию взаимодействия между участниками образовательного процесса [6].

Параллельно с исследованиями внедрения ИИ в школьное образование активно изучаются возможности его применения в высшем образовании. Однако здесь также наблюдается фокус на описательных аспектах, а не на глубоких трансформационных изменениях. Например, работа Crompton & Burke показывает, что ИИ в вузах в большей степени используется для автоматизации административных процессов: формирования расписаний, управления учебными программами или анализа успеваемости студентов. Авторы статьи подчеркивают, что, несмотря на потенциал ИИ для персонализации обучения и улучшения самого качества образования, его использование остается в основном инструментальным, ограничиваясь по большей части решением технических задач [7], что опять-таки указывает на недостаточную теоретическую проработку вопросов, связанных с радикальной трансформацией образовательных моделей.

Еще одно исследование, проведенное Buckingham Shum & Luckin (2019), рассматривает применение ИИ для анализа данных об обучении (Learning Analytics) в университетах. Авторы отмечают, что технологии ИИ позволяют отслеживать прогресс студентов, выявлять группы риска и предлагать персонализированные рекомендации. Однако они также подчеркивают, что эти технологии пока не интегрированы в систему педагогического дизайна и не влияют на кардинальные изменения в методологии преподавания [8].

Часть исследователей акцентируют внимание на этических проблемах, связанных с легальной возможностью использования данных, что создает дополнительные барьеры для широкого принятия ИИ академическим сообществом [9].

Кроме того, в исследовании Zawacki-Richter et al. (2019) анализируется восприятие технологий ИИ преподавателями вузов. Авторы наглядно демонстрируют, что, хотя многие преподаватели видят большой потенциал ИИ для улучшения качества образования, они сталкиваются с рядом барьеров, таких как недостаток технической подготовки, ограниченный доступ к ресурсам и сами испытывают опасения по поводу этических последствий автоматизации учебного процесса [10].

Несмотря на революционные возможности ИИ, его внедрение в образовательный процесс сталкивается с корпоративной инерцией педагогического сообщества, уходящей корнями в традиционные доцифровые педагогические подходы. Как отмечает Selwyn (2019) [11], отсутствие критического анализа долгосрочных последствий технологических изменений приводит к фрагментарному внедрению ИИ-технологий, не изменяющему суть прежних дидактических стратегий.

Это провоцирует риторический вопрос: насколько искусственный интеллект может стать катализатором смены образовательной парадигмы, если его интеграция не сопровождается глубоким переосмыслением теоретических основ педагогики и разработкой основ новой дидактики?

В отличие от предыдущих этапов цифровизации, ИИ обладает подрывным потенциалом, способным радикально трансформировать не только инструментарий, но и фундаментальные принципы организации обучения, включая персонификацию образовательных траекторий, автоматизацию оценки сложных навыков и динамическую адаптацию контента. Тем не менее подобное противоречие между радикально трансформирующим характером ИИ и отсутствием адекватной теоретической рамки для осмысления его последствий ставит дидактику и педагогику в ментальный тупик: с одной стороны, ИИ-технологии предлагают беспрецедентные возможности для переосмысления педагогического дизайна, а с другой – сохраняется концептуальный вакуум, препятствующий системному анализу изменений. Дополняет и усиливает эту проблему амбивалентность позиции педагогического сообщества, которое частью демонстрирует как готовность к экспериментам с ИИ, так и скепсис, связанный с угрозами алгоритмической автономии, этическими рисками и эрозией традиционной роли учителя.

В связи с этим возникает ключевой вопрос: как соотносятся радикальные трансформационные возможности ИИ в образовании с инерцией существующих педагогических парадигм, какие теоретические и методологические инструменты необходимы для анализа подобной диалектики принятия/отторжения этих технологий педагогами в ОУ, а также для проектирования подхода к новым моделям дидактики, адекватно отражающим симбиоз человеческого и искусственного интеллекта?

