

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

И.О. Котлярова, kotliarovaio@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1109-6995>
Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. В профессиональном образовании, выполняющем основную функцию – подготовки кадров для экономики, актуализировалась проблема реализации технологий искусственного интеллекта (ИИ). Это обусловлено набирающим силы внедрением данных технологий в разные области экономики и потребностью в кадрах, владеющих компетенциями создания и использования ИИ. В российской и зарубежной науке в теоретическом ключе достаточно подробно изучены вопросы использования ИИ в разных сферах жизнедеятельности людей. Однако исследования, посвященные технической стороне и программному обеспечению разработки и применения данных технологий, преобладают над исследованиями, относящимися с философским, социальным, образовательным и психологическим аспектам взаимодействия между людьми и ИИ. В частности, идет процесс накопления и описания опыта применения ИИ в сфере образования, однако соответствующие сведения недостаточно систематизированы, а их гуманистические и аксиологические аспекты изучены недостаточно. В данной статье автор концентрирует внимание на вопросах использования технологий ИИ в образовании, т. е. в социально-гуманитарной сфере, для которой значимыми вопросами являются межличностное взаимодействие, самоидентификация и социализация людей, с одной стороны, и повышение качества образования – с другой стороны. Целью статьи является установление признаков современного состояния применения технологий ИИ в образовании в соответствии с авторским пониманием педагогических ориентиров в реализации соответствующих процессов. В статье определены нормативно-правовые основы использования технологий искусственного интеллекта в сфере образования; на основе изучения и систематизации предпосылок исследования выявлены известные и используемые целесообразные аспекты применения ИИ в образовании; обоснованы с авторских позиций научно-педагогические ориентиры использования технологий ИИ в сфере образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сфера образования, технологии, аспекты, нормативно-правовые основы, методологические подходы, принципы

Для цитирования: Котлярова И.О. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2022. Т. 14, № 3. С. 69–82. DOI: 10.14529/ped220307

Original article
DOI: 10.14529/ped220307

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION

I.O. Kotlyarova, kotliarovaio@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1109-6995>
South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. The problem of implementing artificial intelligence (AI) technologies has become relevant in professional education, which performs the main function of training personnel for the economy. This is due to the growing needs on the side of economy for personnel able to create and use AI. The issues of using AI in various spheres of human life have been most studied in sufficient detail in Russian and foreign science. However, research on the technical side and software for the development and application of these technologies prevail over research related to the philosophical, social, educational and psychological aspects of the interaction between people and AI. In particular, the process of accumulating and describing the experience of using AI in the field of education is underway, however, the relevant information is not sufficiently systematized, and their humanistic and axiological aspects have not been studied enough. In this article, the author focuses on the use of AI technologies in education, i.e. in the social and humanitarian

sphere, for which interpersonal interaction, self-identification and socialization of people, on the one hand, and improving the quality of education, on the other hand, are significant issues. The purpose of the article is to establish the signs of the current state of the use of AI technologies in education in accordance with the author's understanding of pedagogical guidelines in the implementation of relevant processes. The article defines the regulatory framework for the use of artificial intelligence technologies in the field of education; based on the study and systematization of the prerequisites of the study, the known and used expedient aspects of the use of AI in education were identified; substantiated from the author's positions scientific and pedagogical guidelines for the use of AI technologies in the field of education.

Keywords: artificial intelligence, education, technology, aspects, regulatory framework, methodological approaches, principles

For citation: Kotlyarova I.O. Artificial intelligence technologies in education. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences*. 2022;14(3):69–82. (In Russ.) DOI: 10.14529/ped220307

Постановка задачи

Цифровая трансформация разных сфер жизнедеятельности людей предусматривает разработку и внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ), которые на данном этапе соотношения между искусственным и естественным интеллектом играют роль средств, позволяющих избавить людей от рутинной работы и выполнять трудоемкие операции с большими объемами данных. В образовании технологии ИИ выполняют двоякую роль цели и средства. При подготовке специалистов в области искусственного интеллекта они приобретают статус цели образования. Как современное средство, способное персонализировать образование и снизить его трудоемкость, ИИ может использоваться во всех образовательных программах различных направлений. Возможности и спектр применения технологий зависят от достигнутого опыта применения ИИ. В настоящее время имеются разрозненные сведения о таких возможностях, существует и продолжает накапливаться опыт применения технологий ИИ в образовании людей. Однако он недостаточно систематизирован, отсутствуют абстракции, характеризующие соответствующие явления. Статья отражает результаты изучения, выявления и описания признаков современного состояния применения технологий ИИ в образовании с позиций, охарактеризованных автором педагогических ориентиров. Задачи статьи: а) определить нормативно-правовые основы использования технологий ИИ в сфере образования; б) выявить известные и используемые целесообразные аспекты применения ИИ в образовании; в) обосновать научно-педагогические ориентиры использования технологий ИИ в сфере образования.

Методы исследования применения технологий ИИ в сфере образования

Следуя традиционной логике констатирующего исследования, которое преобладает в данной работе, представляется необходимым изучить: социальный заказ, состояние вопроса в теории и практике применения искусственного интеллекта в сфере образования. На основе сложившегося состояния технологий ИИ в образовании формулируются авторские ориентиры их применения в данной сфере. В этой логике нами ранее сформулированы задачи исследования. Адекватными методами их решения предстают:

- изучение и анализ нормативных документов (для изучения социального заказа, нормативов и ориентиров использования технологий ИИ в сфере образования);
- анализ научной литературы, изучение тематических сайтов и сайтов образовательных организаций, абстрагирование и обобщение (для систематизации накопленного опыта и выявления целесообразных аспектов применения ИИ в образовании);
- анализ и диалектический синтез при выявлении научно-педагогических ориентиров использования технологий ИИ в сфере образования.

