



Научная статья

УДК 371.2

[https://doi.org/10.55523/27822559_2023_4\(12\)_74](https://doi.org/10.55523/27822559_2023_4(12)_74)

ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Т.А. Радченко¹, Е.А. Леонова²

¹ Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Костанай, Республика Казахстан

² Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия

¹ tanya_rad81chen@mail.ru

² leonova@cspu.ru

Аннотация. В статье исследуются основные тенденции применения интеллектуальных систем в сфере образования. Рассматривается опыт США, Китая, Казахстана и России в данном направлении. На основе проведённого анализа выявлены принципы, способствующие эффективной интеграции интеллектуальных систем в образовательный процесс: ориентация на персонализированное обучение, педагогическая оправданность, прозрачность и объяснимость, этика использования, профессиональное развитие преподавателей. Делается вывод о перспективности использования интеллектуальных систем на всех уровнях образования.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, образование, искусственный интеллект, адаптивное обучение, персонализированное обучение

Для цитирования: Радченко Т.А., Леонова Е.А. Принципы эффективной интеграции интеллектуальных систем в образовательный процесс // Педагогическая перспектива. 2023. № 4(12). С. 74–80. [https://doi.org/10.55523/27822559_2023_4\(12\)_74](https://doi.org/10.55523/27822559_2023_4(12)_74)

PRINCIPLES OF EFFECTIVE INTEGRATION OF INTELLIGENT SYSTEMS INTO THE EDUCATIONAL PROCESS

T.A. Radchenko¹, E.A. Leonova²

¹ Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan

² South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

¹ tanya_rad81chen@mail.ru

² leonova@cspu.ru

Abstract. The article examines the main trends in the use of intelligent systems in the field of education. The experience of the USA, China, Kazakhstan and Russia in this direction is considered. Based on the analysis, principles have been identified that promote the effective integration of intelligent systems into the educational process: focus on personalized learning, pedagogical justification, transparency and explainability, ethics of use, professional development of teachers. A conclusion is drawn about the prospects of using intelligent systems at all levels of education.

Keywords: intelligent systems, education, artificial intelligence, adaptive learning, personalized learning

For citation: Radchenko T.A., Leonova E.A. Principles of effective integration of intelligent systems into the educational process. *Pedagogical Perspective*. 2023; 4(12): 74–80. [https://doi.org/10.55523/27822559_2023_4\(12\)_74](https://doi.org/10.55523/27822559_2023_4(12)_74) (In Russ.).

В эпоху быстрого технологического прогресса интеллектуальные системы становятся движущей силой инноваций в различных сферах общества. Образование, являющееся фундаментом социального развития, также подвержено трансформациям. Интеллектуальные системы имеют потенциал к тому, чтобы революционизировать способы преподавания и обучения благодаря своей способности обрабатывать данные, делать прогнозы и адаптироваться к индивидуальным потребностям учащихся.

Как отмечают исследователи [1; 2 и др.], интеллектуальные системы включают в себя широкий спектр технологий и подходов, предназначенных для имитации человеческого интеллекта и выполнения задач, которые обычно требуют человеческого участия. Их ключевыми компонентами являются: искусственный интеллект, машинное обучение, глубокое обучение (deep learning), обработка естественного языка (Natural Language Processing), компьютерное зрение, экспертные системы, распознавание речи.

Внедрение интеллектуальных систем можно отнести к следующему этапу информатизации образования, в частности, реализации дистанционного обучения. На сегодняшний день дистанционное обучение является одной из популярных и востребованных форм обучения, а интеллектуальные системы играют ключевую роль в его эффективной реализации. Благодаря применению алгоритмов машинного обучения и анализа данных искусственный интеллект предоставляет образовательные материалы, адаптированные к индивидуальным потребностям студентов. Кроме того, он может использоваться для автоматизации процессов адаптивного тестирования, предоставления обратной связи и управления образовательными платформами.