Целью данного исследования является разработка подходов для новой концептуальной и методологической основы анализа трансформационного влияния технологий искусственного интеллекта на образовательный процесс с акцентом на выявление диалектики принятия/отторжения ИИ педагогическим сообществом, а также проектирования новых моделей дидактики, адекватно отражающих эффективный симбиоз человеческого и искусственного интеллекта.

Таким образом, исследование направлено на выявление специфики изменений, вызванных подрывной технологией ИИ в сравнении с предыдущими цифровыми волнами, и формулировку концептуальных основ для описания образования будущего, в котором искусственный интеллект становится неотъемлемой частью образовательной экосистемы.

Также проводится системный анализ релевантности классических моделей принятия/сопротивления инноваций (TPACK, TAM, SAMR, SCOT) для объяснения процессов интеграции ИИ в образование. Структура статьи включает обзор данных релевантных теоретических моделей интеграции ИИ в систему образования, дискуссию о применимости существующих концептуальных рамок к контексту ИИ, а также выводы, направленные на преодоление выявленных концептуальных противоречий.

В данном исследовании мы принимаем за основу рассмотрение четырех ключевых моделей принятия инноваций: TPACK, TAM, SAMR и SCOT.

Выбор моделей TPACK, TAM, SAMR и SCOT для исследовательского анализа обусловлен их уникальной способностью охватывать различные аспекты взаимодействия технологий с образовательным процессом, что особенно важно для понимания трансформации педагогики под влиянием ИИ. Модель TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) акцентирует внимание на интеграцию технологической, педагогической и предметной компетенций, что критично для понимания того, как ИИ может быть встроен в учебный процесс без ущерба для содержательной составляющей образования. TAM (Technology Acceptance Model) фокусируется на факторах, влияющих на принятие или отторжение технологий пользователями, помогая тем самым выявить барьеры и драйверы восприятия ИИ педагогами. Модель SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) обеспечивает концептуальную рамку для анализа самих уровней глубинной технологической трансформации образовательных практик, что особенно актуально для оценки радикального потенциала ИИ. Наконец, SCOT (Social Construction of Technology) акцентирует внимание на недооцененных социальных и культурных аспектах внедрения технологий, подчеркивая роль сообщества в формировании их конкретного функционала, дизайна и общественной значимости технологии. В совокупности эти модели создают многослойную основу для всестороннего анализа влияния ИИ на образование, охватывая технические, социальные и педагогические измерения данного процесса. Каждая из указанных концепций предлагает частный уникальный ракурс для понимания процессов адаптации ИИ, но их комбинация позволяет преодолеть ограничения и создать целостную аналитическую рамку видения.

Модель TPACK (Mishra & Koehler, 2006) фокусируется на взаимодополнении и резонансном усилении в работе учителя технологических, педагогических и предметных знаний [12].

В традиционном контексте она успешно объясняет, как учителя комбинируют инновационные технологии с методиками преподавания.

При этом TPACK недостаточно учитывает радикальную трансформацию, вызванную ИИ, который не просто дополняет, но переопределяет традиционные образовательные практики [13]. В данном отношении можно говорить о том, что ИИ не просто выступает как еще один педагогический инструмент, но изменяет роль учителя, трансформируя педагога из «источника знаний» в «фасилитатора», что требует пересмотра объясняющей структуры TPACK. Несмотря на указанное ограничение и отсутствие фокуса на глубинных аспектах интеграции технологий в учебный процесс, TPACK остается полезной для анализа базовой цифровой компетентности учителей, особенно на начальных этапах внедрения новых технологий.

Технологическая модель принятия (TAM) (Davis, 1989) [14], заимствованная из сферы маркетинга, интерпретирует готовность пользователей внедрять технологии через воспринимаемую ими полезность и простоту использования. Сервисный фокус TAM помогает понять, почему учителя начинают использовать ИИ-инструменты для автоматизации проверки заданий, воспринимая технологию как полезный инструмент экономии времени, а ученики, напротив, используют ИИ для создания презентаций и других письменных оценочных работ в рамках сложившихся традиционных подходов к оцениванию и обучению.

