

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ И ОБРАЗОВАНИИ

06.75.15

Искусственный интеллект в библиометрии и библиографии: кейс персонализированного образования

Богданова А.В.

Тольяттинский государственный университет (ФГБОУ ВО ТГУ),
г. Тольятти, Российская Федерация
ORCID: 0000-0002-3553-2272

Современные исследования в области образования нуждаются в инструментах, способных обрабатывать большие массивы научной информации и выявлять смысловые закономерности в развитии тематики. В данной работе представлен опыт применения цифровых платформ Elicit.com, Typeset.io и Connected Papers, использующих алгоритмы искусственного интеллекта для автоматизированного поиска, структурирования и визуализации научных данных. Объектом анализа стали публикации, отражающие тенденции в индивидуализированном обучении и его технологической поддержке. С помощью выбранных инструментов удалось не только очертить ключевые содержательные направления, но и обнаружить скрытые взаимосвязи между исследованиями, определить ядро научного поля и его перспективные зоны развития. Особый интерес представляют слабо разработанные, но набирающие актуальность темы, связанные с этическими аспектами персонализации, кросс-культурными различиями и применением генеративного ИИ в образовательной среде. Полученные результаты подтверждают эффективность платформ на базе ИИ как средства углубленного анализа и планирования научной и прикладной деятельности в области образовательных инноваций.

Ключевые слова: персонализированное обучение, библиометрия, искусственный интеллект, адаптивные системы, learning analytics, цифровое образование, платформы анализа, анализ публикаций

Для цитаты: Богданова А.В. Искусственный интеллект в библиометрии и библиографии: кейс персонализированного образования // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2025): сб. статей VI международной научно-практической конференции. 13–14 ноября 2025 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2025. 342–351 с.

Введение

В условиях стремительного роста объемов научной информации исследователи сталкиваются с необходимостью постоянного содержательного анализа публикационной активности в различных научных направлениях. Особенно это актуально для таких междисциплинарных областей, как образование, где традиционные библиометрические и библиографические методы оказываются недостаточно чувствительными к быстро меняющейся структуре знаний и смысловым взаимосвязям между исследованиями. Использование инструментов искусственного интеллекта (ИИ) открывает новые возможности для автоматизированного сбора, классификации и интерпретации научных данных. Однако применение ИИ в библиометрических и библиографических исследованиях все еще остается развивающимся направлением, требующим уточнения методологических подходов и оценки их эффективности на конкретных примерах. Этим и обусловлена необходимость комплексного осмысления потенциала ИИ в анализе научных коммуникаций, в том числе на примере кейсов.

Настоящее исследование направлено на осмысление и систематизацию возможностей применения инструментов ИИ в библиометрических и библиографических практиках, ориентированных на анализ развивающихся научных направлений. В качестве примера области исследования взято персонализированное образование как значимая и быстро эволюционирующая область педагогического знания. Персонализированное обучение все чаще признается исследователями важным подходом к повышению вовлеченности обучаемых и их успеваемости. Основная цель – на примере данной предметной области определить, насколько эффективно современные ИИ-технологии позволяют анализировать структуру, динамику и содержание научных публикаций, а также формировать целостную картину исследовательского поля.

Исследование опирается на междисциплинарное сочетание подходов:

- в области библиометрии, наукометрии и информетрии, где особое внимание уделяется инструментам анализа цитирования, соавторства, выявления тематических кластеров и научных трендов;
- теории личностно-ориентированному и личностно-развивающемуся, определенные Л.С. Выготским (Выготский, 1991)

и в дальнейшем получившие развитие в исследованиях А.Н. Леонтьева, В.В. Давыдова, Д.Б. Эльконина и других ведущих ученых в области педагогической психологии (Дергачева, 2002);

- исследования в области искусственного интеллекта, прежде всего в применении методов машинного обучения и обработки естественного языка для извлечения знаний из текстов научных публикаций.