Российская Федерация наряду с другими мировыми державами работает над интеграцией высоких технологий в свою систему образования. Государственные инициативы последних лет направлены на повышение цифровой грамотности, разработку платформ электронного обучения, расширение образовательных онлайн ресурсов. В период пандемии COVID-19 российские школы и университеты успешно адаптировались к повсеместному использованию дистанционного обучения. Различные платформы («СберУниверситет», «Яндекс Лицей» и др.) были внедрены для облегчения онлайн-обучения, связывая учащихся с преподавателями, менторами и образовательными ресурсами в виртуальной среде.

Московский физико-технический институт, один из ведущих российских университетов, известных своими успехами в сфере точных наук и технологий, внедрил ряд инновационных практик, в том числе модель перевёрнутого класса, где учащиеся получают доступ к учебным материалам онлайн, прежде чем прийти в аудиторию для обсуждения и решения проблем. Такой подход способствует активному обучению и вовлечению учащихся. В университете ведёт работу кафедра интеллектуальных систем, в сфере научных интересов которой находятся: распознавание образов и прогнозирование; поиск закономерностей в данных; прикладные системы распознавания; имитационное моделирование и др.

Программный код ADAM (Adaptive Deep Autonomous Machine), разработанный в лаборатории когнитивных архитектур МФТИ представляет собой инновационный подход к области искусственного интеллекта и автономных систем [3]. Передовые исследования в области интеллектуальных систем и глубокого обучения имеют большой потен-

циал для различных приложений, в том числе в сфере образования. Адаптивный и автономный характер кода предполагает, что он может учиться и принимать самостоятельные решения, что является важнейшим аспектом роли искусственного интеллекта в поддержке персонализированного обучения.

Национальный исследовательский университет ИТМО наряду с другими ведущими вузами России разработал и внедрил платформы онлайн-обучения, облегчающие дистанционное и смешанное обучение. Данные платформы предлагают широкий спектр цифровых ресурсов: от видеолекций до интерактивных упражнений и викторин. В университете созданы умные классы, оснащённые интерактивными досками, мультимедийными ресурсами и инструментами для совместной работы студентов. Виртуальные лаборатории и средства моделирования обогащают студентов практическим опытом, позволяя им проводить эксперименты и исследовать научные концепции в виртуальной среде. Активное сотрудничество с отраслевыми партнёрами и технологическими компаниями даёт им возможность получить опыт посредством стажировок, участия в отраслевых проектах и доступа к передовым технологиям [4].

Внедрение интеллектуальных систем в образование является растущей тенденцией и в Республике Казахстан. В частности, правительством была инициирована программа «Цифровой Казахстан», которая консолидирует усилия по оцифровке и модернизации сектора образования. Её реализация способствует использованию высоких технологий и интеллектуальных систем в школах для улучшения качества преподавания. Казахстанские школы и университеты всё чаще внедряют технологии умных классов (smart classrooms), оснащённых интерактивными досками, планшетами и другими цифровыми инструментами. Исследования показывают, что при за-

нятиях в умных классах не наблюдается существенных различий ни в межличностном взаимодействии, ни во взаимодействии человека и технологий, однако учащиеся ощущают значительно большую вовлечённость в учебный процесс [5].

В Казахстане всё чаще используются платформы электронного обучения и онлайн-ресурсы чтобы предложить студентам доступ к широкому спектру образовательных материалов. Данные платформы имеют педагогическую значимость как для дистанционного, так и для смешанного обучения. Они предоставляют доступ к виртуальным лабораториям и симуляциям, позволяя студентам проводить эксперименты и изучать научные концепции по таким предметам, как физика и химия.

В настоящее время практически все образовательные учреждения взаимодействуют с родителями и учащимися с помощью специализированного программного обеспечения, содержащего основную информацию для обучения и успеваемость учащихся. Например, в школах появились электронные дневники, а в университетах электронные журналы, фиксирующие посещаемость и процент выполненных заданий [6].

Внедрены адаптивные системы, которые используют искусственный интеллект для обеспечения индивидуализации обучения. Например, платформа «Bilimland.kz» предоставляет персонализированный контент и обратную связь, адаптируясь к потребностям обучения конкретных учащихся. Приложение «Kelbilim» для изучения языка на базе искусственного интеллекта поддерживает развитие лингвистических навыков, обеспечивая обучаемого интерактивными упражнениями и обратной связью по произношению слов.