Для выявления нормативно-правовых основ применения ИИ нами исследованы ведущие сайты, содержащие документы федерального уровня. Сайт КонсультантПлюс содержит перечень наиболее важных документов в области искусственного интеллекта, начиная с 2019 г. [6]:

Указ Президента РФ от 10.10. 2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») [14].

Федеральный закон от 24.04.2020 № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных» [15].

Данные о количестве лиц, подготовленных в рамках основных образовательных программ высшего образования в области искусственного интеллекта за год (Приказ Минэкономразвития России от 02.07.2021 № 407 (ред. от 28.12.2021)).

Ряд документов использованы нами для понимания сущности и значения ИИ для развития страны и мирового сообщества [14, 15]. В других же документах высказываются требования и непосредственно задаются ориентиры для применения технологий ИИ в сфере образования. В нашем исследовании выбрано следующее нормативное понимание характеристик ключевого понятия: «Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека» [15].

Для выявления аспектов исследования технологий искусственного интеллекта в образовании обратимся как к нормативно-правовым основам его ускоренного развития в нашей стране, выраженным в Указе Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» и в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, так и к накопленному опыту использования данных технологий в сфере образования, описанному в публикациях и представленных на сайтах организаций. Применительно к образованию необходимо акцентировать внимание на двух аспектах названного документа.

Среди приоритетных направлений развития и использования технологий искусственного интеллекта указано, что «использование технологий искусственного интеллекта в социальной сфере способствует созданию условий для улучшения уровня жизни населения,

в том числе за счет повышения качества услуг в сфере образования (включая адаптацию образовательного процесса к потребностям обучающихся и потребностям рынка труда, системный анализ показателей эффективности обучения для оптимизации профессиональной ориентации и раннего выявления детей с выдающимися способностями, автоматизацию оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения)» [14, раздел IV]. Это первое направление применения технологий искусственного интеллекта в образовании.

Второе направление представляет собой «повышение уровня обеспечения российского рынка технологий искусственного интеллекта квалифицированными кадрами и уровня информированности населения о возможных сферах использования таких технологий» и интерпретируется в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года как одна из целей и основные задачи развития искусственного интеллекта [14, раздел V].

Покажем степень развития данных направлений в теории и практике образования.

Обзор литературы:

аспекты применения технологий ИИ в сфере образования

«Технологии искусственного интеллекта – технологии, основанные на использовании искусственного интеллекта (включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта)» [15].

Сегодня технологии ИИ уже используются как в управлении образованием, так и в образовательном процессе. Исследователи выявляют разные уровни реального и потенциального использования ИИ в образовании. Так, О.Р. Попов выделил такие потенциальные уровни использования ИИ, как: виртуальные помощники и чаты; сбор и анализ данных; персонализированное обучение; оценка качества знаний. В отчете Learning House (сервис управления онлайн-программами) авторы содержательно раскрыли четыре основные области применения ИИ в высшем образовании: 1) зачисление и приобретение студентов; 2) обучение и преподавание; 3) упреждающие услуги для студентов (консультирование, руководство на программах и т. д.); 4) инсти-

туциональная эффективность (кросс-институциональный и внешний сбор и анализ данных) [5].

Системный взгляд на использование ИИ выражают в своей работе А.С. Славянов и С.С. Фешина, которые считают, что система обеспечения образования на основе искусственного интеллекта в образовательной организации должна включать следующие элементы: «поисковая информационная система, позволяющая формировать базу данных учебного процесса из различных источников; автоматически обновляемая библиотека электронных учебников, пособий и методических указаний; система контроля уровня знаний учащегося, включающая в себя подсистему непрерывного мониторинга успеваемости, активности и успехов учащегося; библиотека контрольных заданий, автоматически подстраиваемая под уровень подготовки учащегося в зависимости от его успехов; автоматизированная система составления расписания и распределения учебной нагрузки, обслуживающая систему, обеспечивающую коммуникации учащегося с учебным заведением» [11, с. 157].

Анализируя научные работы по предмету исследования, мы пришли к выводу, что известны исследования и некоторый опыт практического применения ИИ в следующих областях:

- ИИ как технология образовательного менеджмента;
- ИИ как средство обеспечения безопасности образования;
- ИИ в создании дидактических средств образования;
- моделирование образовательного процесса с помощью ИИ [9–11, 13, 17, 19].

Согласно Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, «технологии ИИ включают в себя компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений. К смежным областям относятся робототехника и управление беспилотным транспортом» [14]. В определенной области появляются специфические технологии ИИ. Принципы, лежащие в основе каждой технологии, позволяют использовать ее при решении разных задач управления образованием, проектирования и реализации образовательного процесса. В ис-

следованиях ученых [2, 8, 9] детализируются технологии и практики, которые можно направить на решение поставленных перед образованием задач в области искусственного интеллекта (табл. 1).

Рассмотренные технологии находят применение в практике подготовки специалистов разных профилей. Цели такой подготовки связаны с компетенциями владения технологиями и методиками ИИ.

