

УДК 004.8; 371.315

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Наталья Александровна Коровникова,

кандидат политических наук, старший научный сотрудник отдела экономики
Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН),
Москва, Россия, электронная почта: natalia.kor@list.ru

В статье рассмотрено понятие «искусственный интеллект», а также его основные характеристики. Показаны особенности и примеры внедрения технологий искусственного интеллекта в современное зарубежное и отечественное образовательное пространство. Перечислены проблемы и перспективы их применения в сфере современного образования.

Ключевые слова: *искусственный интеллект; образование; образовательное пространство; образовательные технологии; «коронакризис».*

Введение

Рост числа заболевших коронавирусной инфекцией COVID-19 в различных регионах мира в 2020–2021 гг. спровоцировал «коронакризис»¹ практически всех областей жизнедеятельности социума. Очень сложная, фактически кризисная ситуация сложилась и в современном образовательном пространстве² («кризис обучения»). По оценкам экспертов ЮНЕСКО, «коро-

¹ В выбранном ракурсе термин «коронакризис» включает весь спектр негативных процессов и явлений в мирохозяйственной системе, вызванных воздействием и последствиями нового опасного заболевания коронавируса COVID-19.

² В широком смысле концепт «образовательное пространство» охватывает особую область ментального и социального пространств, включающую элементы познавательной деятельности субъектов образования, учебно-педагогические и воспитательные процессы, организационно-хозяйственные и административные аспекты образования на всех его уровнях от дошкольных организаций до научно-исследовательских институтов, центров профессионального образования и повышения квалификации.



накризис» нарушил порядок учебно-воспитательных процессов для около 1,6 млрд обучающихся в более чем 190 странах мира, а также подорвал перспективы реализации долгосрочных социально-экономических стратегий в области образования многих государств и международных альянсов. В связи с этим, несмотря на «коронакризисные» финансово-экономические ограничения, одной из первостепенных задач современного социума стала разработка и применение новейших образовательных технологий³. Решение этой задачи в значительной степени зависит от грамотного внедрения методов обучения на основе искусственного интеллекта (англ. artificial intelligence, AI, далее по тексту ИИ).

В данном контексте особую актуальность приобретает повышение уровня цифровой компетентности всех субъектов образования, а также генерирование и последующее развитие цифрового образовательного пространства, соответствующего требованиям эффективного применения образовательных технологий ИИ в обучении⁴. Уже в 2020 г. на фо-

не стремительного распространения пандемии большинство организаций мирового образовательного пространства перешли на дистанционный формат обучения. В частности, в России, по мнению отечественных экспертов, пандемия послужила своего рода катализатором «цифровизации» российской системы образования.

Образовательное пространство специалисты относят к одной из наиболее консервативных областей жизнедеятельности социума. Однако в сложившихся условиях ускоренное внедрение цифровых образовательных ресурсов (в том числе на основе ИИ) становится всё более востребованным: «появляются новые онлайн-курсы, увеличиваются визуальные контролирующие программы, демонстрируются видеолекции, дистанционно принимаются зачёты и экзамены» и т.п.⁵ При этом цифровизация современного образовательного пространства является «интегрирующей движущей силой в учебно-образовательном процессе»⁶.

Чтобы оценить проблемы и перспективы использования технологий ИИ в современном образователь-

³ Goldberg P.K. Tackling the Global Learning Crisis // Project Syndicate. 2021. 18.03. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/global-learning-crisis-cost-effective-solutions-by-pinelopi-koujianou-goldberg-2021-03> (дата обращения 01.03.2021).

⁴ Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 80–88. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vnedreniya-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения 04.04.2021).

⁵ Там же. С. 84–85.

⁶ Лавренов А.Н. Искусственный интеллект в современной информационной образовательной среде // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: материалы международной научно-практической интернет-конференции / под ред. Л.Л. Босовой, Д.И. Павлова. Москва: Московский педагогический университет, 2019. С. 660–665. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41517683> (дата обращения 01.03.2021).

ном пространстве в условиях «коронакризиса», представляется целесообразным рассмотреть содержание и характеристики концепта ИИ, его основные методы и продукты, а также российский и зарубежный опыт применения ИИ в учебно-педагогических и воспитательных процессах.

Искусственный интеллект: основные характеристики

Очевидно, что цифровое образовательное пространство является результатом длительной эволюции учебно-педагогических приёмов и методик (своего рода образовательных «посредников» между субъектами образования) — от учебно-методической литературы до специально оборудованных помещений⁷. Присутствие ИИ в образовательном пространстве также имеет некоторую историю, начиная с конвергенции классических образовательных ресурсов офлайн и медиаформатов обучения. Современный цифровой образовательный контент постоянно развивается и усложняется в зависимости от сопутствующей конъюнктуры (в данном случае мирового «коронакризиса») и подразделяется на два направления: микрообучение⁸ («Мне

нужен конкретный ответ прямо сейчас») и макрообучение⁹ («Я хочу узнать что-то новое»)¹⁰.

Для лучшего понимания возможностей и рисков применения ИИ в образовательном пространстве в «коронакризисный» период представляется важным проследить историю возникновения и содержание самого концепта ИИ. Ряд исследователей полагает, что идея создания ИИ принадлежит Р. Луллию (XIV в.)¹¹, который предпринял попытку выработать механизм «решения задач на основе классификации понятий»¹². Но только в конце 1930 — начале 1940-х годов в период создания первых электронно-вычислительных машин (ЭВМ) исследования ИИ получили развитие в качестве отдельного научно-исследовательского направления. Одним из его первых результатов россий-

⁹ Макрообучение (англ. *macrolearning*) — в общем виде это континуумное освоение в технологизированном формате существенного объёма материала по определённым темам.

