

МЕХАНИЗМ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ

Е. В. Ширинкина

Сургутский государственный университет, Сургут, Россия
shirinkina86@yandex.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* Путь к использованию искусственного интеллекта не закрыт методологам и преподавателям, которые не разбираются в моделях обучения искусственного интеллекта и не являются дата-сайентистами. Актуальное состояние области говорит о том, что участникам сферы образования необходимо повышать свою технологическую грамотность, понимать принципы работы технологий, их ограничения и возможности применения, чтобы было легче управлять технической командой. Цель исследования – представить эффективные инструменты искусственного интеллекта на разных этапах образовательного проектирования. *Материалы и методы.* Эмпирической базой послужили исследования компаний ИИТО ЮНЕСКО, исследования авторов: Р. Лакина, У. Холмса "Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education", У. Холмс, М. Бялик, Ч. Фейдел «Искусственный интеллект в образовании. Перспективы и проблемы для преподавания и обучения», Ф. Шелли «Заменит ли нас искусственный интеллект?» и International Journal of Artificial Intelligence in Education. В процессе исследования использовались методы социологического и статистического исследования. *Результаты.* Проведена аналитика лучших практик, опыта и результатов внедрения искусственного интеллекта. Научная новизна исследования заключается в обосновании гипотезы о том, что искусственный интеллект позволит давать персонализированную и своевременную обратную связь как студентам, так и преподавателям; предоставлять эмпирические данные об успехе примененных педагогических инноваций; делать учебный процесс более прозрачным, видимым. *Выводы.* На примерах разобранных приложений ИИ к обучающим задачам можно убедиться, что их использование является уже не просто любопытным прорывным направлением, а способно зарекомендовать себя как рабочий и эффективный подход к решению прикладных задач.

Ключевые слова: искусственный интеллект, направления, образование, педагогический дизайн, система обучения, педагогическая модель

Благодарности: статья содержит результаты исследований, проводимых в рамках государственного задания Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Для цитирования: Ширинкина Е. В. Механизм применения искусственного интеллекта в обучении // Надежность и качество сложных систем. 2022. № 4. С. 24–30. doi:10.21685/2307-4205-2022-4-3

THE MECHANISM OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING

E. V. Shirinkina

Surgut State University, Surgut, Russia
shirinkina86@yandex.ru

Abstract. *Background.* The path to the use of artificial intelligence is not closed to methodologists and teachers who do not understand artificial intelligence learning models and are not data scientists. The current state of the field suggests that participants in the field of education need to improve their technological literacy, understand the principles of technology operation, their limitations and applicability in order to make it easier to manage a technical team. The purpose of the study is to present effective artificial intelligence tools at different stages of educational design. *Materials and methods.* The empirical base was the research of the UNESCO IITE companies, the research of the authors: R. Lakin, W. Holmes. Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education, W. Holmes, M. Bialik, C. Feidel. Artificial intelligence in education. Perspectives and problems for teaching and learning, F. Shelley. Will artificial intelligence replace us? and International Journal of Artificial Intelligence in Education. In the process of research, methods of sociological and statistical research were used. *Results.* An analysis of the best practices, experience and results of the implementation of artificial intelligence was carried out. The scientific novelty of the study lies

in substantiating the hypothesis that artificial intelligence will allow giving personalized and timely feedback to both students and teachers; provide empirical data on the success of applied pedagogical innovations; make the learning process more transparent and visible. *Conclusions.* Using the examples of analyzed AI applications to learning tasks, we can see that their use is no longer just a curious breakthrough direction, but can prove itself as a working and effective approach to solving applied problems.

Keywords: artificial intelligence, directions, education, pedagogical design, education system, pedagogical model

Acknowledgments: the article contains the results of research conducted within the framework of the state task of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra.