Однако TAM имеет существенные ограничения, связанные с недооценкой трансформационного потенциала технологии ИИ. Игнорирование качественных сдвигов в образовании ведет к тому, что TAM не учитывает, что ИИ может переопределять цели образования (например, смещение акцента с репродукции на анализ кейсов или генерацию идей).

Критика модели TAM в контексте анализа трансформации образования под влиянием ИИ присутствует в ряде научных исследований. Работа Venkatesh et al. (2016) показывает, что TAM, будучи ориентированной на воспринимаемую полезность и удобство использования, не учитывает слож-

ные социальные и культурные изменения, которые сопровождают внедрение радикально новых технологий, таких как ИИ [15].

Аналогичный вывод делается в исследовании Naseri & Abdullah (2024), где авторы подчеркивают, что ТАМ ограничивается только анализом поведения пользователей на микроуровне и не способна охватить макросистемные изменения в институциональном измерении образования, такие как трансформация целей и самой методологии образования. Исследователи также отмечают, что для понимания принятия ИИ в образовательных учреждениях необходимы расширенные теоретические рамки, учитывающие качественные сдвиги в педагогической практике и переопределение ролей (прежде всего учителей) участников образовательного процесса [16].

Подобные исследования демонстрируют необходимость использования дополнительных теоретических подходов для изучения глубинных изменений в образовании, вызванных внедрением ИИ, поскольку модель ТАМ «скользит по поверхности» и не отражает изменений в педагогической парадигме, а также недооценивает потенциал технологий для переопределения образовательных целей.

Модель SAMR (Puentedura, 2006) [17] описывает иерархию последовательной интеграции технологий. В отличие от TRACK и ТАМ, модель SAMR специально предназначена для анализа уровня интеграции инновационных технологий в процесс обучения. SAMR предлагает четкую последовательную ступенчатую структуру из четырех уровней, которые отражают степень влияния технологий на образовательные практики: от простой замены традиционных методов до полного переопределения традиционных задач и процессов.

На уровне Замена (S) ИИ выполняет те же задачи, что и традиционные методы (например, проверка тестов); уровень Улучшение (A) характеризуется добавлением новых возможностей (в частности, это могут быть интерактивные симуляции); Модификация (M) подразумевает значительную перестройку учебного процесса (например, использование виртуальных лабораторий); переопределение (R) означает создание принципиально новых учебных форматов (например, разработку учебных проектов в коллаборации с генеративным ИИ).

Сильной стороной концепции SAMR является гибкость аналитического инструментария: подход позволяет анализировать широкий спектр практик – от простой автоматизации функций до полной перестройки образовательного процесса. Присутствующий в теории акцент на трансформацию в большей степени соответствует подрывному потенциалу данной технологии: в педагогической практике выделяются этапы, где технологии становятся катализатором изменений.

SAMR дает четкие критерии для оценки уровня интеграции технологий, что делает ее удобной для анализа конкретных практик инноваторов в образовании. В частности, можно легко определить, используется ли ИИ для простой замены традиционных методов (уровни S и A) или для постановки и решения новых образовательных задач (уровни M и R). SAMR особенно полезна для анализа практик учителей-инноваторов, которые стремятся выйти за рамки традиционных дидактических подходов и использовать технологии для создания новых форм обучения, что предполагает не просто улучшение, но и переосмысление образовательного процесса.

Модель SAMR отличается гибкостью и универсальностью (возможность анализа широкого спектра практик – от автоматизации рутинных задач до создания интерактивных проектов), наличием акцента на трансформации и практической применимостью, основанной на простой верификации.

Ее гибкость, акцент на трансформации и практическая применимость делают данную модель идеальным инструментом для описания того, как технологии могут не только улучшить, но и радикально изменить образовательные практики.