¹⁰ Лучшева Л.В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта в высшем образовании: задачи гиперспективы // Научный Татарстан. 2020. № 4. С. 84–89. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44240126> (дата обращения 01.03.2021).

¹¹ Раймунд (Рамон) Луллий — каталонский философ европейского высокого Средневековья, один из родоначальников европейской аристотелики и комбинаторики. По материалам Википедии. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Раймунд_Луллий (дата обращения 16.04.2021).

¹² Катханова Ю., Аветисян Д., Левашова Е. Искусственный интеллект в образовательном пространстве // Facebook. 2019. 15.12. URL: <https://www.facebook.com/notes/russskimir/искусственный-интеллект-в-образовательном-пространстве/2510234482577767/> (дата обращения 15.03.2021).

⁷ Лавренов А.Н. Искусственный интеллект в современной информационной образовательной среде... 2019.

⁸ Микрообучение (англ. *microlearning*) — в общем виде это изучение в цифровом формате небольшого объёма учебного материала за короткий временной промежуток. По материалам Википедии. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микрообучение> (дата обращения 15.04.2021).



ские специалисты считают программу «Логик-теоретик»¹³ (1956). В 1950-е годы А. Тьюринг предпринял попытку выяснить, какая же система, разработанная человеком, может считаться «разумной» («интеллектуальной») с помощью имитационной игры-теста. А в 1956 г. Дж. Маккарти предложил одну из первых трактовок ИИ, согласно которой «изучение (ИИ) должно основываться на предположении, что каждый аспект обучения или любая другая особенность интеллекта в принципе может быть описана настолько точно, что может быть создан некий механизм, либо машина для его моделирования»¹⁴.

В современном научно-общественном дискурсе циркулирует множество дефиниций ИИ, в том числе это:

- «свойство интеллектуальных систем», их способность выполнять креативные функции человека;
- «наука и технология создания интеллектуальных машин» и программ (Е.С. Павлюк);

• «система программных процедур и их алгоритмов», способных выполнять специфические функции человеческого интеллекта (А.И. Ракитов)¹⁵;

• интеллектуальные системы, ключевой задачей которых является моделирование ментальных, когнитивных и образовательных процессов (Р.А. Амиров, У.М. Билалова)¹⁶;

• «моделирование процессов человеческого интеллекта компьютерными системами», которое включает процессы «обучения» (получение и обработка информации), «рассуждения» (формулировка определённых выводов, выявление закономерностей), «самокоррекции», распознавания вербальных (речь) и невербальных знаков («машинное зрение») (А.А. Паскова¹⁷);

• в образовательном контексте «дополненный (усиленный) интеллект», применение которого позволяет всем субъектам образования получать и обрабатывать дополнительную информацию, необходимую

¹³ Логик-теоретик (англ. Logic Theorist) — компьютерная программа автоматизированных рассуждений, «первая программа ИИ», её авторы А. Ньюэлл, Г.А. Саймон и К. Шоу. По материалам Википедии. URL: https://ru.qaz.wiki/wiki/Logic_Theorist (дата обращения 16.04.2021). См.: Катханова Ю., Аветисян Д., Левашова Е. Искусственный интеллект... // Facebook. 2019. 15.12.

¹⁴ Павлюк Е.С. Анализ зарубежного опыта влияния искусственного интеллекта на образовательный процесс в высшем учебном заведении // Современное педагогическое образование. 2020. № 1. С. 65–72. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zarubezhnogo-opyta-vliyaniya-iskusstvennogo-intellekta-na-obrazovatelnyy-protsess-v-vysshem-uchebnom-zavedenii> (дата обращения 11.03.2021).

¹⁵ Ракитов А.И. Высшее образование и искусственный интеллект: эйфория и алармизм // Высшее образование в России. 2018. № 6. С. 41–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysshee-obrazovanie-i-iskusstvenny-intellekt-eyforiya-i-alarizm> (дата обращения 04.03.2021), с. 46.

¹⁶ Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения... // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 81.

¹⁷ Паскова А.А. Технологии искусственного интеллекта в персонализации электронного обучения // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. № 3/42. С. 113–122. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-personalizatsii-elektronnogo-obucheniya> (дата обращения 20.02.2021). С. 117–118

для принятия более «информированных» решений (С. Даггэн)¹⁸;

- инструмент совершенствования методов и способов обучения, ускоряющий и упрощающий учебно-производственные и коммуникационные процессы (Л.В. Лучшева);

- согласно Национальной стратегии развития ИИ на период до 2030 г., это комплекс технологических решений, который позволяет «имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма)» и получать при выполнении конкретных задач результаты по крайней мере сопоставимые с интеллектуальными достижениями людей¹⁹;

- одно из привлекательных направлений для инвестиций. Например, по результатам анализа компании IDC, инвестиции российских компаний в развитие ИИ уже в 2019 г. существенно превысили прогнозируемые показатели (139,3 млн долл.) и составили 172,5 млн долл., что на 83% больше данного показателя в 2018 г., причём данная тенденция

впоследствии была существенно подкреплена влиянием «коронакризиса»²⁰.