For citation: Shirinkina E.V. The mechanism of application of artificial intelligence in learning. *Nadezhnost' i kachestvo slozhnykh sistem = Reliability and quality of complex systems.* 2022;(4):24–30. (In Russ.). doi:10.21685/2307-4205-2022-4-3

Введение

При внедрении элементов искусственного интеллекта (ИИ) в образовательный процесс центральными агентами являются преподаватели, педагогические дизайнеры и методологи – те, кто наиболее тесно связаны с разработкой учебной программы и взаимодействием с обучающимися. Именно они принимают активное участие в целеполагании, определении потребностей и запросов аудитории и заказчиков [1–3].

ИИ-решение, таким образом, конструируется отчасти по запросу педагогического дизайнера и должно быть комфортным для него – автоматизация рутинных задач, улучшение обучающих процессов средствами ИИ позволяет освободить время и уделить внимание творческой составляющей работы [4–6]. Однако здесь мы сталкиваемся с ключевой проблемой ИИ: на настоящий момент невозможно предоставить такие технологии, как готовый сервис, доступный и понятный конечному пользователю.

Не существует готовых решений, позволяющих методологу просто взять и применить какие-либо технологии ИИ «из коробки». На текущий момент применение ИИ, скорее, похоже на конструктор: необходимо искать подходящие модели, настраивать их, адаптировать под конкретные потребности и задачи. ИИ хорош в автоматизации рутинной интеллектуальной работы, например, для генерации неправильных вариантов ответа. При этом стоит помнить, что такое применение ИИ рентабельно только при большом масштабе, когда уже есть накопленные массивы данных. При малых объемах данных и задач ручной труд остается более выгодным, а внедрение ИИ – невозможным.

Ниже перечислим основные направления действий, которые может предпринять любой методолог и педагогический дизайнер, желающий призвать на помощь силу ИИ.

1. Взаимодействовать с большой командой специалистов.

Путь к использованию ИИ не закрыт методологам и преподавателям, которые не разбираются в моделях обучения искусственного интеллекта и не являются дата-сайентистами. Актуальное состояние области говорит о том, что участникам сферы образования необходимо повышать свою технологическую грамотность, понимать принципы работы технологий, их ограничения и возможности применения, чтобы было легче управлять технической командой.

Развитием искусственного интеллекта в образовании не может заниматься какая-то приглашенная команда разработчиков ИИ. Результат достигается за счет слаженных действий нескольких специалистов. Задача методолога сводится к тому, чтобы курировать действия команды и идейно их направлять.

Типы специалистов, участвующих в разработке ИИ-решений [7–9]:

- ведущий методолог (руководитель проекта);
- дата-аналитики;
- дата-лингвисты и специалисты NLP;
- образовательные дата-инженеры и ED-дизайнеры;
- дата-инженеры и специалисты по базам данных;
- знаниевые инженеры и разметчики;
- дата-сайентисты и специалисты по машинному обучению.

2. Понимать возможности систем, созданных на основе ИИ.

Говоря об искусственном интеллекте в обучении, нужно иметь в виду элементы искусственного интеллекта – алгоритмы и «ансамбли алгоритмов» из предобученных нейросетей, которые помогают решать задачи в основном в трех направлениях [6, 10, 11]:

- автоматизация распознавания (изображений, эмоций, текста, слов и др.);
- построение рекомендательной системы (методы и алгоритмы, которые помогают в процессе обучения за счет создания ранжированного списка объектов рекомендации (например, электронных курсов), наиболее подходящих обучающемуся с нужной потребностью и в нужном контексте);
- построение сложной метасистемы, которая может не просто рекомендовать курсы или уроки в нужном количестве и контексте, но и генерировать их, структурировать, автоматически создавать.

Искусственный интеллект сегодня развит в рамках первого направления. Алгоритмы в третьем направлении пока очень ограничены и примитивны. Поэтому сейчас стоит прикладывать усилия ко второму направлению – построению рекомендательных систем.

Методика исследования

Шаги по созданию рекомендательной системы

Невооруженный техническими навыками педагогический дизайнер может начать с достаточно простых действий. Эти усилия принесут пользу и в моменте, и в долгосрочной перспективе.