Такой подход позволил не только расширить методологический инструментарий, но и по-новому взглянуть на процесс научного исследования. Были поставлены следующие исследовательские вопросы:

- какие аналитические возможности предоставляет ИИ для изучения структуры и динамики научных публикаций в области персонализированного образования?
- какие ключевые тематические направления, авторы определяют развитие выбранной области?
- в чем заключаются преимущества использования ИИ по сравнению с традиционными библиометрическими методами при анализе научных данных?
- может ли применение ИИ способствовать выявлению неочевидных связей и содержательных трансформаций в исследовательском поле?

В научном дискурсе персонализированное обучение рассматривается с разных позиций: одни исследования фокусируются на когнитивных механизмах восприятия знаний, другие – на алгоритмических возможностях адаптации контента, а третьи – на педагогических стратегиях реализации персонализации. В связи с этим актуальность выбранной предметной области определяется необходимостью не только по-новому структурировать накопленные знания, но и оценить, каким образом современные адаптивные технологии позволяют реализовать персонализированное обучение в высшем образовании (Rehman, 2025). Идея персонализированного обучения сама по себе не нова, и научное сообщество уже неоднократно обращалось к ее изучению. Ранее проводимые обзоры литературы охватывали различные аспекты персонализации образовательного процесса, включая когнитивные модели адаптивного обучения (Sweller, 1988), методики индивидуализации образовательных траекторий. Отдельные обзоры сосредоточены на структуре контента, последовательности материалов и поддержке

готовности к обучению. В ряде исследований акцент делается на педагогических подходах к персонализации, в других – на развитии цифровых платформ и адаптивных алгоритмов, а некоторые работы анализировали влияние персонализированного обучения на академическую успеваемость и вовлеченность студентов (Vanegas et al., 2024). Однако, несмотря на наличие систематических обзоров в этой области, тема остается актуальной, продолжает эволюционировать под влиянием развития технологий.

Методы

Исследование проводилось поэтапно, включая сбор, обработку и интерпретацию данных о публикационной активности в области персонализированного образования с применением современных цифровых инструментов, основанных на технологиях ИИ. Первым этапом стало определение ключевых понятий и терминов, связанных с персонализированным образованием. Для уточнения формулировок и выявления релевантных публикаций использовалась платформа Elicit.com, позволяющая автоматически подбирать научные статьи по содержательным параметрам и формулировать уточняющие исследовательские вопросы.

На следующем этапе с использованием платформы Typeset.io осуществлялась систематизация полученного массива публикаций, включая извлечение библиографических метаданных (авторы, год, журнал, ключевые слова), аннотаций и текстовых фрагментов. Платформа также применялась для группировки и предварительной интерпретации содержания публикаций.

Для визуализации исследовательского ландшафта, анализа содержательных и цитатных связей между публикациями использовалась платформа Connected Papers, позволяющая строить визуальные карты и выявлять тематически связанные исследования. Мы получили возможность наглядно представить структуру исследуемой области и определить ядро, периферию и точки роста в рамках изучаемой тематики.

Исследование сочетало в себе как количественные, так и качественные подходы к анализу публикационной активности в области персонализированного образования. С одной стороны, фиксировались такие показатели, как общее количество публикаций, динамика их появления по годам и распределение материалов

по научным журналам. Эти данные позволили очертить общий масштаб и темпы развития направления. С другой стороны, мы уделили внимание содержательной стороне публикаций: проведен анализ аннотаций и ключевых слов, зафиксированы повторяющиеся тематики и тренды, вокруг которых строится научная дискуссия. Особое место занял анализ связей между публикациями – как на уровне общих тем, так и на уровне научного цитирования. С помощью визуализаций, созданных в Connected Papers, исследование позволило увидеть, как формируются тематические группы (или кластеры), насколько тесно они взаимосвязаны и какие публикации играют ключевую роль в узлах графов.