По мнению отечественных специалистов, ИИ претендует на выполнение следующих функций в образовательном пространстве:

- а) способность различать и идентифицировать визуально и акустически воспринимаемые образы предметов;

- б) навык формулировать и решать профессиональные задачи;

- в) умение осуществлять поиск, обработку и соответствующее использование всех типов информации и знаний;

- г) «способность понимать смысл отдельных актов социокультурной человеческой деятельности и речи»²¹.

Искусственный интеллект представляет собой сложносоставную систему, которая структурирована с помощью следующих элементов:

- а) информационная поисковая система, позволяющая сформировать на основе различных ресурсов и источников базу данных для образовательных процессов;

- б) автоматизированная библиотека электронных учебно-методических материалов;

¹⁸ Даггэн С. Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / ред. С.Ю. Князева; пер. с англ.: А.В. Паршакова. Москва: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. URL: <https://iite.unesco.org/ru/publications/iskusstvennyj-intellekt-v-obrazovanii-izmenenie-temпов-obucheniya/> (дата обращения 02.03.2021).

¹⁹ Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Президент РФ: Официальный сайт. 2019. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения 09.04.2021).

²⁰ ГУУ адаптирует искусственный интеллект для российского образования // СМИ о нас. Официальный сайт ГУУ. 2020. 09.07. URL: <https://guu.ru/сми-о-нас/84025/> (дата обращения 05.04.2021).

²¹ Амиров Р.А., Биалова У.М. Перспективы внедрения... // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 46.



в) цифровая система мониторинга уровня знаний, успеваемости, и активности обучающихся;

г) автоматизированная база данных контрольных заданий, учитывающая результативность каждого субъекта образования;

д) автоматизированная система распределения учебно-педагогической и воспитательной нагрузки;

е) коммуникационная система, обслуживающая взаимодействие всех субъектов образования²².

Применение технологий искусственного интеллекта в сфере образования играет важную роль в обучении и развитии человека на протяжении всей жизни, в их число входят: Интернет вещей («дистанционные учебные лаборатории»); аддитивное производство (3D-принтеры, 3D-моделирование, изготовление робототехнических деталей и устройств); машинное обучение («использование в образовательном процессе аватаров и чат-ботов для консультирования, тестирования и проектирования индивидуальных образовательных маршрутов»). Большие данные, блокчейн и облачные вычисления («формирование защищённых портфолио учащихся и педагогов»; фиксация сформированности учебных и профессиональных компетенций); виртуальная и дополненная реальность (использование в образовательном

процессе различных установок с элементами дополненной реальности).

Исходя из вышеперечисленных дефиниций, особенностей и характеристик ИИ, становится очевидной его востребованность в современном образовательном пространстве. Внедрение этих технологий позволяет не только преодолеть ограничения и последствия «коронакризиса», но и обеспечить эффективное развитие образовательной системы, а также высокое качество её результатов в виде интеллектуального капитала в «посткоронакризисный» период.

Технологии искусственного интеллекта в зарубежном и отечественном образовательном пространстве

В современном образовательном отечественном и зарубежном дискурсе «практика» трансформации традиционных форм обучения в дистанционные образовательные форматы сводится к следующим направлениям:

а) организация учебно-воспитательных процессов с применением образовательных онлайн-платформ;

б) трансляция образовательного контента по различным теле- и радиоканалам;

в) использование в образовательных процессах ресурсов социальных сетей, мессенджеров и электронной почты;

г) тиражирование «материальных» учебных пособий и их предоставление обучаемым «на дому»;

²² Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения... // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 84.

д) внедрение различных цифровых продуктов на основе ИИ.

К основным типам продуктов и систем ИИ, которые с успехом применяются или могут быть интродуцированы в образовательные процессы, специалисты относят:

1) «умные помощники-агенты», способные одновременно выполнять несколько интеллектуальных функций от распознавания речи до анализа и интерпретации персональной информации (Cortana от компании Microsoft, Siri от Apple, GoogleNow, Echo от Amazon и др.);

2) роботизированные системы, алгоритмы и технологии, снабжённые специальными сенсорными деталями, позволяющими в онлайн-формате наблюдать и анализировать изменения различных параметров окружающего материального пространства (температуру, влажность, давление и др.);

3) самообучающиеся ИИ-системы высокоинтеллектуального профиля, способные усваивать и транслировать фактологическую информацию различного уровня сложности (Watson от компании IBM, Wolfram Alpha от Wolfram Research и др.);

4) игровые самообучающиеся ИИ-системы, которые могут быть использованы в качестве инструментов геймификации в образовательном пространстве (GoogleAlphaGo и др.);

5) наконец, непосредственно образовательные ИИ-системы (Artificial Intelligence и Education). Последние включают учебные онлайн-курсы

(Coursera, Edx, Stepic, UdaCity и др.); средства дистанционной оценки, контроля и валидации экзаменационно-аттестационных мероприятий (Duolingo, ProctoredU и др.), с помощью которых отслеживается и прогнозируется результативность образовательных процессов; информационных помощников в формате адаптивных курсов, имитирующих деятельность педагога (AutoTutor и др.); мультимедийные интерактивные образовательные курсы (МИОК), которые можно применять на всех этапах обучения (TeachPro, TeachPro-3 D и др.).

В условиях «коронакризиса» образовательного пространства экспертами ЮНЕСКО была разработана следующая универсальная классификация инструментов организации дистанционного обучения с применением ИИ: цифровые ресурсы по психосоциальной поддержке всех субъектов образования; системы управления цифровым обучением (Google Classroom, Moodle, Blackboard, Canvas и др.); образовательно-просветительские приложения для мобильных устройств; массовые открытые онлайн-курсы (МООК)²³; сервисы самообучения; цифровые ридеры (книги); программы для совместной работы всех участников учебно-педагогиче-

²³ МООК от англ. MOOC — massive (массовый, территориально и количественно не ограничивающий число участников курса), open (открытый, бесплатный для всех субъектов образовательного процесса), online (применяющий онлайн-инструментарий).



