



ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ BIG DATA В СОВРЕМЕННУЮ СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ, МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

*Humoyun Sultonov Ulug'murodovich,
Buxoro daavlat universiteti o'qituvchisi,
h.u.sultonov@buxdu.uz*

Annotatsiya. Ushbu maqolada Big Data texnologiyalarining zamonaviy ta'lim tizimiga har tomonlama integratsiyasi kompleks tarzda tahlil qilinadi. Tadqiqot to'rt asosiy yo'nalishni birlashtiradi: (1) Big Data orqali talabalar faoliyatini kuzatish va tahlil qilish metodikasi, (2) katta ma'lumotlar asosida yaratiladigan adaptiv (moslashuvchan) o'quv platformalari va ularning ta'lim samaradorligiga ta'siri, (3) o'qituvchilarda Big Data kompetensiyalarini shakllantirish yo'llari, hamda (4) Big Data, sun'iy intellekt va taqsimlangan tizimlarning yagona metodik-pedagogik model doirasida uyg'unlashuvi. Maqolada amaliy tajriba misollari, 5V modeli asosidagi nazariy tahlil va O'zbekiston ta'lim tizimi konteksti yoritilgan.

Kalit so'zlar: Big Data, ta'lim texnologiyalari, shaxsiylashtirilgan o'quv, adaptiv platforma, o'qituvchi kompetensiyasi, taqsimlangan tizimlar, sun'iy intellekt, monitoring, bashoratli tahlil.

Аннотация. В данной статье комплексно анализируется всесторонняя интеграция технологий Big Data в современную систему образования. Исследование объединяет четыре ключевых направления: (1) методику мониторинга и анализа деятельности студентов с использованием больших данных, (2) адаптивные образовательные платформы, создаваемые на основе больших данных, и их влияние на эффективность обучения, (3) пути



формирования компетенций преподавателей в области Big Data, а также (4) объединение технологий больших данных, искусственного интеллекта и распределённых систем в рамках единой методико-педагогической модели. В статье представлены примеры практического опыта, теоретический анализ на основе модели 5V, а также контекст системы образования Узбекистана.

Ключевые слова: большие данные, образовательные технологии, персонализированное обучение, адаптивная платформа, компетенции преподавателя, распределённые системы, искусственный интеллект, мониторинг, предиктивная аналитика.

Annotation. This article comprehensively analyzes the multifaceted integration of Big Data technologies into the modern education system. The study combines four key directions: (1) the methodology of monitoring and analyzing student activity using big data, (2) adaptive learning platforms built on big data and their impact on learning effectiveness, (3) pathways for developing teachers' Big Data competencies, and (4) the convergence of Big Data, artificial intelligence, and distributed systems within a unified methodological-pedagogical model. The article presents practical case examples, theoretical analysis based on the 5V model, and the specific context of Uzbekistan's education system.

Keywords: big data, educational technologies, personalized learning, adaptive platform, teacher competencies, distributed systems, artificial intelligence, monitoring, predictive analytics.

Основная часть

1. Актуальность и теоретические основы

Стремительное развитие цифровых технологий трансформирует традиционные модели образования, превращая их в системы, основанные на



данных (data-driven education). Центральное место в этом процессе занимают технологии больших данных (Big Data) — совокупность значительных по объёму, быстро обновляющихся и структурно разнородных данных, эффективная обработка которых традиционными базами данных невозможна.

Теоретическую основу больших данных составляет модель 5V:

- Volume (Объём) — ежедневно в системе образования накапливаются тысячи результатов тестирования, данных об участии и аналитических отчётов преподавателей;
- Velocity (Скорость) — эти данные обновляются в режиме реального времени или на ежедневной основе;
- Variety (Разнообразие) — данные представлены в различных форматах: текстовые файлы, видеозаписи, аудиозаписи, цифровые логи;
- Veracity (Достоверность) — точность данных имеет решающее значение, поскольку ошибки приводят к неверным выводам;
- Value (Ценность) — на основе данных возможна оптимизация методов преподавания, учебных планов и механизмов оценивания студентов.