При всех указанных выше достоинствах модель SAMR, которая фокусируется на уровнях и степени интеграции технологий в образовательный процесс, в ее перспективе существуют опреде-

ленные «слепые пятна» видения, связанные с игнорированием социального контекста и характера профессиональных коммуникаций.

При этом концепция провоцирует иллюзию социального вакуума: игнорирование социального контекста приводит к тому, что SAMR не объясняет, почему одни учителя условно достигают уровня переопределения, а другие застревают на стадии замены.

Критика модели SAMR в контексте анализа внедрения технологий ИИ подтверждается научными исследованиями, которые указывают на ее ограниченность в объяснении социальных и контекстуальных факторов.

В работе Romrell & Kidder (2014) подчеркивается, что SAMR игнорирует влияние внешних условий, таких как культура образовательной организации и уровень цифровой компетентности педагогов, что ограничивает ее применимость для анализа реальных практик [18]. Аналогичный вывод делается в исследовании Zamri & Mohamad (2025), где отмечается, что модель не учитывает социально-педагогические барьеры и мотивацию учителей, создавая «иллюзию социального вакуума» [19].

Критика SAMR связана с игнорированием социальных факторов, таких как доверие учителей к ИИ и этические риски [20].

Социально ориентированная концепция SCOT (Social Construction of Technology) (Bijker W.E., Hughes T.P., & Pinch T.J. (1987)) восполняет этот пробел, акцентируя внимание на социальном конструировании технологий через взаимодействие учителей, учеников и администраторов [21], она рассматривает принятие технологии как продукта взаимодействия социальных групп. В контексте технологии ИИ SCOT позволяет фокусироваться на том, как учителя, ученики и администраторы могут интерпретировать ИИ (например, как «угрозу» профессиональной идентичности или «инструмент» решения педагогических и организационных проблем), объяснять на первый взгляд нерациональное цифровое сопротивление опытных педагогов (страх потери профессиональной идентичности), выявлять в сопротивлении/принятии роль контекстуальных факторов (например, то, что в технически ориентированных школах или классах ИИ может восприниматься иначе, чем в традиционных).

В отличие от техноцентричных моделей, таких как SAMR, SCOT фокусируется на том, как различные социальные группы – учителя, ученики, администраторы, разработчики – интерпретируют и адаптируют технологии, формируя их функционал и значение. В контексте внедрения ИИ именно страхи педагогов перед потерей контроля или этическими рисками могут замедлять этот процесс, тогда как активное вовлечение учителей в процесс проектирования ИИ-инструментов способствует их принятию [22].

Интерпретативная гибкость концепции позволяет одновременно видеть различающееся значение технологии для разных групп: школьные администраторы могут продвигать ИИ-технологии для оптимизации, тогда как учителя сопротивляются, видя в них угрозу своей автономии.

Некоторые социологические исследования показывают, что одним из ключевых факторов, влияющих на принятие технологии ИИ, является профессиональное развитие педагогов. Исследование Xu et al. (2022) [23] показывает, что профессиональное развитие педагогов напрямую влияет на их готовность адаптировать ИИ. В частности, учителя, прошедшие тренинги по ИИ, чаще переосмысливают свою роль в классе, что соответствует SCOT-подходу, где социальные группы определяют траекторию технологий.

Готовность и установка на смену профессиональной идентичности с роли источника знаний на роль фасилитатора также является важным аргументом в пользу принятия ИИ [24]. SCOT также объясняет, как интерпретация ИИ разными группами влияет на его адаптацию – от сопротивления из-за страхов до активного использования в проектной работе [22].

Комплементарность моделей SAMR и SCOT в контексте анализа внедрения ИИ в образование обусловлена их способностью компенсировать слабые стороны друг друга, создавая мультидисци-

плинарную основу для изучения технологической и социальной трансформации. Как показано в работе Selwyn, технологические инновации в образовании редко реализуют свой потенциал без учета социально сконструированных барьеров и практик [11], что подтверждает необходимость синтеза инструментария SAMR с ее фокусом на технологические уровни и SCOT, сосредоточенную на анализе социальных процессов.