Анализ литературы показывает, что ученые не только исследуют теорию вопроса, но и начинают применять различные технологии ИИ в своих образовательных организациях. Дополнительно нами были изучены сайты образовательных организаций и тематические сайты ИИ, которые позволяют дополнить обзор конкретными примерами и направлениями работы образовательных организаций. Охарактеризуем используемые технологии ИИ на разных уровнях образования, используя примеры, представленные на сайтах образовательных организаций и специализированных сайтах, посвященных ИИ [1, 3, 5, 12]. Так, Learndash предлагает уже работающие «сложные программы, которые очень хорошо умеют находить шаблоны, а затем корректировать поведение в соответствии с этими шаблонами для получения довольно ограниченного диапазона результатов» [18]. Технологии ИИ применяются при изучении разных учебных дисциплин как в основном, так и в дополнительном образовании. В некоторых проанализированных материалах исследуются возможности ИИ в целом, не делается акцент на возможностях его непосредственного применения в педагогической деятельности. Часто прямой перенос является невозможным, например, по техническим причинам, в связи с ограниченностью ресурсов организаций высшего образования. Многие примеры показывают применение ИИ в обучении школьников, а не студентов. Однако принципы применения ИИ в этих случаях аналогичны, поэтому их знание может быть полезно для преподавателя организации высшего образования. В то же время имеется большое число примеров внедрения ИИ в высшей школе. Рассмотрим сначала несколько примеров применения технологий ИИ при изучении разных дисциплин из [18]. Эти примеры демонстрируют, каковы возможности ИИ как средства обучения.

Таблица 1

Характеристика технологий и практик применения ИИ в сфере образования

Технологии и практики	Характеристика
Технологии языкового распознавания, обработки и генерации естественного языка	Компьютер распознает и делает смысловую обработку речи. Выявленные закономерности и результаты анализа способен представлять с помощью естественного языка, доступного для восприятия людьми. Позволяет преобразовать данные в естественный язык, который расшифровывает компьютер, а потом выдает человеку в том же понятном ключе
Технологии персонализации обучения, адаптивного обучения	Основаны на работе искусственных нейронных сетей. Находят закономерности в огромных массивах информации и используют их для выбора персональных траекторий образования. Обучение подстраивается под уровень, индивидуальные особенности и цели обучающихся
Виртуальные помощники	Используют информацию из Интернета, а также введенную пользователем информацию для того, чтобы делать прогнозы, например, о корректировке индивидуального графика обучения
Прокторинг	Используется для идентификации обучающихся при дистанционном обучении (например, во время проведения экзамена), отслеживает лишние и нетипичные элементы (людей, звуки), открытие новых вкладок, движение глаз и др.
Технологии интервального (промежуточного) обучения	Приложение отслеживает содержание изучаемого учебного материала, а также периоды прекращения обучения. На основе информации прогнозируют, какие разделы могут быть забыты и усвоены недостаточно и при возобновлении курса рекомендуют их для повторения
Автоматическая оценка	Специализированная компьютерная программа, основанная на ИИ, которая имитирует поведение учителя, выставяющего оценки. Она может оценивать знания студентов, анализировать их
Смарт-кампус	Разновидность чат-бота для ответа на типичные вопросы студентов, касающиеся различных графиков, расписаний, наличия мест в общежитиях, расположения аудиторий, наличия литературы и учебных материалов и проч.
Геймификация	Применение компьютерных игр и тренажеров в обучении
Чат-боты	Программа, которая обучается, используя опыт живых операторов, и имитирует реальный разговор с пользователем

*Пример использования ИИ**в компании Duolingo**(изучение иностранных языков онлайн)*

Duolingo позволяет при изучении языков онлайн ориентироваться на обучающегося, на его сильные и слабые стороны. По какой схеме это работает, показано на рис. 1.

*Пример использования ИИ**в компании Thinkster**(изучение математики онлайн)*

Особенность работы Thinkster (рис. 2) состоит в том, что она «сочетает в себе искусственный интеллект с обучением живыми преподавателями математики»; это так называемый «кентавр».

В этом примере иллюстрируется реализация «цифрового кентавра», который представляет собой взаимодействие, своеобразное «партнерство» педагога и компьютера в содействии образованию обучающихся.

*Пример использования ИИ**в компании Querium*

Querium использует ИИ для осуществления обратной связи и предотвращения ошибок обучающихся на пути поиска решения задач (рис. 3).

Несмотря на то, что системы применения технологий ИИ еще только складываются, в вузах уже накоплен достаточно обширный опыт их применения. Изучены материалы, содержащиеся на официальных сайтах значимых университетов страны: ВШЭ, ЮУрГУ, ЧелГУ, КФЭ, ТГУ, ТэмГУ и их партнеров. В качестве примеров покажем результаты анализа сайтов вузов с целью определения направлений развития в них технологий ИИ. Накопленный опыт довольно обширен, в связи с чем в статье не осуществляется его полный анализ и систематизация; это может быть предметом отдельного масштабного моно-



Рис. 1. Пример использования ИИ в компании Duolingo (изучение иностранных языков онлайн)

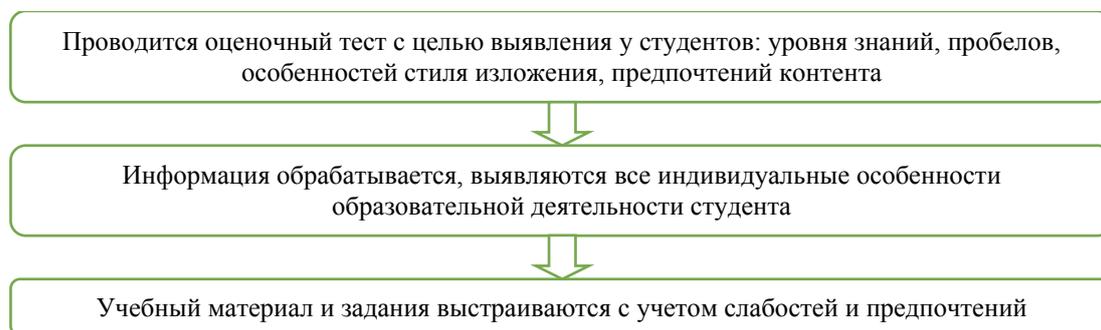


Рис. 2. Пример использования ИИ в компании Thinkster (изучение математики онлайн)



Рис. 3. Пример использования ИИ в компании Alta by Knewton

графического исследования. Это не только применение отдельных технологий для решения частных дидактических задач. В статье опыт изучался в целях поиска оригинальных способов применения ИИ в образовании.