Результаты

Анализ публикационной активности по теме персонализированного образования, проведенный с использованием платформ Elicit.com, Typeset.io и Connected Papers, охватил более 350 научных работ, опубликованных в период с 2010 по 2024 год. Было зафиксировано устойчивое увеличение числа публикаций начиная с 2016 года, с пиковой активностью в 2021–2023 гг (рис. 1). Наиболее активно в данной области публиковались исследователи из Китая и Великобритании. Выявлено более 5 устойчивых тематических кластеров, среди которых ведущими оказались темы адаптивных образовательных технологий, цифровых следов обучающихся и систем рекомендаций в обучении (рис. 2).

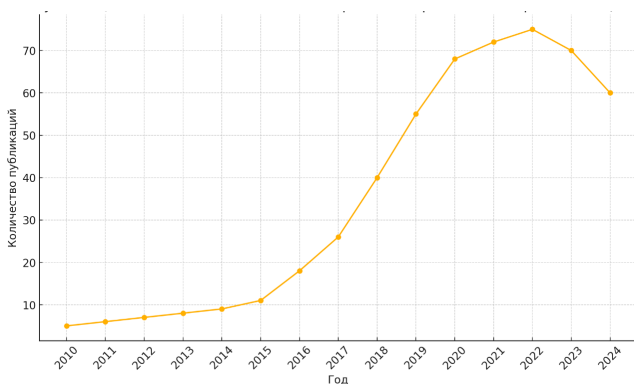


Рис. 1. Динамика публикационной активности по теме персонализированного образования

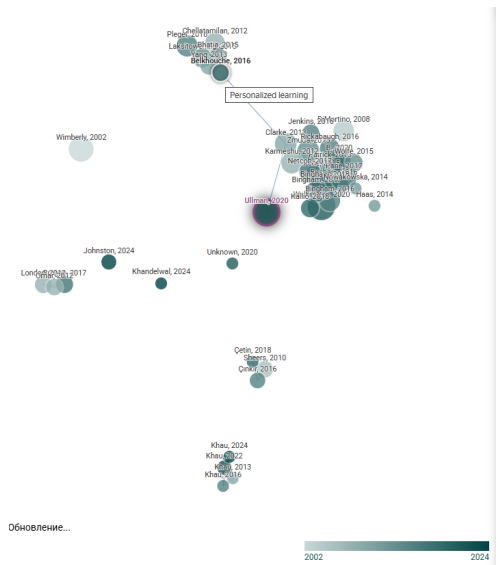


Рис. 2. Тематическая карта публикаций по теме «personalized learning» (данные Connected Papers)

<div><input type="checkbox"/> PERSONALIZED LEARNING THROUGH ADAPTIVE CONTENT MODIFICATION</div> <div><div><div><div></div><div>Hicham Er-Radi</div><div>+2</div></div><div>Conhecimento & Diversidade</div></div><div>2023 · 1 citation · Source · DOI</div></div>	Adaptive learning systems that dynamically modify content based on learner data can provide personalized learning experiences.	This study explores the effectiveness of adaptive learning systems in dynamically modifying content to align with individual learner abilities and knowledge levels, and evaluates the potential benefits and transformative impact of these personalized learning tools across diverse educational settings.
<div><input type="checkbox"/> Designing Personalized Learning Environments - The Role of Learning Analytics</div> <div><div><div><div></div><div>Aleksandra Klarija-Milčević</div><div>+2</div></div><div>Vietnam Journal of Computer Science</div></div><div>2020 · 5 citations · Source · DOI</div></div>	Learning analytics can enable personalized learning environments by providing recommendations, visualizations, and self-assessment tools to improve the learning process.	The paper proposes a framework for using learning analytics to improve personalized learning environments and encourage learners to monitor, adapt, and improve their own learning.
<div><input type="checkbox"/> Supporting adaptive learning pathways through the use of learning analytics: developments, challenges and future opportunities</div> <div><div><div><div></div><div>Anna Mavroudi</div><div>+2</div></div><div>Interactive Learning Environments</div></div><div>2018 · 55 citations · Source · DOI</div></div>	Learning analytics can support adaptive learning pathways, but more research is needed on combining system-controlled and user-controlled adaptation.	This paper identifies developments in the interplay between learning analytics and adaptive learning, and emphasizes directions for future research that have high innovation potential.
<div><input type="checkbox"/> Semantic Technologies in e-Learning: Learning Analytics and Artificial Neural Networks in Personalized Learning Systems</div> <div><div><div><div></div><div>J. Malesio</div><div>+1</div></div><div>Web Intelligence, Mining and Semantics</div></div><div>2018 · 27 citations · Source · DOI</div></div>	Semantic clustering and artificial neural networks can be used in personalized adaptive multi-agent learning systems to associate students' learning styles with their actual behavior.	The paper presents a model of an artificial neural network (ANN) based learning analytics agent that can be used in a personalized adaptive multi-agent learning system to associate students' learning styles with their actual behavior within the learning environment, in order to identify potentially faulty student models and provide alternative learning objects or scenarios.

