

SUN'IIY INTELLEKT SAVODXONLIGI BO'YICHA TADQIQOTLARNING ILMIY TENDENSIYALARI VA TA'LIMIY YONDASHUVLARI

Djalilova Zarnigor Obidovna

*Fundamental tibbiyot fanlar kafedrası professori
Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro, O'zbekiston
Email: djalilovazarnigorobidovna@oxu.uz*

Annotatsiya: Tadqiqot 2014-2025 yillarda sun'iy intellekt savodxonligini o'qitish bo'yicha olib borilgan ilmiy ishlarning bibliometrik tahliliga bag'ishlangan. Web of Science, Scopus va ScienceDirect bazalaridan 331 maqola PRISMA qoidalari asosida tanlanib, CiteSpace dasturida tahlil qilindi. Natijalar sohada izlanishlar jadal rivojlanib, to'rtta yo'nalish va to'qqizta klaster shakllanganini ko'rsatdi. Ma'lumotlar savodxonligi, mashinaviy o'qitish, hisoblash tafakkuri va texnologiyani qabul qilish modeli asosiy mavzular sifatida ajralib chiqdi. Tadqiqot SI savodxonligining fanlararo mohiyatini, ta'limdagi ahamiyatini hamda ijtimoiy-axloqiy oqibatlarini yoritadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt savodxonligi, ta'lim, bibliometrik tahlil, ma'lumotlar savodxonligi, mashinaviy o'qitish, hisoblash tafakkuri, texnologiyani qabul qilish modeli.

SCIENTIFIC TRENDS AND EDUCATIONAL APPROACHES IN RESEARCH ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE LITERACY

Djalilova Zarnigor Obidovna

*Professor, Department of Fundamental Medical Sciences
Asia International University, Bukhara, Uzbekistan
Email: djalilovazarnigorobidovna@oxu.uz*

Abstract: This study conducts a bibliometric review of AI literacy education research from 2014 to 2025, analyzing 331 articles from Web of Science, Scopus, and ScienceDirect using PRISMA guidelines. CiteSpace visualization revealed publication trends, four developmental paths, and nine thematic clusters, with data literacy, machine learning, computational thinking, and the technology acceptance model as core themes. Results confirm the rapid expansion of AI literacy as an interdisciplinary field with increasing educational, ethical, and societal relevance. This review offers key insights for researchers, educators, and policymakers.

Keywords: AI literacy, education, bibliometric analysis, data literacy, machine learning, computational thinking, technology acceptance model.

НАУЧНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ИИ-ГРАМОТНОСТИ

Джалилова Зарнигор Обидовна

Профессор кафедры фундаментальных наук

Азиатский Международный Университет, Бухара, Узбекистан

Email: djalilovazarnigorobidovna@oxu.uz

Аннотация: В статье представлен библиометрический обзор исследований по ИИ-грамотности за 2014-2025 гг. На основе 331 публикации из Web of Science, Scopus и ScienceDirect выявлены тенденции публикационной активности, четыре направления развития и девять тематических кластеров. Ключевые темы включают дата-грамотность, машинное обучение, вычислительное мышление и модель принятия технологий. Результаты подтверждают быстрый рост и междисциплинарный характер ИИ-грамотности, а также её образовательную, социальную и этическую значимость.

Ключевые слова: ИИ-грамотность, образование, библиометрический анализ, дата-грамотность, машинное обучение, вычислительное мышление, модель принятия технологий.

ВВЕДЕНИЕ

С начала XXI века искусственный интеллект (ИИ) стремительно развивается и оказывает трансформационное влияние на различные сферы общества, включая образование. В этой области ИИ рассматривается не только как инструмент, но и как часть учебного процесса, что привело к формированию понятия «грамотность в области ИИ» (Mertala et al., 2022). Под ним понимается совокупность компетенций, позволяющих критически оценивать технологии, эффективно взаимодействовать с ними и использовать их в учебной, профессиональной и повседневной деятельности (Long & Magerko, 2020).

Несмотря на значимость, систематические обзоры в области ИИ-грамотности до сих пор ограничены. Настоящее исследование восполняет данный пробел, анализируя публикации за 2014-2025 гг. с помощью библиометрических методов. Результаты показывают экспоненциальный рост числа работ после 2018 г., особенно в 2023 г., и выделяют четыре ключевых направления исследований: (1) ИИ, машинное обучение и генеративный ИИ; (2) алгоритмическая и информационная грамотность; (3) дата-грамотность, большие данные и конфиденциальность; (4) цифровая и медийная грамотность.