1. Проработка описания образовательной программы. В этот шаг входит построение, создание и наполнение рубрикатора терминов, которые связаны с образовательными результатами. Это может быть детальный перечень всех терминов, относящихся к образовательным результатам программы, подробное описание программы на основе таксономии (знать, уметь, владеть) или иерархический список терминов.

2. Анализ и разметка реальных результатов деятельности участников образовательного процесса. Сюда входит анализ цифрового следа, отзывов и рефлексий.

3. Сопоставление результатов анализа с ранее разработанной образовательной программой. На этом шаге происходит уточнение программы, построение логики в формате «если..., то...», которая поможет сформировать связи между контентом программы и образовательным фокусом.

В итоге может получиться рекомендательная система курсов, которая будет подбирать релевантный контент под образовательный запрос обучающегося.

Интеллектуальную обучающую систему целесообразно строить на трех моделях: области знаний, педагогики и обучающегося.

1. Область знаний. Эта модель будет содержать сведения о предметной области, например, логарифмах, уравнениях, теоремах и других строго определенных категориях.

2. Педагогика. Здесь будут содержаться представления о способах обучения – задания разных типов, упражнения, тренажеры, а также педагогические методики.

3. Обучающийся. Эта модель будет содержать данные об опыте конкретного обучающегося, а также о похожем опыте других обучающихся.

Интеллектуальная система обучения действует по базовой схеме:

- использование данных о моделях;
- адаптивное обучение (строится на основе данных; содержащихся в каждой из моделей);
- сбор новых данных после адаптивного обучения и их анализ;
- обновление моделей;
- переход к шагу 1.

Такая итеративная схема призвана производить постоянные улучшения системы, предоставить индивидуальный опыт каждому обучающемуся, оптимизировать учебные материалы и структуру.

В образовании, как правило, мы видим два подхода к искусственному интеллекту: система как учитель и система как учебник [12, 13].

Подход 1. Взять лучшие практики, хорошо их упаковать и сделать их доступными каждому. С философской точки зрения это выглядит как попытка из неживого сделать живое.

Подход 2. Развивать систему как умный учебник – такой, который знает об опыте прошлых пользователей, учитывает его и дает рекомендации на основе многих данных.

Ключевая ценность образования – это контакт между учеником и учителем. Технологии призваны снять с учителя косвенную нагрузку, такую как аналитику и мониторинг, и передать ее системе.

Построение системы можно рассмотреть в соответствии с основными этапами педагогического проектирования адаптивного обучения (табл. 1).

Этапизация внедрения искусственного интеллекта при проектировании адаптивного обучения

Этап	Схема	Описание и комментарии
Определение поля образовательных результатов	Анализ компетенций → Индикаторы достижения компетенций → Дескрипторы (результаты обучения) → Ядро образовательных результатов	Индикаторы достижения компетенций – это набор характеристик, раскрывающих компетенцию в виде конкретных измеряемых действий. Для каждого индикатора определяются дескрипторы. Дескрипторы – это конкретные и диагностируемые результаты обучения по дисциплине. Они описывают наблюдаемые проявления индикаторов. Формулируются с указанием таксономии целей обучения (например, таксономии Блума); это позволит шкалировать дескрипторы с точки зрения уровней освоения
Создание профиля обучающегося	Нормативные параметры обучения → Индивидуальные характеристики → Выбор и модификация методик оценки характеристик → Распределение параметров профиля по уровням.	Профиль обучающегося должен быть открыт и модифицируем. В качестве индивидуальных характеристик можно выбрать личностные особенности студентов, их психологические особенности, свойства характера, темперамента, языкового аспекта (уровень знания языка, на котором изучается дисциплина)
Структурирование и создание образовательного контента	Графы и гиперграфы понятий → Термы образовательного контента → Ядро термов дисциплины → Онлайн– и офлайн-компоненты термов	На этом этапе выделяются понятия предметной области. Построение графов и гиперграфов позволит получить последовательность изучения дисциплины и структурировать контент в виде микропорций
Создание средств диагностики результатов обучения и обратной связи	Средства формирующего оценивания → Средства диагностического оценивания → Средства итогового оценивания → Средства обратной связи	Средства формирующего оценивания определяются для каждого терма; средства итогового оценивания – для каждой совокупности термов
Построение механизмов управления обучением	Стратегия адаптации контента → Средства вовлечения → Средства персональной обратной связи → Персонализированная адаптивная обучающая система	–
Педагогическая рефлексия	Предварительная оценка результатов педагогического проектирования, в том числе и по результатам коррекции на предыдущих этапах; критическое осмысление проекта	