Многие образовательные учреждения Казахстана используют платформы LMS («Moodle», «Google Classroom» и др.) для оптимизации доступа учащихся к содержанию учебного курса, вы-

полнения заданий и общения между преподавателями и учениками.

Онлайн-платформы подготовки учителей предлагают курсы и ресурсы для преподавателей, позволяющие им развивать навыки цифровой грамотности и эффективно интегрировать технологии и искусственный интеллект в свою педагогическую практику.

Амбициозные усилия Казахстана по внедрению интеллектуальных систем в образовании отражают стремление страны улучшить качество образования, способствовать инновациям и подготовить учащихся к жизни в новой цифровой реальности. Правительственные инициативы направлены на ускорение разработки и применения интеллектуальных систем в образовании. Благодаря растущему сектору образовательных технологий и сильной государственной поддержке, система образования Казахстана продолжает адаптироваться к современной реальности и внедрять инновации.

Внедрение интеллектуальных систем в образование является глобальным явлением: различные страны изучают инновационные способы повышения качества обучения. Платформы адаптивного обучения широко используются в школах и университетах США. Адаптивные системы применяют алгоритмы, оценивающие сильные и слабые стороны учащихся, предоставляя рекомендации для улучшения понимания материала [7]. Такие платформы, как «Knewton», «DreamBox» и «ALEKS» от McGraw-Hill, применяются для адаптации учебной программы к отдельным учащимся, помогая им прогрессировать в своём собственном темпе.

Чат-боты и виртуальные помощники, оснащённые искусственным интеллектом, становятся неотъемлемой частью академической поддержки студентов. Они могут отвечать на вопросы, помогать с выполнением домашних заданий. Университет штата Джорджия использует чат-боты, чтобы в режиме

реального времени отвечать на вопросы студентов, решать образовательные задачи и предоставлять информацию о курсах и услугах кампуса.

Массовые открытые онлайн-курсы Coursera, edX, Udacity и др. предлагают широкий спектр программ от университетов и учреждений по всему миру. Данные платформы задействуют интеллектуальные системы для упрощения автоматического оценивания, персонализации обучения и предоставления интерактивного онлайн-контента.

Некоторые школы и университеты США включают виртуальную и дополненную реальности в свои учебные программы. Они используются для виртуальных экскурсий, лабораторных моделирований и исторических реконструкций. Например, Университет Мэриленда и Калифорнийский университет в Ирвине, внедрили технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательных целях [8].

Благодаря богатой экосистеме компаний, занимающихся образовательными технологиями, исследовательским институтам и государственной поддержке, система образования США успешно внедряет инновации и адаптируется к цифровой эпохе.

Китай также добился значительных успехов в реализации возможностей интеллектуальных систем в образовательных целях, продемонстрировав твёрдую приверженность использованию технологий для улучшения качества обучения [9; 10; 11 и др.]. В стране наблюдается рост числа репетиторских платформ, основанных на интеллектуальных системах, в частности, Squirrel AI, Yixue Education и Zuoyebang. Они используют интеллектуальные системы, чтобы персонализировать помощь в выполнении домашних заданий, приспособить способы обучения под каждого ученика и выполнять репетиторский функционал по конкретным предметам.

Китайские образовательные учреждения используют инструменты анали-

за данных для исследования успеваемости учащихся и адаптации мер помощи отстающим ученикам. Системы раннего предупреждения выявляют учащихся, испытывающих академические проблемы, и обеспечивают им своевременную поддержку. Например, Университет Цинхуа, использовал данные решения для повышения качества обучения и мониторинга успеваемости своих студентов.

Проанализировав текущие особенности и тенденции внедрения интеллектуальных систем в образовании, сформулируем основные принципы их эффективной интеграции.

Во-первых, ориентированность на персонализированное обучение. Для каждого студента имеется возможность создать индивидуальную траекторию и индивидуальный график обучения. При этом образовательным учреждениям в таких условиях предстоит трансформировать весь традиционный образовательный процесс; предоставлять больше свободы и мобильности обучающимся. Вместе с тем необходимо сохранить баланс между возрастающей потребностью в этой свободе и требованиями стандартов, выполнение которых обязательно для подтверждения определённой квалификации. Сегодня базисом при определении траектории обучения в вузе, по-прежнему, является государственный общеобразовательный стандарт, с некоторым объёмом персонализации обучения в рамках элективных дисциплин.