ческого процесса в режиме онлайн (Skype, Zoom, WebEx и др.); средства для создания цифрового учебного контента и электронных баз учебных материалов²⁴.

Опыт стран — лидеров в образовательном пространстве, таких как Великобритания, США, Германия, Франция, Китай, Япония, позволяет констатировать эффективность применения в ходе управления образовательными процессами ERP-систем²⁵. Это специализированная программа-помощник в категории smart, которая может быть адаптирована к специфике образовательных организаций различных уровней. Для безопасного архивирования «индивидуальной» ERP-системы многие зарубежные учебные учреждения используют одну из упомянутых выше материализованных форм ИИ — «суперкомпьютер» IBM Watson²⁶. Например, в Университете Дикина (англ. Deakin university, Австралия), применение Watson позволяет эффективно хранить учебно-методическую инфор-

мацию и консультировать учащихся в круглосуточном режиме²⁷.

Ещё в конце 2017 г. в ЕС была запущена программа «Цифровая возможность», в рамках которой была поставлена цель обучать субъектов образования навыкам и компетенциям в таких сферах, как кибербезопасность, аналитика данных, программирование, ИИ. Предполагается, что «цифровые школы» не будут обременены «физическими атрибутами» (помещениями и т.п.), и образовательный процесс будет реализовываться полностью дистанционно.

В качестве успешного примера внедрения ИИ-технологий в образовательное пространство специалисты приводят разработку британской компании Century Tech, которая в 2019 г. подписала соответствующее соглашение с правительством Фландрии (провинция Бельгии). Система Century представляет собой компьютерную программу, содержащую тесты для оценки знаний и интересов обучающихся, результаты которых доступны преподавателям и позволяют существенно оптимизировать учебный процесс. По утверждению руководителя направления «Программирование» онлайн-университета «Нетология» А. Полехина, с 2018 г. похожие проекты внедряются в Австралии, Китае и даже в Белоруссии. По его мнению, в России также немало примеров применения образовательных технологий ИИ, однако эффективное

²⁴ Лучишева Л.В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта... 2020. С. 85.

²⁵ ERP (англ. Enterprise Resource Planning) — система планирования ресурсов, разработанная компанией Gartner Group, которая представляет собой стратегию интегрированного управления производством, финансами, активами и кадровым составом, которая ориентирована на оптимизацию организационных ресурсов с помощью специализированного прикладного программного обеспечения.

²⁶ IBM Watson — суперкомпьютер компании IBM, со встроенной ИИ-системой, главная задача которой заключается в поиске и формулировке ответов на вопросы, заданные на «естественном» языке.

²⁷ Павлюк Е.С. Анализ зарубежного опыта влияния искусственного интеллекта... 2020. С. 67.

развитие учебно-воспитательных процессов на этой основе требует тотальной компьютеризации отечественных учебных и научных учреждений²⁸.

Исследования различных элементов и технологий ИИ в российских образовательных организациях стали появляться в конце XX в. Однако особую актуальность данное направление получило в XXI в., что было обусловлено разработкой и развитием новейших средств ИИ, а также новыми требованиями к компетенциям всех субъектов образования в сфере ИТ. Учитывая, что основой информационных систем является создание баз данных и знаний, то первоначально обучение основам ИИ отечественные специалисты (С.Г. Григорьев, Е.А. Ерохина, В.А. Каймин, Н.Д. Угринович и др.) связывали с изучением экспертных систем и языка логического программирования в рамках базовых курсов информатики²⁹.

С 2019 г. развитие, внедрение и применение ИИ в современном российском образовательном пространстве регулируется упоми-

навшимся Указом Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». Уже сегодня можно зафиксировать существенные достижения в данном направлении. В ВШЭ, МАИ, РУДН, МГПУ, МГИМО, Якутском СВФУ, в РХТУ им. Менделеева, Томском политехническом университете стали проводиться совместные с Microsoft программы по направлениям ИИ, машинного обучения, бизнес-аналитики и т.п. По некоторым данным, в настоящее время более 260 российских вузов и более 1600 кафедр разрабатывают и внедряют образовательные технологии и программы, связанные с вопросами ИИ³⁰.

В школьном образовании также достигнуты неплохие результаты. В конце февраля 2020 г. появилась информация о включении нового предмета по изучению ИИ в школьную программу. Минпросвещения планирует в 2021 г. апробировать учебный модуль «Искусственный интеллект» в рамках основных общеобразовательных программ не менее чем в 1% общеобразовательных учреждений, а к концу 2024 г. — не менее чем в 50% школьных организаций. Кроме того, во всех субъектах страны с 2021 г. стартует Всероссийская олимпиада по ИИ³¹.

²⁸ Искусственный интеллект в образовании: перспективы применения в России // РБК Тренды. 2021. 08.04. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5d6beaea9a7947a1c1fe9152> (дата обращения 10.04.2021).

²⁹ Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы // Вестник РУДН. Серия Информатизация образования. 2020. Т. 17, № 3. С. 201–209. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-komponent-innovatsionnogo-soderzhaniya-obshchego-obrazovaniya-analiz-mirovogo-opyta-i-otechestvennye> (дата обращения 04.04.2021). С. 203.