ИИ для работы с этой моделью необходимы знания об эффективных подходах к преподаванию: предоставление обратной связи, оценивание, рекомендации последующего контента.

Схематично изобразим типичное устройство интеллектуальной системы обучения, чтобы точнее понять, как в ней взаимодействуют представленные модели (рис. 1).

Алгоритмы ИИ обрабатывают данные трех моделей. Результаты обработки представляются в интерфейсе обучающегося в виде адаптивного обучающего контента (текст, звук, видео, анимация, задания). Как только обучающийся приступает ко взаимодействию с контентом, он оставляет цифровой след, который также анализируется с помощью методов ИИ. Результаты анализа цифрового следа служат основой для обратной связи и для новой адаптации обучающего контента.

В ходе этого процесса собираются большие объемы данных, которые циклически используются системой для динамической оптимизации и самосовершенствования. Цикл повторяется до тех пор, пока обучающийся не достигнет образовательного результата либо не изучит всю область предметного знания.

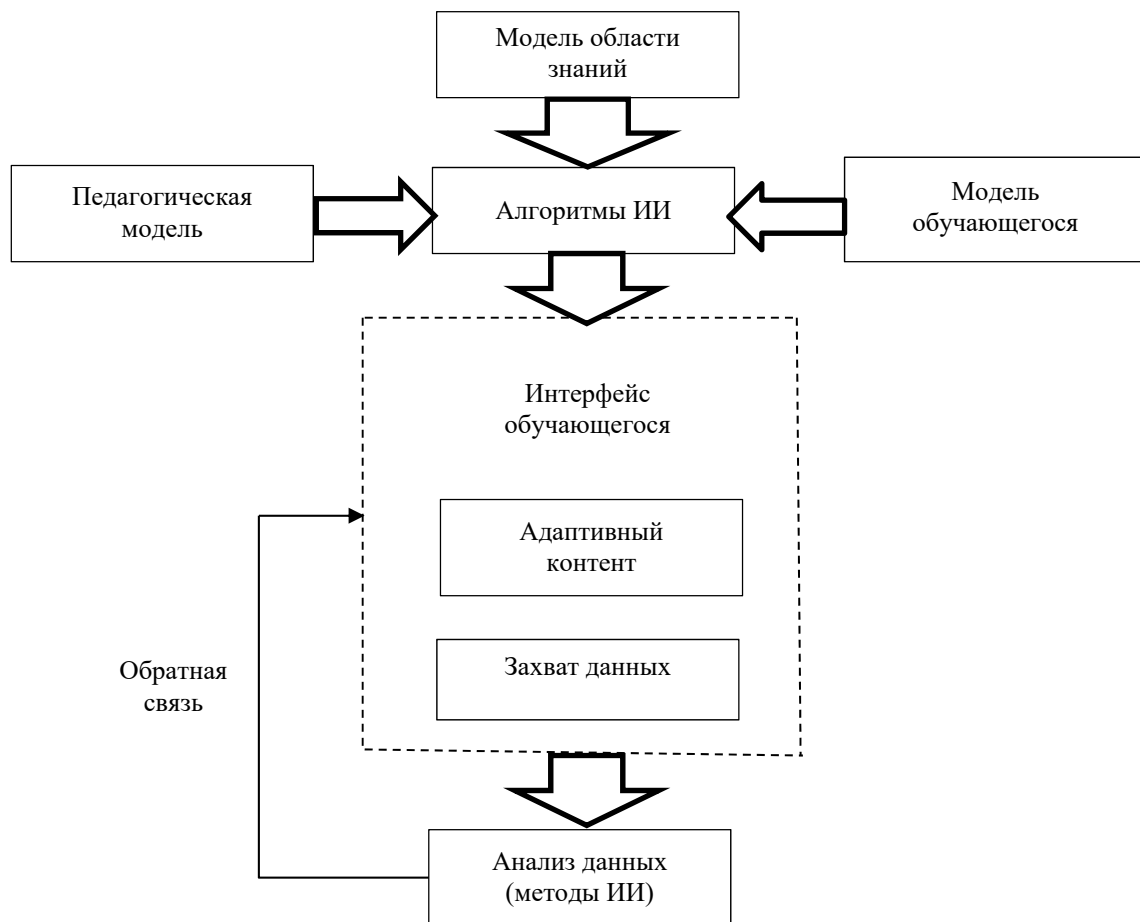


Рис. 1. Интеллектуальная система обучения

Такой подход позволяет принимать обоснованные педагогические решения. Если методами машинного обучения обработать тысячи учебных занятий, можно лучше понять структуру обучения, выявить слабые и сильные места, сформировать гипотезы по оптимизации.

Заключение

1. Автором представлены направления применения искусственного интеллекта в образовании для восприятия новых знаний, систематизация реализующихся в российском образовательном ландшафте примеров применения искусственного интеллекта.

2. Рассмотрены кейсы в трех крупных сферах AIEd: интеллектуальных обучающих системах, поддержке совместного обучения и формировании адаптивной учебной группы, а также автоматизации проверки письменных заданий.

3. Практическая значимость данного исследования заключается в том, что позволит давать персонализированную и своевременную обратную связь как студентам, так и преподавателям; предоставлять эмпирические данные об успехе примененных педагогических инноваций; делать учебный процесс более прозрачным, видимым.