Во-вторых, педагогическая оправданность. Распространение интеллектуальных систем в образовании частично приводит к снижению роли преподавателя в процессе обучения. Его заменяет интеллектуальная система. На наш взгляд, полностью заменять преподавателя не следует, но, безусловно, должна измениться его роль. Постепенно концепция, когда преподаватель является главным и единственным источником знаний нивелируется до уровня

совместного со студентами поиска новых знаний. В ситуации, когда любую информацию можно получить с помощью искусственного интеллекта в считанные секунды, роль преподавателя как единственного источника знаний сокращается почти до нуля, но его роль как «путеводителя» и учителя, который задаёт направление исследований, поиска и поднимает проблему, которую требуется решить, не уменьшается и не исчезает. Также преподаватель должен создать условия для коллективного обсуждения и мышления на поиск решения проблем и разных ситуаций. Поэтому с внедрением интеллектуальных систем в образование, роль преподавателя серьёзно трансформируется [12].

В-третьих, прозрачность и объяснимость. Для продуктивного педагогического процесса необходимо быть уверенным в том, что учащиеся, преподаватели и администраторы понимают, как данные собираются, анализируются и используются для персонализации обучения.

В-четвертых, этика использования. Этический искусственный интеллект гарантирует, что системы разрабатываются, внедряются и используются, соблюдая права и конфиденциальность всех людей, участвующих в образовательном процессе [13].

В-пятых, профессиональное развитие преподавателей. Обеспечение их постоянного обучения и поддержки для эффективного использования интеллектуальных систем будет способствовать развитию их цифровых компетенций. Переняв практики ведущих стран, важно активизировать имплементацию интеллектуальных систем в образование, гарантируя учащимся доступ к высококачественному, основанному на технологиях учебному опыту, который готовит их к карьере в глобализованном, подверженном быстрым изменениям мире.

Внедрение интеллектуальных систем в образование – это непрерыв-

ный процесс. Поддержка долгосрочных проектов и инициатив в данной сфере должна развиваться с учётом технологических достижений и постоянно меняющихся образовательных потребностей. Применение интеллектуальных систем открывает новую эру трансформаций в области образования, в виду того, что появляется возможность обрабатывать боль-

шие объёмы данных, прогнозировать результаты и адаптироваться к индивидуальным потребностям учащихся. Интеллектуальные системы будут играть ключевую роль в формировании образовательных моделей, стимулировании инноваций и обеспечении учащихся навыками и знаниями, необходимыми для достижения успеха в современном мире.

Список литературы

1. Одинцов Б.Е. Модели и проблемы интеллектуальных систем. Москва: ИНФРА-М, 2020. 219 с.
2. Limna P. et al. A review of artificial intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*. 2022. Vol. 1. No. 1, pp. 1–9.
3. Шумский С.А. Новые архитектуры сильного ИИ, основанные на принципах работы мозга // *Интеллектуальные системы. Теория и приложения*. 2022. Т. 26. № 1. С. 82–89.
4. Магомедов Р.М. Анализ использование искусственного интеллекта российскими компаниями // *Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов: сборник материалов IX международной научно-практической конференции*, Москва, 21 марта 2022 года. Москва: «ООО «ИРОК»; ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2022. С. 214–222.
5. Yu H, Shi G, Li J, Yang J. Analyzing the Differences of Interaction and Engagement in a Smart Classroom and a Traditional Classroom. *Sustainability*. 2022. Vol. 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14138184>
6. Kropachev P. Information technologies and the future of education in the republic of Kazakhstan. *Scientific Journal of Astana IT University*. 2020. Vol. 1, pp. 30–38.
7. Кравченко Д.А. и др. Персонализация в образовании: от программируемого к адаптивному обучению // *Современная зарубежная психология*. 2020. Т. 9. №. 3. С. 34–46.
8. Peters M.A. et al. Reimagining the new pedagogical possibilities for universities post-Covid-19: An EPAT Collective Project. *Educational Philosophy and Theory*. 2022. Vol. 54. No. 6, pp. 717–760.
9. Tang Q. A Case Study on The Application of Artificial Intelligence in Education Industry. 2023 3rd International Conference on Modern Educational Technology and Social Sciences (ICMETSS 2023). Atlantis Press, 2023, pp. 99–109.
10. Tian X. Educational Reform and Prospects in the Post-pandemic Era. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*. 2023. Vol. 19, pp. 262–270.
11. Zhang T., Xiao W., and Hu P. Design of Online Learning Early Warning Model Based on Artificial Intelligence. *Wireless Communications and Mobile Computing*. 2022. Vol. 2022. <https://doi.org/10.1155/2023/9796563>
12. Basu S. et al. Standards-Aligned Instructional Supports to Promote Computer Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. 2022. Vol. 1, pp. 404–410.
13. Nguyen A. et al. Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28. No. 4, pp. 4221–4241.