Спектр аспектов использования ИИ в высшем образовании гораздо шире.

Одним из новаторов в сфере разработки и применения ИИ можно считать НИИ ВШ и созданный в нем Центр искусственного ин-

теллекта (ЦИИ). Реализуемый в ЦИИ НИИ ВШ Проект «Искусственный интеллект в образовании» включает три подпроекта, связанных с наиболее перспективными направлениями использования технологий ИИ в образовании – персонализированного адаптивного обучения, оценивания и педагогического дизайна» [7].

В Южно-Уральском государственном университете также реализуется ряд направлений, связанных с использованием технологий ИИ. Особое место как в ЮУрГУ, так и в других вузах занимает подготовка специалистов в области искусственного интеллекта для разных сфер экономики. Для этого многие вузы реализуют программы бакалавриата и магистратуры по тематике ИИ. Основным направлением в ЮУрГУ видятся разработки для тяжелой индустрии на основе технологий ИИ, осуществляются разработки методов искусственного интеллекта на основе квантовых технологий. Это не исключает развития ИИ для обеспечения нужд других сфер жизнедеятельности людей (медицина, спорт, журналистика и др.). Разработка и применение технологий ИИ коррелирует с ведущими направлениями развития ЮУрГУ. Технологии призваны облегчить не только образовательную и научную деятельность, но и повседневную жизнедеятельность преподавателей и студентов, например, введены биометрические пропускные системы [12].

Задачи подготовки кадров для работы в области ИИ побудили ведущие вузы запустить пул курсов дополнительного профессионального образования соответствующей тематики. Например, ТГУ при поддержке гранта Минобрнауки России разработал программу повышения квалификации преподавателей в сфере искусственного интеллекта (ИИ). «Программа повышения квалификации преподавателей по профилю ИИ разработана в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект», реализуемого при поддержке национальной программы «Цифровая экономика» [3]. Программа «Технологии и методы искусственного интеллекта» реализована в ЮУрГУ. Эта инициатива подхвачена преобладающим числом ведущих национальных исследовательских, федеральных и других университетов страны.

Изучение опыта вузов в разработке и использовании технологий ИИ позволило выявить главные аспекты деятельности вузов,

связанной с технологиями ИИ (их разработкой и применением). Направления внедрения ИИ:

- разработка и реализация программ по ИИ;
- научные разработки;
- разработки для других отраслей экономики;
- подготовка преподавателей к подготовке кадров в сфере ИИ;
- использование технологий управления образованием;
- использование технологий ИИ во внеучебной, досуговой деятельности студентов;
- применение технологий ИИ для улучшения качества образования;
- использование технологий ИИ для повышения качества жизнедеятельности студентов.

Перечисленные аспекты, направления, взятые из нормативных источников и накопленного образовательными организациями опыта, и технологии, описанные в табл. 1, дают представление о том, как развиваются идеи и технологии ИИ в сфере образования.

Педагогические ориентиры проектирования курса (модуля) в области искусственного интеллекта

Поскольку в стране идет процесс цифровой трансформации экономики и необходимо обеспечить все ее сферы кадрами, владеющими компетенциями ИИ, особое место в деятельности вузов занимает подготовка специалистов в области искусственного интеллекта для разных сфер экономики. Цели такой подготовки связаны с компетенциями владения технологиями и методиками ИИ. С учетом особенностей предмета и взаимодействия естественного и искусственного интеллектов в образовании необходимы аксиологические ориентиры для реализации образовательного процесса. В качестве педагогических ориентиров рассмотрим обще- и научно-педагогические методологические основания педагогики и принципы образования.

Методологическими основаниями являются, на первый взгляд, противоречивые подходы. Прежде всего поскольку ИИ – это раздел информатики, то основанием его изучения является *информационный подход*. Его суть состоит в том, что в образовании происходит перемещение информации, а также образование сопровождается психическими процессами восприятия, освоения, передачи информации. Далее, несомненно, следует *гуманисти-*

ческий подход, поскольку образование всегда рассматривалось как явление, суть которого реализовывалась посредством учебно-педагогического взаимодействия. Использование искусственного интеллекта направлено на персонализацию образования, на более полное удовлетворение интересов обучающихся. Поэтому ключевыми остается вопрос о взаимоотношениях между людьми и о приоритете их интересов в образовании. Отсюда неизбежна опора на гуманистический подход. С. Джобс выразил свою приверженность идеям гуманизма фразой: «Я бы обменял все свои технологии на встречу с Сократом» [16]. В настоящее время, когда цифровая трансформация образования делает лишь первые шаги, использование технологий ИИ означает реализацию педагогической деятельности на высоком профессиональном уровне. Отсюда неизбежна опора на *акмеологический подход*. Человек в настоящее время находится в статусе homo sapiens и также себя идентифицирует. Технологии в этом контексте представляют собой лишь вспомогательное средство, ИИ является помощником в решении стандартных задач или задач, содержащих большое количество данных, которые можно обработать. На настоящем этапе развитие ИИ не позволяет трактовать его в качестве потенциальной опасности или конкурента человека. Также в сегодняшнем мире пока являются абстрактными рассуждения в области трансгуманизма о возможности изменения сущности человека [4]. Status quo (недостаточно высокий уровень разработки нейронных сетей, невозможность их большей интеграции, функциональное назначение ИИ) детерминирует гуманистический характер ценностей в образовании и других сферах существования людей и окружающего мира, как естественного, так и искусственного. Опора на ценности и выбор специалистами мировоззренческих ориентиров свидетельствует в пользу аксиологического подхода.