Ключевыми темами стали data literacy, machine learning, AI literacy, computational thinking и technology acceptance model. Особое внимание уделяется этическому измерению, которое усиливает не только понимание ИИ, но и

формирует ответственное отношение к его использованию (Lin et al., 2021; Zhang et al., 2022).

Таким образом, ИИ-грамотность рассматривается как важнейшая компетенция современного общества. Её развитие требует междисциплинарного подхода, интеграции этики и критического мышления в образовательные программы и активного сотрудничества педагогов, исследователей и политиков.

Цель исследования

Основная цель данного исследования - проанализировать научные работы, посвящённые обучению грамотности в области искусственного интеллекта (ИИ), выявить приоритетные научные тенденции и темы, а также определить перспективные направления для будущих исследований. Для этого был проведён всесторонний анализ **331 статей**, опубликованных в 2014-2025 гг. и извлечённых из баз Web of Science Core Collection, Scopus и Science Direct.

В рамках исследования ставились следующие вопросы:

1. Каковы общие тенденции развития исследований по обучению ИИ-грамотности в указанный период? (RQ1)
2. Какие направления исследований сложились за последнее десятилетие? (RQ2)
3. Какие темы обсуждались наиболее активно и как они эволюционировали со временем? (RQ3)

МЕТОДОЛОГИЯ

В исследовании применялся метод библиометрического анализа. Он основан на количественном изучении библиографических атрибутов корпуса литературы с использованием математических и статистических методов (Hawkins, 2001; Pritchard, 1969). Библиометрический подход признан эффективным инструментом для выявления закономерностей и тенденций в конкретной области знаний (Donthu et al., 2021; Trinidad et al., 2021).

Данный метод позволяет визуализировать и анализировать тематические области исследований, ключевые слова, направления, а также географические характеристики (страны, регионы, институты, авторы) (Aktoprak & Hursen, 2022; Zou et al., 2022). Он широко применяется в бизнес-исследованиях (Donthu et al.,

2021; Kumar et al., 2021) и в сфере образования (Rashid et al., 2021; Rojas-Sánchez et al., 2023).

Для анализа использовалась программа CiteSpace, разработанная Ченом (Chen, 2004). Она позволяет отслеживать динамику развития знаний, выявлять научные границы, а также исследовать сети сотрудничества и цитирования. Эффективность CiteSpace подтверждена во множестве обзорных исследований (Chen et al., 2023; Chu et al., 2023; Liu et al., 2022; Rashid et al., 2021; Yang et al., 2024; Yin et al., 2023).

В качестве источников данных использовались базы Web of Science Core Collection, Scopus и Science Direct. Отбор статей для библиометрического анализа осуществлялся в соответствии с рекомендациями PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) и организован на основе блок-схемы, предложенной Page и соавт. (2021).

Процесс включал несколько этапов: определение критериев включения и исключения исследований, систематический поиск литературы по этим критериям, предварительный отбор по названиям и аннотациям, анализ полных текстов релевантных публикаций и повторная фильтрация по заранее установленным параметрам. На заключительном этапе были выделены ключевые темы и закономерности, соответствующие целям исследования.

Для поиска статей использовались специальные поисковые формулы:

- **Web of Science:** (((AB=AI) OR (AB="artificial intelligence") OR (AB=ML) OR (AB="machine learning") OR (AB="data science") OR (AB="robotics"))) AND (AB=literacy))
- **Scopus:** (ABS (AI OR "artificial intelligence" OR ml OR "machine learning" OR "data science" OR "robotics") AND ABS (literacy))
- **Science Direct:** ((AI OR "artificial intelligence" OR ml OR "machine learning" OR "data science" OR "robotics") AND (literacy))

В результате поиска было найдено **2237 статей**. После исключения дубликатов осталось **804 уникальные публикации**. На этапе анализа названий и аннотаций 192 статьи, не относящиеся к образованию в сфере ИИ, были исключены. Из оставшихся 612 статей при изучении полного текста ещё

277 оказались нерелевантными. В итоге для библиометрического анализа было отобрано **331 статей**.