SAMR фиксирует, как ИИ постадийно меняет учебный процесс (от автоматизации до переопределения), но не объясняет, почему эти изменения принимаются или отвергаются самими участниками. SCOT заполняет этот пробел, демонстрируя, как интерпретация ИИ разными социальными группами педагогического сообщества (учителя, ученики, администрация) влияет на его степень и характер ее адаптации. Исследование Holmes & Bialik (2023) [25] показывает, что даже ИИ-инструменты с высоким потенциалом переопределения (например, генеративные платформы для креативных проектов) могут быть отвергнуты из-за страха перед алгоритмической автономией, что требует анализа через призму SCOT.

Переход от «замены» к «переопределению» в SAMR возможен только при согласовании интересов стейкхолдеров. Комплементарность моделей SAMR и SCOT позволяет преодолеть ограничения каждой из них по отдельности, создавая комплексную основу для анализа радикальной трансформации образования под влиянием ИИ. Технологический детерминизм SAMR недостаточен для объяснения причин, по которым одни педагоги достигают уровня переопределения, а другие остаются на стадии замены: сдвиг роли учителя от транслятора знаний к фасилитатору, наблюдаемый при внедрении ИИ, не сводится к технологической автоматизации (уровень SAMR). Подобная трансформация требует переговоров между педагогами, администраторами и учениками о новом распределении ответственности, что отражает интерпретативную гибкость ИИ как амбивалентного социального артефакта (SCOT). Исследования Xu (2022) подтверждают [23]: даже при наличии передовых ИИ-инструментов их успешная интеграция зависит от профессионального развития педагогов и их готовности к смене ролей. Это подчеркивает ключевой вывод – технологические изменения в образовании нелинейны и опосредованы социальными процессами.

Синтез SAMR и SCOT также позволяет избежать редукционизма в социальном анализе. Так, уровень переопределения в терминах SAMR в образовательном учреждении может быть достигнут только при условии, что педагогическое сообщество (учителя и администраторы, а также учащиеся) согласуют критерии использования ИИ, что соответствует процессу закрытия в SCOT. Williamson (2023) показывает, что практики внедрения ИИ в образовании часто становятся ареной конфликта между инструментальной логикой оптимизации (администраторы), основанной на принципе эффективности, и этическими возражениями педагогов [22]. Подобные противоречия замедляют системную трансформацию, но одновременно стимулируют создание более гибких и социально приемлемых решений для всех.

Следовательно, объединение SAMR и SCOT не только расширяет аналитический аппарат, но и подчеркивает необходимость вовлечения педагогического сообщества в проектирование ИИ-инструментов для достижения поддержки нововведений с их стороны. Как показано в работе Ullmann et al. (2024), только через социальные переговоры можно преодолеть цифровое сопротивление и сформировать устойчивую практику использования ИИ, где технология становится не просто инструментом замены или косметического улучшения, но выступает катализатором глубинных педагогических инноваций [24]. Указанный синтез моделей открывает новые горизонты для исследований, фокусирующихся не только на том, как ИИ меняет образование, но и почему эти изменения принимаются или отвергаются педагогическим сообществом.

Анализ интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в образовательные системы выявляет противоречие между его радикальным трансформационным потенциалом и концептуальной неготовностью педагогического сообщества к переосмыслению традиционных дидактических парадигм.

Несмотря на то, что технологии ИИ способны переопределить цели, методы и организацию образования – от персонализации обучения до автоматизации оценки сложных навыков, их внедрение сталкивается с инерцией существующих подходов, укорененных еще в доцифровой педагогике.

Синтез моделей SAMR и SCOT позволяет преодолеть их индивидуальные ограничения, создавая комплексную основу для анализа внедрения ИИ. Такой подход раскрывает, что переход к высшим уровням технологической интеграции (уровень R – переопределения в SAMR) возможен только при условии социального консенсуса относительно роли ИИ в образовании. Успех трансформации зависит не только от технических возможностей, но и от готовности педагогов к смене профессиональной идентичности, этической рефлексии и вовлечения в проектирование ИИ-инструментов.