³⁰ Лучшева Л.В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта... 2020. С. 86.

³¹ Искусственный интеллект в образовании // TADVISER. Государство. Бизнес. ИТ. 2020. 26.01. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_образовании (дата обращения 07.04.2021).



Процессы внедрения ИИ в российское образовательное пространство затруднены острым дефицитом квалифицированных кадров для ИТ-индустрии. По данным ВЦИОМ, 69% компаний только в ИТ-сфере сообщили о том, что таких специалистов им не хватает. Кадровый дефицит в данном направлении ставит новые цели перед российской системой образования по подготовке и переподготовке компетентных кадров, по пересмотру и разработке более гибких учебных программ, отвечающих тенденциям цифровизации всех сфер жизнедеятельности, а также по повышению конкурентоспособности образовательных организаций в сфере ИИ³².

К положительным примерам внедрения и использования ИИ в российском образовательном пространстве можно отнести:

- электронный ресурс «Академия искусственного интеллекта», в рамках которого реализуются учебные программы, проводятся соревнования и олимпиады для школьников с целью стимулирования интереса учащихся «к цифровым технологиям, в том числе к освоению технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа больших данных и программирования»³³;

³² ГУУ адаптирует искусственный интеллект для российского образования... 2020.

³³ Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект... С. 204.

- проект «Искусственный интеллект — 2021», основная цель которого — предоставление открытого доступа к «практико-ориентированным образовательным программам по искусственному интеллекту от лучших российских и мировых университетов (115 курсов)»³⁴;

- Международный научный форум «Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика», который четвертый год подряд инициируется и проводится Государственным университетом управления (ГУУ) для обмена опытом с иностранными коллегами в области ИИ³⁵;

- онлайн-курс «Правовое регулирование искусственного интеллекта», который разработан и дистанционно проводится ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ);

- Центр компетенций НТИ «Искусственный интеллект», созданный на базе МФТИ, в рамках которого реализуются следующие виды мероприятий по изучению и исследованию ИИ-технологий: основные образовательные программы (курсы

³⁴ В ННГУ создан первый в России онлайн-курс «Правовое регулирование искусственного интеллекта» // Сайт Университета Лобачевского. 2021. 04.02. URL: <http://www.unn.ru/site/about/news/v-universitete-lobachevskogosozdan-pervyj-v-rossii-onlajn-kurs-pravovoe-regulirovanie-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения 06.04.2021).

³⁵ ГУУ адаптирует искусственный интеллект для российского образования... 2020.

в рамках бакалавриата и магистратуры, квалификационные научно-исследовательские работы обучающихся и т.п.); программы дополнительного образования (программы по переподготовке и повышению квалификации, корпоративное образование); «кружковое движение» (кружки, мастер-классы, олимпиадное движение НТИ); мероприятия «по развитию талантов и компетенций» (открытые семинары, конференции, лектории и т.д.)³⁶;

- некоторые сервисы Московской электронной школы (МЭШ), которая представляет собой «систему одного окна» (электронные учебники, дневники и классные журналы и т.п.). На сегодняшний день к ней подключено уже более 1,5 тыс. московских общеобразовательных учреждений³⁷.

Очевидно, что процессы разработки, внедрения и использования продуктов и программ ИИ как в зарубежном, так и отечественном образовательном пространстве существенно ускорились в связи с ситуацией «коронакризиса». Эффективная реализация и развитие значительной части образовательных процессов, которая была переведена из-за него в дистанционный формат, невозможна без достижений в ИИ-сфере.

³⁶ Образование / Центр компетенций НТИ «Искусственный интеллект». URL: <https://ai.mipt.ru/education/> (дата обращения 10.03.2021).

³⁷ Искусственный интеллект в образовании: перспективы применения в России // РБК Тренды. 2021.

Риски и перспективы применения образовательных технологий искусственного интеллекта

Очевидно, что внедрение ИИ в современное образовательное пространство несёт в себе определённые риски для эффективности учебно-воспитательных процессов и благополучия всех субъектов образования, в их числе:

- «цифровой разрыв», который подразумевает неравный доступ субъектов образования к технологиям ИИ;

- несогласованность этических аспектов применения ИИ в образовательном пространстве (конфиденциальность, защита и использование данных субъектов образования, отсутствие прозрачности и контроля за применением ИИ и т.п.);

- высокая степень зависимости от технологий, снижение когнитивных и креативных способностей многих субъектов образования;

- требование непрерывности повышения технических компетенций участников учебно-педагогических процессов независимо от материально-технических условий³⁸;

- неспособность (на сегодняшний день) ИИ-суперкомпьютеров к восприятию широкого спектра социально-психологических взаимодействий и состояний субъектов образования (радость, удивление,

³⁸ Даггэн С. Искусственный интеллект в образовании... Москва: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. С. 34–37.



раздражение, волнение и т.п.), поверхностность выводов ИИ в эмоционально-психологической области;

- унификация навыков и компетенций в рамках основных научно-образовательных дисциплин, формализация профессиональных знаний, снижение трудовой результативности выпускников;

- отсутствие «живой коммуникации», которая сказывается на эффективности деятельности большинства субъектов образования;

- ухудшение оперативной памяти субъектов образования (особенно в системе довузовского образования) в связи с биологическими изменениями в структуре мозговой деятельности, вызванными новой существенной нагрузкой на их ментальное состояние³⁹.

В то же время новые возможности и перспективы ИИ в образовательном пространстве вполне очевидны, в частности в форматах адаптивного и персонализированного обучения.