АНАЛИЗ ДАННЫХ

Для анализа выбранных материалов использовалась программа **CiteSpace 6.2.R2 (advanced)**. Этот инструмент позволяет визуализировать исследовательские области, выявлять взаимосвязи между ключевыми словами, статьями и авторами посредством построения карт соавторства и со-встречаемости терминов (Chen, 2004).

На первом этапе количество ежегодных публикаций и цитирований было вручную перенесено в Excel, что позволило построить линейные графики и проследить динамику развития исследований в 2014–2025 гг. Далее с помощью различных режимов визуализации CiteSpace были отображены общие тенденции эволюции исследований по ИИ-грамотности.

Общие тенденции исследований в области ИИ-грамотности (RQ1)

Анализ 331 статьи с использованием цитатного анализа показал чёткую динамику роста публикаций. Ежегодные данные были экспортированы в Excel и представлены в виде линейных графиков, что позволило наглядно проследить развитие исследований в период 2014-2025 гг. Экспоненциальное моделирование трендовой линии и расчёт коэффициентов R^2 подтвердили устойчивый характер роста публикаций и усиливающийся интерес научного сообщества к проблематике ИИ-грамотности.

Приоритетные темы и их эволюция (RQ3)

С использованием функции кластеризации CiteSpace были выявлены исследовательские темы, представленные на кластерных картах. Для определения сущности каждого кластера в Excel были собраны и обобщены заголовки и аннотации статей. Такой подход позволил дать целостную характеристику каждого тематического направления. Далее с помощью функции Timeline View была проанализирована их динамика по годам (Rosvall & Bergstrom, 2010; Song & Wang, 2020). Этот метод продемонстрировал историческую траекторию развития исследований по ИИ-грамотности и позволил прогнозировать будущие научные направления.

Результаты: общая тенденция исследований по ИИ-грамотности (2014–2025) (RQ1)

На **Рис. 1** показано распределение публикаций по годам за 2014–2025 гг. (публикации 2024 г. не включены из-за их малочисленности). Видно, что исследования условно делятся на два этапа: период начальных изысканий и период интенсивного развития.

- В 2014–2017 гг. опубликовано всего **7 статей** (в среднем по 2 публикации в год).
- В 2018–2023 гг. начался этап стремительного роста: опубликовано **315 статей**, что составляет около **94 %** всей выборки (в среднем по 53 публикации в год).
- Особенно показательным стал **2023 год** - опубликовано **156 статей** (46 % выборки), что свидетельствует о резком росте интереса к данной теме.

Экспоненциальное моделирование ($y = e^x$) числа публикаций за 2014–2023 гг. показало значение $R^2 = 0.9871$, что подтверждает экспоненциальный характер роста. Такой темп увеличения публикаций демонстрирует усиливающееся влияние исследований по ИИ-грамотности в академической среде и позволяет прогнозировать дальнейшее расширение этого направления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показывает, что исследования в области ИИ-грамотности за 2014–2025 гг. прошли путь от начальных этапов, связанных с информационной и дата-грамотностью, к формированию самостоятельного направления. Появление термина «AI literacy» и его активное развитие свидетельствуют о том, что ИИ-грамотность становится ключевой компетенцией современного общества. Она базируется на существующих формах грамотности, но выходит за их пределы, объединяя знания о технологиях, навыки критического анализа и понимание этических аспектов. Таким образом, ИИ-грамотность формируется как интегративное понятие, обеспечивающее подготовку человека к жизни и работе в условиях стремительного распространения технологий искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Aktoprak, A., & Hursen, C. (2022). Bibliometric mapping in educational research.
2. Casal-Otero, L., et al. (2023). Artificial intelligence literacy in K-12 education: A systematic review.
3. Chen, C. (2004). *Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization*. Proceedings of the National Academy of Sciences.
4. Chen, C., et al. (2023). Knowledge mapping and visualization in AI literacy research.
5. Chu, S., et al. (2023). Bibliometric studies in educational technologies.
6. Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*.
7. Gould, R. (2021). Data literacy in primary and secondary education.
8. Hawkins, D. T. (2001). Bibliometrics of online information. *Information Processing & Management*.
9. Kong, S. C., et al. (2021). Conceptual framework for AI literacy education.