4. На примерах разобранных приложений ИИ к обучающим задачам можно убедиться, что их использование является уже не просто любопытным прорывным направлением, а способно зарекомендовать себя как рабочий и эффективный подход к решению прикладных задач.

Список литературы

1. Донина И. А., Воднева С. Н., Михайлова М. Н. Искусственный интеллект в современном образовании: возможности и угрозы // Психолого-педагогический поиск. 2021. № 1. С. 17–29.
2. Luckin R., Holmes W. [и др.]. Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. 2016. URL: <http://sber.me/?p=vMdbR> (дата обращения: 20.08.2022).
3. Холмс У., Бялик М., Фейдел Ч. Искусственный интеллект в образовании. Перспективы и проблемы для преподавания и обучения. 2022. URL: <http://sber.me/?p=MGT33> (дата обращения: 20.08.2022).

4. Ахтямова И. М. Искусственный интеллект в образовании 21 века – пространство для новых возможностей преподавания // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7, № 2. С. 330–338.
5. Ширинкина Е. В. Платформы обучения в условиях цифровой трансформации // Надежность и качество сложных систем. 2020. № 1. С. 42–48.
6. International Journal of Artificial Intelligence in Education. URL: <http://sber.me/?p=9Kz46> (дата обращения: 20.08.2022).
7. Владарский И. В., Буров С. А. Искусственный интеллект, помощник или конкурент в современном образовании // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. 2021. № 3. С. 68–74.
8. Коляда М. Г., Бугаева Т. И. Искусственный интеллект как движущая сила совершенствования и инновационного развития в образовании и педагогике // Информатика и образование. 2019. № 10. С. 21–30.
9. Часовских Е. А. Искусственный интеллект в образовании // Наука и образование транспорту. 2019. № 2. С. 92–95.
10. Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО. 2020. URL: <http://sber.me/?p=13dTf> (дата обращения: 20.08.2022).
11. Шелли Ф. Заменит ли нас искусственный интеллект? URL: <http://sber.me/?p=F1NkG> (дата обращения: 20.08.2022).
12. Ширинкина Е. В. Управление обучением на рабочем месте: инновационные технологии // Инновации в менеджменте. 2020. № 4. С. 74–79.
13. Ширинкина Е. В. Экосистема как трансформация бизнес-моделей в цифровой экономике // Труды Международного симпозиума Надежность и качество. 2021. Т. 1. С. 267–269.