ИИ позволяет эффективно реализовывать модели адаптивного обучения, которые опираются на следующие образовательные технологии: прикладное программное обучение, метод экспертных оценок, мультиагентный подход⁴⁰, генерирова-

ние комплексных образовательных систем (например, БиГОР, WebCT, Moodle).

Адаптивные образовательные ИИ-технологии позволяют своевременно контролировать успеваемость, подбирать «порядок демонстрации учебного материала» под интересы и потребности субъектов образования. Однако экспериментальные практики по внедрению адаптивных технологий в образовательное пространство в основном проводятся в коммерческих подразделениях HR⁴¹ таких проектов, как Competentum, Ispring, E-mba и др.

Адаптивное обучение неразрывно связано с теорией и практикой персонализированных образовательных методик, важность которых признают около 80% специалистов в области образования. Персонализированное обучение является эффективным инструментом вовлечения и коммуникации всех участников образовательных процессов, способствуя повышению результативности их деятельности. Данные форматы позволяют максимально оптимизировать и дифференцировать цели и темп обучения, учебные методики и подходы в зависимости от потребностей, способностей и компетенций конкретных субъектов образования⁴².

³⁹ Ракитов А.И. Высшее образование и искусственный интеллект... // Высшее образование в России. 2018. С. 45–46.

⁴⁰ В данном случае мультиагентный подход подразумевает участие нескольких физических (субъекты образования) и цифровых (ИИ и его производные) «интеллектуальных агентов».

⁴¹ HR (от англ. human resources) — работа с кадровыми ресурсами (человеческим капиталом) в рамках конкретных проектов.

⁴² Паскова А.А. Технологии искусственного интеллекта... // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. С. 115.

Эксперты разрабатывают следующие подходы к персонализированному обучению: индивидуальный (корректировка темпа); дифференцированный (корректировка подхода); обучение на основе компетенций субъектов образовательного процесса. Выделяют следующие его функции: развитие социальных и эмоциональных навыков в соответствии с установленными образовательными стандартами; обратная связь в режиме реального времени; широкие возможности корректировки различных аспектов образовательных процессов с учётом потребностей и интересов субъектов образования и т.п.⁴³.

Перспективы применения ИИ в персонализированном обучении заключаются в следующем: автоматизация основных видов образовательной деятельности (присутствие, аттестация и т.п.); адаптация программного обеспечения образовательного пространства к интересам конкретных субъектов образования; своевременная поддержка обратной связи и коммуникации в ходе образовательного процесса; обучение дисциплинарным основам (но не творчеству и мышлению); трансформация преподавателя в фасилитатора⁴⁴; возможность применения метода «проб и ошибок» и т.п.

⁴³ Паскова А.А. Технологии искусственного интеллекта... // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. С. 115–117.

⁴⁴ Фасилитатор (от лат. *facilis* «лёгкий, удобный») — специалист по организации эффективной групповой коммуникации.

Адаптивно-персонализированный формат обучения на базе технологий ИИ способствует формированию и развитию навыков «познавательной самостоятельности» субъектов образования, которые подразумевают их интеллектуальные способности и умения «самостоятельно вычленять существенные и второстепенные признаки предметов, явлений и процессов путём абстрагирования и обобщения раскрывать сущность новых понятий». В данном ракурсе основные компоненты ПС включают: способность субъекта образования самостоятельно получать, осваивать, анализировать новые знания, умения, навыки (ЗУНы) с помощью различных методик самостоятельного обучения (от «заучивания» до «научных открытий»); умение грамотно и эффективно применять ЗУНы для самообразования в дальнейшем; подготовленность применять ЗУНы в практической образовательной и трудовой деятельности⁴⁵.

Помимо возможностей адаптивно-персонализированного обучения с использованием ИИ в современном образовательном пространстве эксперты также выделяют следующие многочисленные проектно-исследовательские и учебно-педагогические перспективы технологий ИИ:

- социальное и эмоциональное развитие субъектов образования, доступность освоения цифровых навыков XXI в., в том числе для лиц с ог-

⁴⁵ Павлюк Е.С. Анализ зарубежного опыта влияния искусственного интеллекта... 2020. С. 66.



раниченными возможностями, путём открытого доступа к отечественным и зарубежным образовательным ресурсам, возможности изучать интересные учебные материалы «в удобное время и в удобном месте»;

- повышение эффективности педагогической деятельности, экономия времени, вовлечённость и удовлетворение от применения образовательных технологий ИИ, укрепление сотрудничества и коммуникаций, повышение уровня профессионального развития и самоанализа; расширение профессионального инструментария путём оптимизации различных средств визуализации учебной информации, учебных пособий, а также цифровых образовательных ресурсов на основе ИИ; избавление от рутинных нагрузок, переход к «экспертному наставничеству» со стороны педагогического состава;

- сопричастность и взаимодействие в ходе образовательных процессов окружения субъектов образования (семьи, друзей и т.п.);

- эффективный и своевременный контроль, а также аналитическая оценка учебных процессов и результатов, эффективность управления образовательными ресурсами, социальная защита и поддержка педагогических кадров и некоторых социальных групп обучающихся со стороны административно-управленческих отделений образовательных организаций;

- оптимизация планирования и управления образовательными ре-

сурсами, разработка согласованных учебных программ на локальном, региональном, национальном и международном уровнях со стороны государственных органов управления;