Ключевым выводом исследования является необходимость разработки гибридных концептуальных рамок, сочетающих технологический детерминизм (SAMR) и социокультурный конструктивизм (SCOT). Вектор дальнейших исследований в области использования ИИ в образовании, как отмечает П.В. Сысоев, должен быть направлен на: «1) разработку методологии обучения на основе ИИ-технологий; 2) обсуждение этических аспектов внедрения и использования ИИ в образовании; 3) изучение отношения обучающихся и преподавателей к обучению на основе ИИ-технологий» [25, с. 28]. Л.С. Ильюшин и Н.А. Торпашева указывают на потенциал личностно-профессионального саморазвития в рамках конструирования гибридного интеллекта в образовании: «Развивая свое взаимодействие с искусственным интеллектом, учитель не только создает эффективную образовательную среду, но растет профессионально» [26, с. 68].

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку моделей педагогического дизайна, интегрирующих гибридный интеллект, а также на создание механизмов преодоления этических и профессиональных конфликтов, сопровождающих внедрение ИИ.

Список источников

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 // Информационно-правовая система «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 15.04.2025).
2. Понкин И.В., Куприяновский В.П., Морева С.Л., Понкин Д.И. Прорывные технологические инновации: понятие, значение и онтология // Международный журнал открытых информационных технологий. 2020. Вып. 8, № 8. С. 60–68.
3. Kshirsagar P., Jagannadham D., Alqahtani H., Naveed Q., Islam S., Thangamani M., Dejene M. Human Intelligence Analysis through Perception of AI in Teaching and Learning // Computational Intelligence and Neuroscience. 2022. doi: 10.1155/2022/9160727
4. Popenici S., Kerr S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education // Research and Practice in Technology Enhanced Learning. 2017. № 12. doi: 10.1186/s41039-017-0062-8
5. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign, 2021. 242 p.
6. Luckin R., Cukurova M. Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-informed approach // British Journal of Educational Technology. 2019. Vol. 50, № 6. P. 2824–2838. doi: 10.1111/bjet.12861
7. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2023. № 20. P. 22. doi: 10.1186/s41239-023-00392-8
8. Buckingham Shum S., Luckin R. Learning analytics and AI: Politics, pedagogy and practices // British Journal of Educational Technology. 2019. № 50. P. 2785–2793.
9. Ochoa X., Knight S., Wise A.F. Learning Analytics Impact: Critical Conversations on Relevance and Social Responsibility // Journal of Learning Analytics. 2020. vol. 7, № 3. P. 1–5. doi: 10.18608/jla.2020.73.1
10. Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16, № 1. P. 39–40. doi: 10.1186/s41239-019-0171-0