Далее выберем и охарактеризуем *принципы образования* при подготовке специалистов в области ИИ. В образовании мы также опираемся на принципы обучения и воспитания. Конечно, в условиях использования технологий ИИ эти принципы также модифицируются. В то же время основные идеи вырабатываются и постулируются веками, они доказали свою состоятельность. В частности, они могут быть полезны и для образования с по-

мощью технологий ИИ. Принципы обусловлены актуальными закономерностями, которые проявляются в области образования. Осуществленный нами обзор классических принципов обращает внимание на следующие их особенности: они в большей степени ориентированы на детей и подростков, а не на юношескую группу и молодежь; они повторяют без конкретизации те принципы, которые были сформулированы десятилетия назад в условиях качественно иной реальности. Опираясь на выявленные М.А. Даниловым, Л.В. Занковым, Я.А. Каменским, И.Г. Песталлоцци, В.А. Сухомлинским закономерности и принципы, учитывая их трансформацию в веках и сложившиеся в жизни и образовании современные тенденции, а также принципы образования взрослых, сделаем следующие выводы. К внешним закономерностям образования относятся:

- коэволюция образования и социальной сферы, образования и культурной сферы, образования и научной сферы; образования и производственно-экономической сферы;
- информационная и развивающая суть обучения;
- социокоммуникативный и деятельностный характер образования;
- зависимость результатов обучения от особенностей взаимодействия обучающегося с окружающим миром.

К внутренним закономерностям относятся:

- обусловленность образования целями;
- зависимость достижения целей образования от содержательных, процессуальных и управленческих свойств образования;
- субъектность всех участников образования.

В соответствии со структурой деятельности подразделим уточненные принципы на группы.

Аксиологические принципы:

принцип паритетной ценности человека, человечества, мышления, общества, природы, информации при воспитании специалиста;

принцип сохранения гуманистической сущности человека и человечества.

Принципы гуманизма и персонификации:

принцип уважения к личности обучающегося, его целям, потребностям и интересам;

принцип сочетания группового и индивидуального образования;

принцип учета возрастных, культурных и индивидуальных особенностей человека в образовании;

принцип опоры на положительное в личности обучающегося.

Принципы субъектности:

принципы сознательности, активности, самоуправления и самореализации обучающихся в образовании;

принцип направленности личности на непрерывное (само-) образование и саморазвитие;

принцип педагогического руководства и самостоятельной деятельности (постепенного увеличения доли самоуправления и самостоятельной деятельности).

Принципы процессуальной реализации образования:

принцип наглядности;

принцип систематичности и последовательности;

принцип доступности и обучения на высоком уровне сложности;

принцип достижения прочности результата; принцип связи образования с наукой и экономикой.

Практически все принципы в современной педагогике несут признаки двойственности и диалектичности. Табл. 2 раскрывает содержание каждого принципа и их диалектичность.

Проектирование и реализация образовательного процесса (рис. 4) происходит в соответствии со сформулированными принципами.

Охарактеризуем кратко специфику содержания, процесса и контроля результатов образования (будущих) специалистов в области ИИ, т. е. всех компонентов образовательного процесса, представленного на рис. 4. С аксиологических позиций важно рассмотреть все четыре аспекта содержания образования: теоретический, практический, творческий

Таблица 2

**Диалектичность принципов образования
в условиях применения технологий искусственного интеллекта**

Содержательная характеристика применения принципа в образовании с использованием ИИ	Диалектичность принципа
<i>Аксиологические принципы</i>	
В образовании ставится цель воспитания в стиле гуманизма, при котором человек и сохранение человечества является важнейшей ценностью; создание понимания, что вся созидательная деятельность человека происходит ради обеспечения человеку более высокого качества жизни	Трудности воспитания кроются в противоречиях: между ценностью естественного человеческого и искусственного интеллекта; человеческим и машинным сопровождением образования
<i>Принципы гуманизма и персонификации</i>	
Технологии ИИ направлены на то, чтобы персонифицировать процесс образования и помочь студенту выстроить индивидуальную траекторию в соответствии с персональными потребностями, возможностями, целями и интересами	Образование протекает на фоне единства и борьбы противоположностей: межличностного и машинного (электронного) обучения; личных целей, интересов обучающихся и целей, интересов государства, общества, социальных групп; освоением персонально востребованных компетенций и компетенций, утвержденных в ФГОС и образовательных программах
<i>Принципы субъектности</i>	
Технологии ИИ создают условия, в которых обучающийся постепенно обретает самостоятельность, не теряя уверенности в себе; дополнение субъектных функций при взаимодействии с электронным ресурсом происходит произвольно, по мере развития соответствующей компетентности	Технологии ИИ могут способствовать развитию субъектности и препятствовать ей в силу присущего ей противоречия между необходимостью принятия решений о продолжении образования обучающимися и заложенной функцией принятия решения о дальнейшей образовательной траектории в технологии ИИ. Технологии ИИ служат как средства ускорения развития и преумножения способностей человека (дополненный интеллект), дополненный интеллект представляет на современном этапе диалектическое единство естественного и искусственного интеллекта при ведущей роли человеческого мышления