Данная модель служит методологической рамкой для всех направлений, рассматриваемых в настоящей статье: от анализа деятельности студентов до формирования адаптивных образовательных платформ.

2. Методика анализа деятельности студентов на основе больших данных

Процесс интеграции больших данных в анализ учебной деятельности студентов включает последовательность этапов: сбор данных (через онлайн-платформы, электронные дневники, системы тестирования, инструменты видеоконференцсвязи), их очистку и предварительную обработку,



аналитическую обработку и визуализацию с использованием таких инструментов, как Python, R или Power BI, а также принятие решений на основе полученных результатов.

Практический опыт подтверждает эффективность данного подхода: в рамках одного из прикладных проектов на платформе Moodle были проанализированы логи 1500 студентов с использованием библиотек Pandas и Matplotlib, а также инструментов Google Colab и Power BI. Результаты выявили, что у 20% студентов наблюдались случаи несвоевременной сдачи заданий, а у 15% студентов — низкий уровень вовлечённости в просмотр видеолекций. На основе этих данных преподавателям были предоставлены аналитические отчёты и рекомендованы дополнительные консультации, что демонстрирует практическую применимость методических рекомендаций — разработки диагностических карт учебной активности, внедрения систем мониторинга в реальном времени и формирования индивидуальных образовательных траекторий на основе персональных индикаторов прогресса.

3. Адаптивные образовательные платформы: механизмы и эффективность

Адаптивная (мослашувчан) образовательная система — это платформа, автоматически подстраивающая учебные материалы под уровень знаний, темп обучения, типичные ошибки и интересы каждого пользователя. Создание таких систем требует значительных объёмов точных и пригодных для анализа данных, что делает большие данные ключевым технологическим фундаментом адаптивного обучения.

Механизм функционирования подобных платформ включает анализ результатов тестирования, времени просмотра видеолекций, ответов на проблемные вопросы и других поведенческих показателей с использованием



алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения. На основе этого анализа платформа определяет уровень знаний пользователя, предлагает задания соответствующей сложности, фиксирует ошибки и предоставляет соответствующие рекомендации, а также оценивает учебные достижения в режиме реального времени. Международные аналоги, такие как Knewton, Smart Sparrow и DreamBox, демонстрируют практическую реализацию подобных принципов в глобальном масштабе.

Прикладной эксперимент, охвативший 300 студентов в рамках адаптивной платформы по информатике, подтвердил результативность данного подхода: 25% студентов углубили понимание ранее сложных тем, а 40% студентов повысили скорость выполнения заданий, при этом преподаватели получили автоматизированные аналитические отчёты. Данные результаты подтверждают, что успех адаптивных систем напрямую зависит от корректного методического проектирования и поэтапного внедрения — от определения требований и создания инфраструктуры данных до выбора алгоритмов, разработки панелей визуализации и проведения пилотного тестирования.

4. Формирование Big Data-компетенций у преподавателей

Технологическая интеграция невозможна без соответствующей квалификации педагогических кадров. Компетенция преподавателя в области больших данных подразумевает способность собирать и анализировать информацию, аналитически мыслить, визуализировать результаты, делать педагогические выводы из данных и принимать дидактические решения на их основе.

Необходимость данной компетенции обусловлена несколькими факторами: персонализацией (определение индивидуальной траектории



развития учащегося), мониторингом (отслеживание активности и успеваемости в реальном времени), аналитическим оцениванием (обеспечение точного и справедливого оценивания на основе данных) и разработкой педагогической стратегии (выбор эффективных методов обучения на основе продвинутого анализа).