- многообразие и вариативность образовательных приёмов, методик и форматов, например: обучение в игровом формате («геймификация»); «промежуточное обучение», подразумевающее использование специальных программ для повторения изученного материала на различных этапах образовательного процесса; «смарт-кампусы»⁴⁶, которые позволяют обучающимся оперативно получать необходимую информацию, такую как: расписание занятий, расположение аудиторий и т.д.; взаимная коммуникация между всеми участниками образовательных процессов; доступ к учебно-просветительским аудио- и видеоматериалам, контрольно-аттестационным заданиям, электронным ресурсам библиотеки и т.п.;

- «прокторинг» как процесс непосредственного наблюдения и контроля за соблюдением корректности экзаменационно-аттестационных мероприятий, который реализуется с применением компьютерных тех-

⁴⁶ «Смарт» или «умный» кампус — физическая или цифровая среда, в которой люди и технологические системы взаимодействуют во всё более открытых, связанных, скоординированных и интеллектуальных экосистемах. Таким успешно реализованным проектом сегодня можно считать Политехническую школу Лозанны (EPFL), организованную для научно-образовательной деятельности и развития технологий, в том числе ИИ. См.: Павлюк Е.С. Анализ зарубежного опыта влияния искусственного интеллекта... — 2020. С. 68.

нологий ИИ, и впоследствии оценивается кадровым педагогическим составом (Л.В. Лучшева);

- безопасность и управление рисками цифровых ИИ-технологий на базе Интернета вещей (англ. internet of things, IoT), т.е. вычислительной сети материальных предметов со встроенными ИИ-технологиями для взаимной и внешней коммуникации, исключающей из некоторых операций необходимость участия человека (Е.С. Павлюк);

- прогностическая аналитика, которая в образовательном пространстве позволит его субъектам взаимно оценивать учебно-методические ресурсы, их готовность и способность освоения материалов, а также соответствие учебного контента требованиям внутренней (учащиеся) и внешней (работодатели) среды (Е.С. Павлюк);

- ИИ-технологии «подталкивания» (англ. Nudge Tech), главная цель которых заключается в том, чтобы образовательные организации использовали информацию для корректировки девиантных форм поведения и популяризации «правильного образа жизни» «во всё более глобальной и цифровой образовательной экосистеме» (Е.С. Павлюк);

- «гибридные интеграционные платформы», генерируемые в результате внедрения различных бизнес-приложений в сферу образования, что приводит «к гибриднему распространению облачных систем» в обра-

зовательном пространстве (LMS⁴⁷) (Е.С. Павлюк);

- система CRM⁴⁸, в рамках которой построение карьерного цикла становится неотъемлемой частью комплексного образовательного процесса с использованием коммуникативного интерфейса на базе ИИ (Е.С. Павлюк);

- беспроводные технологии презентаций, которые позволяют с помощью Wi-Fi транслировать материалы с личных гаджетов на «учебный экран», что приобретает особую актуальность в рамках образовательной политики «принеси своё устройство» (BYOD) (Е.С. Павлюк);

- автоматизация процессов «анимации» образовательных ресурсов «за счёт оптимизации статичных изображений в движущиеся объекты и изменяющиеся формы» (Midas Creature и др.) (Ю. Катханова, Д. Аветисян, Е. Левашова);

- увеличение свободного от «традиционно рутинной» деятельности времени у всех субъектов образования для проведения научно-исследовательских мероприятий, внедрения и освоения цифровизированных учебно-методических материалов,

⁴⁷ LMS (англ. Learning Management System) — система управления образовательными процессами (обучением) // iSpring. URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/chto-takoe-lms> (дата обращения 18.04.2021).

⁴⁸ Система управления взаимодействием с клиентами (англ. Customer Relationship Management). В ракурсе данной статьи — это прикладное программное обеспечение для автоматизации организации образовательных стратегий, анализа и прогнозирования учебных процессов и их результатов.



разработки новейших производственных решений по развитию научно-инженерных и менеджеральных систем, реализуемых в условиях «коронакризисной» рыночной конъюнктуры.

Заключение

Ещё в «докоронакризисный период» в 2019 г. экспертами ЮНЕСКО было проведено исследование в области применения технологий ИИ в образовательном пространстве. Полученные результаты позволили сформулировать следующие положения:

а) технологии ИИ могут эффективно применяться для обеспечения инклюзивного доступа к образовательным ресурсам;

б) несмотря на неготовность большинства стран к «интеллектуальной автоматизации», ведётся активная работа по подготовке учебных программ и курсов, способствующих приобретению ИИ-компетенций всеми субъектами образования;

в) внедрение ИИ в учебно-педагогические процессы связано с определёнными рисками, профилактика и преодоление которых требуют грамотной разработки комплексной государственной политики в области ИИ⁴⁹.

Сейчас, как в российской, так и в зарубежных образовательных системах, уже накоплен немалый опыт применения ИИ. В частности, для создания индивидуальных образовательных маршрутов на базе новых технологий рекомендуются и реализуются учебные ИИ-модули, которые аккумулируют мировые достижения в данной сфере, непосредственно воздействуют на когнитивные и эмоционально-психологические особенности всех субъектов образования.

Тем не менее следует констатировать, что ИИ пока не может в полной мере заменить «живую» обратную связь в системе «преподаватель — обучающийся». Хотя ИИ-технологии уже могут успешно выполнять функции «репетитора», «автоматизировать оценку знаний», «анализировать поведение учеников», а также позволяют подбирать персонализированную форму обучения на основе анализа возможностей и способностей субъектов образования, способствуют реализации концепции «самообразование на протяжении всей своей жизни» (Л.В. Лучшева).