Содержательная характеристика применения принципа в образовании с использованием ИИ	Диалектичность принципа
<i>Принципы процессуальной реализации образования</i>	
<p>Выбираемые технологии ИИ должны быть адекватны цели образования (универсальным – в области ИИ и профессиональным). Уровень сложности учебного материала должен стимулировать развитие обучающихся, но не быть препятствием в образовании. содержание учебного материала должно быть не только развивающим, но и должно ложиться в основу дальнейшего образования обучающихся</p>	<p>Процессуальные реализации образования скрывают противоречия: между доступностью и высокой сложностью учебного материала; развивающим и репродуктивным характером материала; свободным (не всегда обоснованным) выбором материала и последовательностью и систематичностью при его прохождении</p>
<i>Конативные принципы</i>	
<p>Технологии ИИ могут использоваться в образовании, как и в других областях. Технологии ИИ используются в двух аспектах: а) с целью ознакомления студентов с явлением и технологиями ИИ в целом; б) для приобретения опыта использования технологий, которые в дальнейшем студент будет применять в профессиональной деятельности, в частности, и научной. Целесообразно применять квазипрофессиональные методы и формы обучения либо вовлекать студентов в реальные процессы профессиональной деятельности (в период прохождения производственной практики, научной деятельности, проектной деятельности). Технологии ИИ следует применять в соответствии с современными научными данными о них</p>	<p>Основное противоречие, которое может препятствовать подготовке к реальному процессу профессиональной деятельности, – это противоречие между компетенциями, которыми следует овладеть, и компетенциями, которые иногда складываются при выполнении реальных работ (манипуляции с реальными механизмами vs манипуляции с гаджетами)</p>

и эмоционально-аксиологический – которые рассматривали классики педагогики В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин. Теоретический аспект содержит вопрос о ИИ, его технологиях, технической и программной составляющих. Практический аспект содержания образования для студентов, осваивающих технологии ИИ, представляет собой прежде всего совокупность так называемых *hard skills*, т. е. навыков создания и пользования технологиями ИИ. Эти аспекты очевидно и обычно не игнорируются преподавателями при изучении специальных дисциплин. Следующий аспект – творческий – предполагает ознакомление студентов с поисковыми, творческими, исследовательскими процессами в области ИИ. Имеется в виду изучение методов исследования, опыта исследователей в данной области и приобретения собственного опыта в указанных областях, связанных с ИИ. Наличие данных аспектов в содержании образования обуславливает диалектический синтез личного мировоззрения, индивидуальной картины мира и системы ценностей, которые обуславливают мышление и поведение чело-

века. Особую роль в освоении технологий ИИ играет эмоционально-аксиологическая составляющая содержания образования. Она является квинтэссенцией представлений и отношений людей к ИИ. В данном аспекте содержания образования могут сочетаться: опыт и взгляды людей (педагогов, известных личностей, представителей разных подходов к вопросам ИИ), стоящих на разных мировоззренческих позициях, личный опыт обучающихся.

При подготовке специалистов в области ИИ в образовательном процессе и при контроле результатов образования следует использовать те методы и средства ИИ, которые

- а) будут применяться в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- б) общезначимы и могут использоваться не только в профессиональной деятельности, но и в обыденной жизни (например, чат-боты).

Образовательный процесс так же, как и при прохождении образовательной программы по другим направлениям, может использовать средства ИИ в образовании, приведенные в табл. 1.

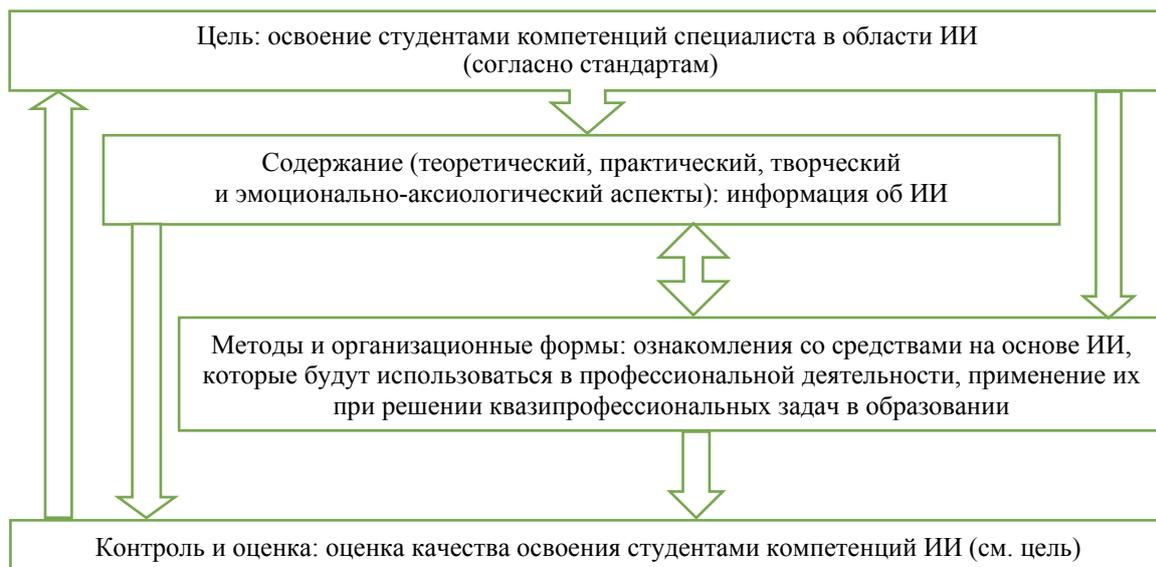


Рис. 4. Схематическая характеристика образовательного процесса

Заключение

Таким образом, практика применения технологий ИИ в образовании сегодня достаточно ограничена, а их применение точно и несистемно. Для оценки современного уровня применения ИИ приведем высказывание Т. Бейтса, специалиста в области ИТ и ИИ-технологий: «Многие приложения выглядят неуклюжими и очень похожими на самые ранние этапы новой технологии, и их лучше избегать. Они в основном являются системами поддержки; приложения, подобные этим, не будут революционизировать образование, хотя в долгосрочной перспективе они могут сделать его немного более эффективным» [19].

Остановимся более подробно на выводах, вытекающих из результатов поставленных нами задач исследования.