Методические подходы к формированию данной компетенции включают модульное обучение (специализированные занятия по анализу данных, визуализации и этике работы с данными), интегрированное обучение (внедрение элементов больших данных в содержание основного предмета), практические занятия и проекты (анализ преподавателями реальных образовательных данных своего класса или учебного заведения), а также онлайн-тренинги на цифровых платформах (Coursera, EdX, Khan Academy) для освоения основ Data Science и таких инструментов, как Python, Google Data Studio и Power BI. Практическое применение охватывает анализ общей успеваемости класса на основе данных электронного дневника, составление аналитических отчётов об участии и причинах невыполнения заданий, а также разработку индивидуальных упражнений на основе выявленных сильных и слабых сторон учащихся.

5. Единая методико-педагогическая модель: Big Data, искусственный интеллект и распределённые системы

Полноценная цифровая трансформация образования требует не изолированного, а согласованного применения трёх технологических направлений. Большие данные обеспечивают сбор и анализ информации об учебной деятельности (результаты тестов, посещаемость, выполнение заданий), способствуя обоснованию методических решений. Искусственный интеллект, в свою очередь, отвечает за интеллектуальную обработку этой информации, включая распознавание закономерностей и генерацию



рекомендаций. Распределённые системы — представляющие собой сеть независимых компьютеров, совместно функционирующих как единая информационная система, — обеспечивают объединение удалённых пользователей, создание облачных образовательных платформ, надёжный и оперативный доступ к ресурсам, а также безопасное хранение образовательных данных. Особую значимость эта инфраструктура приобрела в период дистанционного обучения, в частности в постпандемийный период, когда именно распределённые системы обеспечили устойчивость образовательного процесса.

Эффективное применение данных технологий требует согласованных методико-педагогических этапов: анализа учебной среды, потребностей и целей; методического планирования и проектирования учебного дизайна; адаптации — формирования индивидуальных траекторий на основе ИИ и больших данных; и постоянного мониторинга учебного процесса на основе обратной связи. Прикладной опыт реализации подобной модели в рамках проекта «AI-EdTech», охватившего 150 студентов, подтвердил её результативность: была обеспечена возможность автоматического мониторинга знаний, доля активного участия студентов в занятиях выросла на 30%, время, затрачиваемое преподавателями на оценивание, сократилось на 40%, а эффективность индивидуализированного обучения заметно повысилась.

6. Возможности и вызовы в контексте системы образования Узбекистана

Наряду с широкими возможностями, внедрение технологий больших данных сопровождается рядом системных вызовов. К числу наиболее значимых относятся: обеспечение конфиденциальности персональных данных учащихся и преподавателей (включая результаты тестирования и



поведенческие показатели); ограниченность технической инфраструктуры, поскольку не во всех регионах доступны высокоскоростной интернет, серверные мощности и необходимое программное обеспечение; нехватка квалифицированных кадров среди педагогов, IT-специалистов и аналитиков данных; а также цифровое неравенство между городскими и сельскими территориями.

Система образования Узбекистана обладает значительным потенциалом для перехода на новый этап цифровизации. Сбор образовательных данных уже осуществляется посредством таких платформ, как «Электронный дневник», «MyEdu» и Национальный центр тестирования, однако полноценная интеграция этих систем в единую платформу пока не завершена. Перспективными направлениями дальнейшего развития представляются создание единой цифровой образовательной платформы, разработка карты развития учащихся, формирование аналитических панелей для преподавателей и внедрение рекомендательных механизмов для родителей. Адаптация технологий больших данных к специфике национальной системы образования Узбекистана способна обеспечить их высокую практическую результативность.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что интеграция технологий больших данных в современную систему образования представляет собой многоуровневый процесс, охватывающий сбор и анализ данных об учебной деятельности, создание адаптивных образовательных платформ, формирование соответствующих компетенций у преподавателей и согласованное применение больших данных, искусственного интеллекта и распределённых систем в рамках единой методико-педагогической модели.