References

1. Donina I.A., Vodneva S.N., Mikhaylova M.N. Artificial intelligence in modern education: opportunities and threats. *Psikhologo-pedagogicheskiy poisk = Psychological and pedagogical search*. 2021;(1):17–29. (In Russ.)
2. Luckin R., Holmes W. et al. *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. 2016. Available at: <http://sber.me/?p=vMd6R> (accessed 20.08.2022).
3. Kholms U., Byalik M., Feydel Ch. *Iskusstvennyy intellekt v obrazovanii. Perspektivy i problemy dlya prepodavaniya i obucheniya = Artificial intelligence in education. Perspectives and challenges for teaching and learning*. 2022. (In Russ.). Available at: <http://sber.me/?p=MGT33> (accessed 20.08.2022).
4. Akhtyamova I.M. Artificial intelligence in education of the 21st century – a space for new teaching opportunities. *Byulleten' nauki i praktiki = Bulletin of science and practice*. 2021;7(2):330–338. (In Russ.)
5. Shirinkina E.V. Learning platforms in conditions of digital transformation. *Nadezhnost' i kachestvo slozhnykh system = Reliability and quality of complex systems*. 2020;(1):42–48. (In Russ.)
6. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Available at: <http://sber.me/?p=9Kz46> (accessed 20.08.2022).
7. Vladarskiy I.V., Burov S.A. Artificial intelligence, assistant or competitor in modern education. *Vestnik Luganskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Vladimira Dalya = Bulletin of Lugansk State University named after Vladimir Dal*. 2021;(3):68–74. (In Russ.)
8. Kolyada M.G., Bugaeva T.I. Artificial intelligence as a driving force of improvement and innovative development in education and pedagogy. *Informatika i obrazovanie = Informatics and education*. 2019;(10):21–30. (In Russ.)
9. Chasovskikh E.A. Artificial intelligence in education. *Nauka i obrazovanie transport = Science and Education for Transport*. 2019;(2):92–95. (In Russ.)
10. *Iskusstvennyy intellekt v obrazovanii: izmenenie tempov obucheniya. Analiticheskaya zapiska IITO YuNESKO = Artificial intelligence in education: changing the pace of learning. UNESCO IITE Analytical Note*. 2020. (In Russ.). Available at: <http://sber.me/?p=13dTf> (accessed 20.08.2022).
11. Shelli F. *Zamenit li nas iskusstvennyy intellekt? = Will artificial intelligence replace us?* (In Russ.). Available at: <http://sber.me/?p=F1NkG> (accessed 20.08.2022).
12. Shirinkina E.V. Management of workplace training: innovative technologies. *Innovatsii v menedzhmente = Innovations in management*. 2020;(4):74–79. (In Russ.)
13. Shirinkina E.V. Ecosystem as a transformation of business models in the digital economy. *Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost' i kachestvo = Proceedings of the International Symposium Reliability and Quality*. 2021;1:267–269. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Викторовна Ширинкина
 доктор экономических наук, доцент,
 заведующий кафедрой менеджмента и бизнеса,
 Сургутский государственный университет
 (Россия, г. Сургут, ул. Гагарина, 12)
 E-mail: shirinkina86@yandex.ru

Elena V. Shirinkina
 Doctor of economical sciences, associate professor,
 head of the sub-department
 of management and business,
 Surgut State University
 (12 Gagarina street, Surgut, Russia)

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов /
The authors declare no conflicts of interests.**

Поступила в редакцию/Received 04.04.2022

Поступила после рецензирования/Revised 12.05.2022

Принята к публикации/Accepted 06.06.2022