11. Selwyn N. Should robots replace teachers? AI and the Future of Education. 1st ed. Cambridge: Polity Press, 2019. 160 p.
12. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. 2006. Vol. 108, № 6. P. 1017–1054.
13. Cukurova M., Luckin R., Clark-Wilson A. Creating the Golden Triangle of Evidence informed Education Technology with EDUCATE // British Journal of Educational Technology. 2019. Vol. 50, № 2. P. 490–504.
14. Davis F.D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology // MIS Quarterly. 1989. Vol. 13, № 3. P. 319–340.
15. Venkatesh V., Thong J.Y., Xu X. Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead // Journal of the Association for Information Systems. 2016. Vol. 17, № 5. P. 328–376.
16. Naseri R., Abdullah M. S. Understanding AI Technology Adoption in Educational Settings: A Review of Theoretical Frameworks and their Applications // Information Management and Business Review. 2024. Vol. 16, № 3. P. 174–181. doi: 10.22610/imbr.v16i3(I).3963
17. Puentedura R.R. Transformation, Technology, and Education. 2006. URL: <http://hippasus.com/resources/tte/> (дата обращения: 27.04.2025).
18. Romrell D., Kidder L., Wood E. The SAMR Model as a Framework for Evaluating mLearning // Journal of Asynchronous Learning Network. 2014. № 18. doi: 10.24059/olj.v18i2.435
19. Zamri M., Mohamad S.N.A. Technology Integration in Education: A Review and Analysis of SAMR Model // International Journal of Research and Innovation in Social Science. 2025. Vol. VIII. P. 6195–6200. doi: 10.47772/IJRISS.2024.803463
20. Swindell A., Greeley L., Farag A., Verdone B. Against artificial education: Towards an ethical framework for generative artificial intelligence (GenAI) use in education // Online Learning Journal. 2024. vol. 28, № 2. P. 7–28.
21. Bijker W.E., Hughes T.P., Pinch T.J. The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge: MIT Press, 1987. 456 p.
22. Williamson B. The Social life of AI in Education // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2023. № 34. P. 97–104.
23. Xu W., Ouyang F. The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021 // IJ STEM Ed. 2022. № 9. P. 59–60. doi: 10.1186/s40594-022-00377-5 (дата обращения: 27.04.2025).
24. Ullmann T., Edwards C., Bektik D., Herodotou C., Whitelock D. Towards Generative AI for Course Content Production: Expert Reflections // European Journal of Open, Distance and E-Learning. 2024. № 26. P. 20–34. doi: 10.2478/eurodl-2024-0013
25. Сысоев П.В. Искусственный интеллект в образовании: осведомленность, готовность и практика применения преподавателями высшей школы технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности // Высшее образование в России. 2023. Т. 32, № 10. С. 9–33. doi: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33
26. Илюшин Л.С., Торпашёва Н.А. Технологии искусственного интеллекта как ресурс трансформации образовательной практики // Ярославский педагогический вестник. 2024. № 3 (138). С. 62–71. URL: <https://elibrary.ru/ADWMMG> (дата обращения: 27.04.2025).

References

1. *O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda: Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2018 g. no. 204* [Decree of the President of the Russian Federation No. 204 of May 7, 2018 “On National Goals and Strategic Objectives for the Development of the Russian Federation until 2024”] (in Russian). URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (accessed 15 April 2025).
2. Ponkin I.V., Kupriyanovskiy V.P., Moreva S.L., Ponkin D.I. Proryvnyye tekhnologicheskiye innovatsii: ponyatiye, znachenie i ontologiya [Breakthrough technological innovations: concept, significance, and ontology]. *Mezhdunarodnyy zhurnal otkrytykh informatsionnykh tekhnologiy – International Journal of Open Information Technologies*, 2020, vol. 8, no. 8, pp. 60–68 (in Russian).
3. Kshirsagar P., Jagannadham D., Alqahtani H., Naveed Q., Islam S., Thangamani M., Dejene M. Human Intelligence Analysis through Perception of AI in Teaching and Learning. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. URL: <https://doi.org/10.1155/2022/9160727> (accessed 27 April 2025).
4. Popenici S., Kerr S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2017, no. 12. URL: <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8> (accessed 27 April 2025).

5. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign, 2021. 242 p.
6. Luckin R., Cukurova M. Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-informed approach. *British Journal of Educational Technology*, 2019, vol. 50, no. 6, pp. 2824–2838. URL: <https://doi.org/10.1111/bjet.12861> (accessed 27 April 2025).
7. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2023, no. 20, p. 22. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8> (accessed 27 April 2025).
8. Buckingham Shum S., Luckin R. Learning analytics and AI: Politics, pedagogy and practices. *British Journal of Educational Technology*, 2019, vol. 50, pp. 2785–2793.
9. Ochoa X., Knight S., Wise A.F. Learning Analytics Impact: Critical Conversations on Relevance and Social Responsibility. *Journal of Learning Analytics*, 2020, vol. 7, no. 3, pp. 1–5. URL: <https://doi.org/10.18608/jla.2020.73.1> (accessed 27 April 2025).
10. Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019, vol. 16, no. 1, p. 39–40. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0> (accessed 27 April 2025).
11. Selwyn N. *Should robots replace teachers? AI and the Future of Education*. 1st ed. Cambridge: Polity Press, 2019. 160 p.
12. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 2006, vol. 108, no. 6, pp. 1017–1054.
13. Cukurova M., Luckin R., Clark-Wilson A. Creating the Golden Triangle of Evidence informed Education Technology with EDUCATE. *British Journal of Educational Technology*, 2019, vol. 50, no. 2, pp. 490–504.
14. 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.
15. Venkatesh V., Thong J.Y., Xu X. Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead. *Journal of the Association for Information Systems*, 2016, vol. 17, no. 5, pp. 328–376.
16. Naseri R., Abdullah M. S. Understanding AI Technology Adoption in Educational Settings: A Review of Theoretical Frameworks and their Applications. *Information Management and Business Review*, 2024, vol. 16, no. 3, pp. 174–181. URL: [https://doi.org/10.22610/imbr.v16i3\(I\).3963](https://doi.org/10.22610/imbr.v16i3(I).3963) (accessed 27 April 2025).
17. PuenteDura R.R. *Transformation, Technology, and Education*, 2006. URL: <http://hippasus.com/resources/tte/> (accessed 27 April 2025).
18. Romrell D., Kidder L., Wood E. The SAMR Model as a Framework for Evaluating mLearning. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 2014, no. 18. doi: 10.24059/olj.v18i2.435
19. Zamri M., Mohamad S.N. A. Technology Integration in Education: A Review and Analysis of SAMR Model. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 2025, vol. VIII, pp. 6195–6200. doi: 10.47772/IJRISS.2024.803463
20. Swindell A., Greeley L., Farag A., Verdone B. Against artificial education: Towards an ethical framework for generative artificial intelligence (GenAI) use in education. *Online Learning Journal*, 2024, vol. 28, no. 2, pp. 7–28.
21. Bijker W.E., Hughes T.P., Pinch T.J. *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: MIT Press, 1987. 456 p.
22. Williamson B. The Social life of AI in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2023, vol. 34, pp. 97–104.
23. Xu W., Ouyang F. The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. *IJ STEM Ed*, 2022, vol. 9, pp. 59–60. URL: <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5> (accessed 27 April 2025).
24. Ullmann T., Edwards C., Bektik D., Herodotou C., Whitelock D. Towards Generative AI for Course Content Production: Expert Reflections. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 2024, vol. 26, pp. 20–34. doi: 10.2478/eurodl-2024-0013
25. Sysoyev P.V. Iskusstvennyy intellekt v obrazovanii: osvedomlennost', gotovnost' i praktika primeneniya prepodavatelyami vysshey shkoly tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v professional'noy deyatel'nosti [Artificial intelligence in education: awareness, readiness and practice of using artificial intelligence technologies in professional activities by higher education teachers]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii – Higher education in Russia*. 2023, vol. 32, no. 10, pp. 9–33 (in Russian).

26. Ilyushin L.S., Torpashova N.A. Tekhnologii iskusstvennogo intellekta kak resurs transformatsii obrazovatel'noy praktiki [Artificial intelligence technologies as a resource for transforming educational practice]. *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik – Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2024, vol. 138, no. 3. pp. 62–71 (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/ADWMMG> (accessed 27 April 2025).

Информация об авторе

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

E-mail: glukhovAP@tspu.ru. ORCID: 0000-0002-9919-5316. SPIN-код: 6192-2038. Researcher ID: AAB-5599-2020. Профиль в Scopus: 57188558365.

Information about the author

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

E-mail: glukhovAP@tspu.ru. ORCID: 0000-0003-3190-3520. SPIN-code: 6192-2038. ResearcherID: AAB-5599-2020. Scopus Profile: 57188558365.

Статья поступила в редакцию 27.04.2025; принята к публикации 24.08.2025

The article was submitted 27.04.2025; accepted for publication 24.08.2025