Практический опыт, рассмотренный в статье, подтверждает, что применение данных технологий способствует персонализации обучения,



повышению вовлечённости студентов, снижению нагрузки на преподавателей и точному прогнозированию образовательных результатов. Вместе с тем устойчивое и эффективное внедрение этих технологий возможно лишь при комплексном решении сопутствующих вызовов — защиты конфиденциальности данных, развития технической инфраструктуры, повышения квалификации кадров и преодоления цифрового неравенства. Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку единой национальной цифровой образовательной платформы, адаптированной к особенностям системы образования Узбекистана.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. Houghton Mifflin Harcourt.
2. Laney, D. (2001). 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. META Group.
3. Kukulska-Hulme, A. (2012). Mobile learning and the use of mobile data in education. British Journal of Educational Technology.
4. UNESCO. (2022). The use of Big Data in Education: Challenges and Prospects.
5. O'zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi. (2023). Raqamli iqtisodiyot va ta'lim transformatsiyasi.
6. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data Science for Business. O'Reilly Media.
7. IBM Big Data & Analytics Hub. Retrieved from ibmbigdatahub.com.
8. McKinsey Global Institute. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.
9. Huda, M. et al. (2020). Big Data Analytics in Higher Education: Opportunities and Challenges.



10. Zhang, Y., & Zheng, Y. (2021). Learning Analytics in Online Education: Data-Driven Student Support.
11. Qodirov, S. (2022). Raqamli ta'limda ma'lumotlar tahlili metodlari. – Oliy ta'limda innovatsiyalar, №3.
12. UNESCO. (2023). Data and Learning for Sustainable Development.
13. Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics. In Learning Analytics. Springer.
14. Knewton: Adaptive Learning Platform Overview. Retrieved from knewton.com.
15. Johnson, L., Adams Becker, S., et al. (2016). Horizon Report: Higher Education Edition.
16. Koedinger, K. R., & Corbett, A. T. (2013). Data Mining to Improve Student Learning in Education. *Science*, 340(6130), 317–319.
17. Zhang, Y. (2021). Artificial Intelligence in Adaptive Learning Systems. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(3), 50–64.
18. Kukulska-Hulme, A. (2021). Teacher Competencies for Digital Pedagogy. Open University, UK.
19. OECD. (2021). Teachers and Digital Technologies: Data Use and Practice.
20. Anderson, C. (2008). The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete. *Wired Magazine*.
21. Azizova, M. (2023). Raqamli kompetensiyalar va pedagoglar. Toshkent: Fan nashriyoti.
22. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi. (2022). Raqamli ta'limni rivojlantirish strategiyasi.
23. Buxoro davlat universiteti. (2023). Pedagoglar uchun Big Data asoslari: o'quv-uslubiy qo'llanma.
24. Qodirov, S. (2023). Data Science elementlari ta'limda. Andijon: Ilm Ziyo.



25. Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. American Behavioral Scientist.
26. Koper, R. (2015). Open distributed learning systems: Rethinking learning design. Journal of Learning Sciences.
27. Woolf, B. P. (2010). Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning. Morgan Kaufmann.
28. Zhang, Y. (2022). Artificial Intelligence and Adaptive Learning: Trends and Innovations. Educational Technology Research and Development.
29. Qodirov, A. (2021). Big Data texnologiyalarining ta'limdagi o'rni. – O'zbekiston pedagogika jurnali.
30. Alimov, S. (2023). Sun'iy intellekt asosidagi metodik yondashuvlar. – Ta'lim va innovatsiyalar jurnali.
31. Musayev, N. (2022). Taqsimlangan tizimlar va ularning ta'limdagi qo'llanilishi. – Texnologiyalar va innovatsiyalar.
32. OECD. (2020). The Impact of Big Data on Education: An Evidence-Based Approach.
33. Тиловов, А. (2021). Ta'limda raqamli texnologiyalar. Toshkent: Fan nashriyoti.