Рис. 3. Пример структурированного анализа научных публикаций по теме персонализированного обучения с использованием платформы Elicit.com

Семантический анализ показал, что ключевые понятия – personalized learning, adaptive learning systems, learner analytics – регулярно встречаются в публикациях и формируют центральную ось научного поля (рис. 3). Сетевой анализ позволил выделить

ядро из наиболее цитируемых работ, сыгравших роль в структурировании и развитии направления. Были также обнаружены периферийные, но перспективные кластеры, связанные с этическими аспектами персонализации и использованием ИИ в обучении.

Исследовательские вопросы получили подтверждение: ИИ-инструменты продемонстрировали высокую эффективность в выявлении тем, авторов и связей между публикациями. Визуализация связей позволила получить наглядную картину научного взаимодействия и эволюции тем. По сравнению с ручным анализом, автоматизированный подход обеспечил более широкое и структурированное представление о развитии области. Таким образом, поставленная цель исследования была достигнута: применение ИИ-инструментов оказалось результативным и методологически оправданным при анализе научных данных в области персонализированного образования. Работа показала потенциал таких цифровых платформ не только как вспомогательных, но и как аналитических инструментов в научной практике.

Анализ публикационного массива позволил выделить несколько устойчивых тематических направлений – трендов, которые на протяжении последних лет сохраняют высокую научную активность и интерес исследователей. Во-первых, адаптивные обучающие системы, включающие алгоритмы, подстраивающиеся под индивидуальные особенности обучающихся (уровень знаний, стиль обучения, скорость усвоения материала). Во-вторых, учебная аналитика, сбор и интерпретация цифровых следов обучающихся с целью улучшения образовательных стратегий. В-третьих, модели персонализированного обучения в онлайн-среде, в том числе в рамках дистанционного и гибридного формата, системы рекомендаций в образовании, использующие ИИ для подбора учебных ресурсов и траекторий.

Эти направления сегодня формируют ядро научного поля по персонализированному обучению. При этом их характерной особенностью является наличие прикладных решений, подтвержденных экспериментально и внедряемых в образовательную практику. Были зафиксированы и более свежие или пока слабо исследованные направления, которые только начинают набирать научную инерцию: этические аспекты персонализации, интеграция ИИ с нейропсихологией и когнитивными науками для создания более «человеко-центрированных» адаптивных систем, персонализация

в кросс-культурных и транснациональных контекстах, использование генеративного ИИ в индивидуализации обратной связи и поддержке обучающихся в реальном времени. По ним еще нет устойчивых теоретических рамок и полной эмпирической базой, а поэтому именно они представляют интерес как потенциальные «точки роста» в дальнейшем развитии выбранной области исследования.

Заключение

Результаты работы показывают, что цифровые инструменты на базе ИИ действительно могут стать надежными помощниками в осмыслении больших массивов научной информации. Использование платформ Elicit.com, Typeset.io и Connected Papers позволило не просто собрать и структурировать публикации по теме персонализированного образования, но и «увидеть» за цифрами – тенденции, смысловые линии и ключевые исследовательские узлы. Удалось выявить как устойчивые тематические направления, так и более «свежие» или пока слабо исследованные области. Появились новые возможности для научных коллективов, для преподавателей и методистов, которые стремятся актуализировать образовательные программы, опираясь на действительно современные научные данные.