Кроме того, нужно учитывать, что совершенствование образовательной деятельности подразумевает не только улучшение процесса обучения, но и оптимизацию учебно-воспитательных процессов. Представляется, что следующим этапом развития современного образовательного пространства на базе ИИ должна стать интеграция локальных образователь-

⁴⁹ Искусственный интеллект в образовании: проблемы и возможности для устойчивого развития // Аналитика. РОСКОНГРЕСС. 2019. 07.04. URL: <https://roscongress.org/materials/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-problemy-i-vozmozhnosti-dlya-ustoychivogo-razvitiya/> (дата обращения 20.03.2021).

ных пространств отдельных территорий, регионов, стран и их объединений в мировое образовательное пространство. При этом должна быть принята во внимание ментальность субъектов образования и особенности образовательных систем отдельных государств в «коронакризисный» и «посткоронакризисный» периоды.

Литература

1. Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 80–88. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vnedreniya-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения 04.04.2021).
2. ГУУ адаптирует искусственный интеллект для российского образования // СМИ о нас. Официальный сайт ГУУ. 2020. 09.07. URL: <https://guu.ru/сми-о-нас/84025/> (дата обращения 05.04.2021).
3. Даггэн С. Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / ред. С.Ю. Князева; пер. с англ.: А.В. Паршакова. Москва: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. URL: <https://iite.unesco.org/ru/publications/iskusstvennyj-intellekt-v-obrazovanii-izmenenie-tempov-obucheniya/> (дата обращения 02.03.2021).
4. Искусственный интеллект в образовании // TADVISER. Государство. Бизнес. ИТ. 2020. 26.01. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_образовании (дата обращения 07.04.2021).
5. Искусственный интеллект в образовании: перспективы применения в России // РБК Тренды. 2021. 08.04. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5d6beaea9a7947a1c1fe9152> (дата обращения 10.04.2021).
6. Искусственный интеллект в образовании: проблемы и возможности для устойчивого развития // Аналитика. РОС- КОНГРЕСС. 2019. 07.04. URL: <https://roscongress.org/materials/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-problemy-i-vozmozhnosti-dlya-ustoychivogo-razvitiya/> (дата обращения 20.03.2021).
7. Катханова Ю., Аветисян Д., Левашова Е. Искусственный интеллект в образовательном пространстве // Facebook. 2019. 15.12. URL: <https://www.facebook.com/notes/russkimir/искусственный-интеллект-в-образовательном-пространстве/2510234482577767/> (дата обращения 15.03.2021).
8. Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в образовательном пространстве: проблемы и перспективы // Социальные новации и социальные науки. 2021. № 2. С. 98–113. URL: <https://sns-journal.ru/ru/archive/> DOI: 10.31249/snsn/2021.02.07
9. Лавренов А.Н. Искусственный интеллект в современной информационной образовательной среде // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: материалы международной научно-практической интернет-конференции / под ред. Л.Л. Босовой, Д.И. Павлова. Москва: Московский педагогический университет, 2019. С. 660–665. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41517683> (дата обращения 01.03.2021).
10. Лучшева Л.В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта в высшем образовании: задачи и перспективы // Научный Татарстан. 2020. № 4. С. 84–89. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44240126> (дата обращения 01.03.2021).
11. Образование / Центр компетенций НТИ «Искусственный интеллект». URL: <https://ai.mipt.ru/education/> (дата обращения 10.03.2021).
12. Павлюк Е.С. Анализ зарубежного опыта влияния искусственного интеллекта на образовательный процесс в высшем учебном заведении // Современное педагогическое образование. 2020. № 1. С. 65–72. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zarubezhnogo->



opyta-vliyaniya-iskusstvennogo-intellekta-na-obrazovatelnyy-protsess-v-vysshem-uchebnom-zavedenii (дата обращения 11.03.2021).

13. Паскова А.А. Технологии искусственного интеллекта в персонализации электронного обучения // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. № 3/42. С. 113–122. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-personalizatsii-elektronnogo-obucheniya> (дата обращения 20.02.2021).

14. Ракитов А.И. Высшее образование и искусственный интеллект: эйфория и алармизм // Высшее образование в России. 2018. № 6. С. 41–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysshee-obrazovanie-i-iskusstvennyy-intellekt-eyforiya-i-alarmizm> (дата обращения 04.03.2021).

15. Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы // Вестник РУДН. Серия Информатизация образования. 2020. Т. 17, № 3. С. 201–209. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-komponent-innovatsionnogo-soderzhaniya-obshchego-obrazovaniya-analiz-mirovogo-opyta-i-otechestvennye> (дата обращения 04.04.2021).

16. Goldberg P.K. Tackling the Global Learning Crisis // Project Syndicate. 2021. 18.03. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/global-learning-crisis-cost-effective-solutions-by-pinelopi-koujianou-goldberg-2021-03> (дата обращения 01.03.2021).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MODERN EDUCATIONAL SPACE: PROBLEMS AND PROSPECTS

Natalia A. Korovnikova PhD (Polit. Sci.), Senior Researcher, Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (INION RAN), Moscow, Russia

Abstract. The article discusses the concept of «artificial intelligence», as well as its main characteristics. Shows the features and examples of the introduction of artificial intelligence technologies into the modern foreign and domestic educational space. Lists the problems and prospects of their application in the field of modern education.

Keywords: artificial intelligence; education; educational space; educational technologies; «coronacrisis».