В настоящее время отсутствует целостная система нормативных документов, регламентирующих использование ИИ в сфере образования; имеют место лишь те ориентиры, которые содержатся в документах федерального уровня общего характера.

В практике мирового образования накоплен и опубликован (на сайтах, в научных статьях и монографиях) опыт применения ИИ в сфере образования. Применяются технологии и практики: технологии языкового распознавания, обработки и генерации естественного языка, технологии персонализации обучения, адаптивного обучения, виртуальные помощники, прокторинг, технологии интервального (промежуточного) обучения, авто-

матическая оценка, smart-кампус, геймификация, чат-боты и др.

ИИ используется в образовательном менеджменте и для повышения качества всех компонентов образовательного процесса (содержание образования, учебно-педагогическое взаимодействие, контроль и аналитика). В организациях высшего образования реализуется широкий спектр аспектов использования ИИ: разработка и реализация программ по ИИ; научные разработки; разработки для других отраслей экономики; подготовка преподавателей к подготовке кадров в сфере ИИ; использование технологий управления образованием; использование технологий ИИ во внеучебной, досуговой деятельности студентов; применение технологий ИИ для улучшения качества образования; использование технологий ИИ для повышения качества жизнедеятельности студентов.

Научно-педагогические ориентиры использования технологий ИИ в образовании базируются на совокупности информационного, гуманистического, акмеологического, аксиологического подходов в сфере образования и представлены группами принципов (аксиологические, гуманизма и персонификации, субъектности, процессуальной реализации образования), которые носят диалектический характер, несут в себе противоречия и служат предпосылками исследования этических и аксиологических аспектов применения ИИ в сфере образования, что является предметом отдельного исследования.

Список литературы

1. 5 технологий искусственного интеллекта, которые изменят бизнес в ближайшем будущем. – https://www.cnews.ru/articles/2019-11-12_chno_ozhidat_ot_razvitiya_tehnologij (дата обращения: 03.07.2022).
2. Амиров, Р.А. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования / Р.А. Амиров, У.М. Билалова // *Управленческое консультирование*. – 2020. – № 3. – С. 80–88. DOI: 10.22394/1726-1139-2020-3-80-88
3. В Томском государственном университете преподавателей вузов обучают подготовке кадров в сфере искусственного интеллекта. – <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/50637/> (дата обращения: 22.07.2022).
4. Гречкина, Е.Н. Трансгуманизм – мировоззрение XXI века или цивилизационная угроза человечеству / Е.Н. Гречкина // *Гуманитар., соц.-эконом. и обществ. науки*. – 2015. – № 8. – С. 34–37.
5. Еще один взгляд на искусственный интеллект в высшем образовании. – <https://tredia.ru/view/45?fullview=true> (дата обращения: 24.07.2022).
6. Искусственный интеллект. – http://www.consultant.ru/law/podborki/iskusstvennyj_intellekt/ (дата обращения: 03.07.2022).
7. Искусственный интеллект в образовании. – <https://cs.hse.ru/aicenter/education> (дата обращения: 23.07.2022).
8. Колесникова, С.Г. Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы / С.Г. Колесникова // *Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции / редколлегия: В.В. Малев (науч. ред.), А.А. Малева (отв. ред.), М.В. Дюжакова, С.О. Баширина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. пед. ун-та. – 2020. – С. 154–158. DOI: 10.24833/0869-0049-2003-4-284-285*
9. Попов, О.Р. Проблемы вузовского образования в эпоху цифровизации: человек и искусственный интеллект / О.Р. Попов, А.А. Горбачева // *Интеллектуал. ресурсы – региональному развитию*. – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 98–109.
10. Пырнова, О.А. Технологии искусственного интеллекта в образовании / О.А. Пырнова, Р.С. Зарипова // *Russian Journal of Education and Psychology*. – 2019. – Vol. 10, No. 3. – P. 41–44.
11. Славянов, А.С. Технологии искусственного интеллекта в образовании как фактор повышения качества человеческого капитала / А.С. Славянов, С.С. Фешина // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2019. – № 7. – С. 156–159. DOI: 10.17308/teps.2022.2/2773
12. Суперкомпьютинг и искусственный интеллект – прорывной альянс: ЮУрГУ реализует уникальные проекты. – <https://www.susu.ru/ru/news/2021/10/01/superkompyuting-i-iskusstvennyu-intellekt-proryvnoy-alyans-realizuet-unikalnye> (дата обращения: 22.07.2022).
13. Технологии искусственного интеллекта: что умеют, где используются. – <https://gb.ru/blog/tekhnologii-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения: 24.07.2022).
14. Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»). – http://www.consultant.ru/law/podborki/iskusstvennyj_intellekt/ (дата обращения: 03.07.2022). DOI: 10.54449/37941_2021_2-3_117
15. Федеральный закон от 24.04.2020 № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных». – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351127/#dst0 (дата обращения: 23.07.2022).
16. Цитаты о технологиях. – <https://ru.citaty.net/temy/tekhnologii/> (дата обращения: 03.07.2022).
17. Что такое чат-бот: определение и руководство. – <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/chatbot> (дата обращения: 04.07.2022).
18. 4 Examples of AI Being Used in E-Learning. – <https://www.learndash.com/4-examples-of-ai-being-used-in-e-learning/> (дата обращения: 03.07.2022).
19. Another perspective on AI in higher education. – <https://www.tonybates.ca/2018/12/02/another-perspective-on-ai-in-higher-education/> (дата обращения: 04.07.2022).