Особенно важно, что инструменты ИИ позволяют педагогам и исследователям не только экономить время, но и выходить за рамки поверхностного обзора – углубляться в содержание, видеть связи между авторами и темами, сравнивать подходы. Такая методология может стать основой для более продуманных и целенаправленных научных исследований, разработки адаптивных образовательных решений.

Таким образом, цель работы – продемонстрировать практическую применимость ИИ в библиометрических и библиографических исследованиях – была достигнута. Полученные результаты могут быть применены не только в научной среде, но и в образовательной практике. В перспективе особенно интересным нам представляется развитие гибридных подходов, в которых автоматический анализ данных будет дополняться экспертной интерпретацией – для более точного понимания сложных и многослойных научных полей.

Список источников

1. Выготский, Л.С. (1991) Динамика умственного развития школьника в связи с обучением. В: Л.С. Выготский, *Педагогическая психология* (с. 391–410). М.: Педагогика.

2. Дергачева, О.Е. (2002) Автономия и самодетерминация в психологии мотивации: теория Э. Деси и Р. Райана. В: Д.А. Леонтьев (ред.), *Современная психология мотивации* (с. 103–121). М.
3. Rehman, S.U. (2025) Adaptive Learning Systems for Personalized Language Instruction in Transnational Higher Education. В: F. Naseer и др. (ред.), *Bridging Global Divides for Transnational Higher Education in the AI Era* (с. 165–190). Hershey, PA: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7016-2.ch008>
4. Sweller, J. (1988) Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
5. Vanegas, C., Arboleda Puerta, J.E., Ceballos, M., Moreno Sánchez, J.M. (2024) Personalized Learning: an Adaptive Approach Based on the VARK Model to Improve Distance Education. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(12), e010257. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n12-046>

Информация об авторах

Богданова Анна Владимировна, кандидат педагогических наук, начальник отдела технологий онлайн-образования, Тольяттинский государственный университет (ФГБОУ ВО ТГУ), г. Тольятти, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3553-2272>, e-mail: a.bogdanova@tltu.ru

Artificial Intelligence in Bibliometrics and Bibliography: The Case of Personalized Education

Anna V. Bogdanova

Togliatti State University, Togliatti, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3553-2272>

a.bogdanova@tltsu.ru

Modern educational research needs tools capable of processing large amounts of scientific information and identifying meaningful patterns in the development of topics. This paper presents the experience of using digital platforms Elicit.com, Typeset.io and Connected Papers, which use artificial intelligence algorithms for automated search, structuring and visualization of scientific data. The object of analysis were publications reflecting trends in personalized learning and its technological support. With the help of the selected tools it was possible not only to outline the key content areas, but also to discover hidden interrelationships between studies, to identify the core of the scientific field and its promising areas of development. Of particular interest are the underdeveloped but gaining relevance topics related to ethical aspects of personalization, cross-cultural differences, and the application of generative AI in educational environments. The results obtained confirm the effectiveness of AI-based platforms as a tool for in-depth analysis and planning of scientific and applied activities in the field of educational innovation.

Keywords: personalized learning, bibliometrics, artificial intelligence, adaptive systems, learning analytics, digital education, analytics platforms, publication analytics

For citation: Bogdanova A.V. Artificial intelligence in bibliometrics and bibliography: the case of personalized education // *Digital Humanitarianism and Technologies in Education (DHTE 2025): collection of articles of the VI International Scientific and Practical Conference*. November 13–14, 2025 / Edited by V.V. Rubtsov. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova. Moscow: Publishing house of FGBOU VO MGPPU, 2025. 342–351 p.

Information about the authors

Anna V. Bogdanova, PhD, Head of Online Education Technologies Department, Togliatti State University, Togliatti, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3553-2272>, e-mail: a.bogdanova@tltsu.ru