References

1. Odintsov B.E. *Models and problems of intelligent systems*. Moscow: INFRA-M, 2020. 219 p. (In Russ.).
2. Limna P. et al. A review of artificial intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*. 2022. Vol. 1.No. 1, pp. 1–9.
3. Shumsky S.A. New architectures of strong AI based on the principles of brain operation. *Intellektual'nyye sistemy. Teoriya i prilozheniya*. 2022. Vol. 26. No. 1: 82–89. (In Russ.).
4. Magomedov R.M. Analysis of the use of artificial intelligence by Russian companies In: *Aktual'nyye problemy nauki i obrazovaniya v usloviyakh sovremennykh vyzovov: sbornik materialov IX mezhdunarodnoy*

nauchno-prakticheskoy konferentsi, Moscow, March 21, 2022. Moscow: «ООО «IROK»; IP Ovchinnikov Mikhail Arturovich (Tipografiya Alef), 2022. pp. 214–222. (In Russ.).

5. Yu H, Shi G, Li J, Yang J. *Analyzing the Differences of Interaction and Engagement in a Smart Classroom and a Traditional Classroom*. Sustainability. 2022. Vol. 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14138184>

6. Kropachev P. Information technologies and the future of education in the republic of Kazakhstan. *Scientific Journal of Astana IT University*. 2020. Vol. 1, pp. 30-38.

7. Kravchenko D.A. and others. Personalization in education: from programmable to adaptive learning. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya*. 2020. Vol. 9. No. 3: 34–46. (In Russ.).

8. Peters M.A. et al. Reimagining the new pedagogical possibilities for universities post-Covid-19: An EPAT Collective Project. *Educational Philosophy and Theory*. 2022. Vol. 54. No. 6, pp. 717-760.

9. Tang Q. A Case Study on The Application of Artificial Intelligence in Education Industry. 2023 3rd International Conference on Modern Educational Technology and Social Sciences (ICMETSS 2023). Atlantis Press, 2023, pp. 99–109.

10. Tian X. Educational Reform and Prospects in the Post-pandemic Era. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*. 2023. Vol. 19, pp. 262–270.

11. Zhang T., Xiao W., and Hu P. Design of Online Learning Early Warning Model Based on Artificial Intelligence. *Wireless Communications and Mobile Computing*. 2022. Vol. 2022. <https://doi.org/10.1155/2023/9796563>

12. Basu S. et al. *Standards-Aligned Instructional Supports to Promote Computer Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education. 2022. Vol. 1, pp. 404–410.

13. Nguyen A. et al. Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28.No. 4, pp. 4221–4241.

Информация об авторах

Татьяна Александровна Радченко – заведующий кафедрой физики, математики и цифровых технологий Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы.

Елена Анатольевна Леонова – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета.

Information about the authors

Tatyana A. Radchenko – Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynuly, Head of the Department of physics, mathematics and digital technologies.

Elena A. Leonova – Candidate of Sciences (Education), South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Associate Professor of the Department of Computer Science, Information Technologies and Methods of Teaching Computer Science.

Статья поступила в редакцию 06.11.2023; одобрена после рецензирования 21.11.2023; принята к публикации 22.11.2023.

The article was submitted 06.11.2023; approved after reviewing 21.11.2023; accepted for publication 22.11.2023.