References

1. *5 tehnologiy iskusstvennogo intellekta, kotorie izmenyat biznes v blizaishem budushem* [5 Artificial Intelligence Technologies that will Change Business in the near Future]. Available at: https://www.cnews.ru/articles/2019-11-12_chno_ozhidat_ot_razvitiya_tehnologij (accessed: 03.07.2022).
2. Amirov R.A., Bilalova Y.M. [Prospects for the Introduction of Artificial Intelligence Technologies in the Field of Higher Education]. *Administrative Consulting*, 2020, no. 3, pp. 80–88. DOI: 10.22394/1726-1139-2020-3-80-88
3. *V Tomskom gosudarstvennom universitete prepodavateley vuzov obuchayut podgotovke kadrov v sfere iskusstvennogo intellekta* [Tomsk State University trains university professors to train personnel in the field of artificial intelligence]. Available at: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/50637/> (accessed: 22.07.2022).
4. Grechkina E.N. [Transhumanism – the worldview of the 21st century or a civilizational threat to humanity]. *Humanities, socio-economic and social sciences*, 2015, no. 8, pp. 34–37.
5. *Eshe odin vzglyad na iskusstvennyy intellekt v visshem obrazovanii* [Another Look at Artificial Intelligence in Higher Education]. Available at: <https://tredia.ru/view/45?fullview=true> (accessed: 24.07.2022).
6. *Iskusstvennyy intellekt* [Artificial intelligence]. Available at: http://www.consultant.ru/law/podborki/iskusstvennyj_intellekt/ (accessed: 03.07.2022).
7. *Iskusstvennyy intellekt v obrazovanii* [Artificial intelligence in education]. Available at: <https://cs.hse.ru/aicenter/education> (accessed: 23.07.2022).
8. Kolesnikova S.G. [Information Technologies in the Educational Process of the University and School]. *Materialy XIV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Materials of the XIV All-Russian Scientific and Practical Conference]. Voronezh, Publishing House of the Voronezh State Pedagogical University, 2020, pp. 154–158. DOI: 10.24833/0869-0049-2003-4-284-285
9. Popov O.R., Gorbachova A.A. [Problems of Higher Education in the era of Digitalization: Man and Artificial Intelligence]. *Intellectual'nie resursi – regional'nomu razvitiyu* [Intellectual Resources for Regional Development], 2019, vol. 5, no. 2, pp. 98–109.
10. Pirnova O.A., Zaripova R.S. [Artificial Intelligence Technologies in Education]. *Russian Journal of Education and Psychology*, 2019, vol. 10, no. 3, pp. 41–44.
11. Slavyanov A.S., Feshina S.S. [Artificial Intelligence Technologies in Education as a Factor in Improving the Quality of Human Capital]. *Economy and Business: Theory and Practice*, 2019, no. 7, pp. 156–159. DOI: 10.17308/meps.2022.2/2773
12. *Superkomp'yutering i iskusstvennyy intellekt – prorivnoy al'yans* [Supercomputing and Artificial Intelligence: a Breakthrough Alliance: SUSU Implements Unique Projects]. Available at: <https://www.susu.ru/ru/news/2021/10/01/superkompyuting-i-iskusstvennyy-intellekt-proryvnoy-alyans-realizuet-unikalnye> (accessed 22.07.2022).
13. *Tehnologii iskusstvennogo intellekta: chto umeyut, gde ispol'zuyutsya* [Artificial Intelligence Technologies: What They can do, Where They are Used]. Available at: <https://gb.ru/blog/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta/> (accessed 24.07.2022).
14. *Ukaz Prezidenta ot 10.10.2019 No. 490 "O razvitiy iskusstvennogo intellekta v Rossiyskoy Federatsii" (vmeste s "Natsional'noy strategiy razvitiya iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda")* [Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019 No. 490 "On the development of artificial intelligence in the Russian Federation" (together with the "National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the Period up to 2030")]. Available at: http://www.consultant.ru/law/podborki/iskusstvennyj_intellekt/ (accessed: 03.07.2022). DOI: 10.54449/37941_2021_2-3_117
15. *Federal'nyy zakon ot 24.04.2020 No. 123-FZ "O provedenii eksperimenta po ustanovleniyu spetsial'nogo regulirovaniya v chelyah sozdaniya usloviy dlya razrabotki i vnedreniya tehnologiy iskusstvennogo intellekta v sub'ekte Rossiyskoy Federatsii – gorode federal'nogo znacheniya Moskve i vnesenii izmeneniy v stst'I 6 I 10 Federal'nogo Zakona "O personal'nih danih"* [Federal Law No. 123-FZ of April 24, 2020 "On Conducting an Experiment to Establish Special Regulation in Order to Create Conditions for the Development and Implementation of Artificial Intelligence Technologies in the Subject of the Russian Federation – the City of Federal Significance Moscow and Amending Articles 6 and 10 Federal Law "On Personal Data"]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351127/#dst0 (accessed: 23.07.2022).

16. *Tsitati o tehnologii* [Technology Quotes]. Available at: <https://ru.citaty.net/temy/tekhnologii/> (accessed 03.07.2022).

17. *Что takoe chat-bot: opredelenie i rukovodstvo* [What is a Chatbot: Definition and Guidance]. Available at: <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/chatbot> (accessed 04.07.2022).

18. *4 Examples of AI Being Used in E-Learning*. Available at: <https://www.learndash.com/4-examples-of-ai-being-used-in-e-learning/> (accessed 03.07.2022).

19. *Another Perspective on AI in Higher Education*. Available at: <https://www.tonybates.ca/2018/12/02/another-perspective-on-ai-in-higher-education/> (accessed: 04.07.2022).

Информация об авторе

Котлярова Ирина Олеговна, доктор педагогических наук, профессор; профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Information about the author

Irina O. Kotlyarova, Doctor of Education, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Статья поступила в редакцию 08.07.2022

The article was submitted 08.07.2022