

ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

А.В. Вершинина, Е.Н. Кошкина, Е.Р. Орлова

*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук (ФИЦ РАН), г. Москва, Россия*

В статье представлен краткий обзор системы образования России в разрезе происходящих изменений, вызванных широким распространением интеллектуальных технологий. Основная идея заключается в анализе современного состояния российской системы образования и выявлении степени ее релевантности происходящим изменениям на рынке труда. Целью работы стало исследование возможных последствий проникновения искусственного интеллекта (ИИ) в образовательную деятельность и изучение реакции системы образования на внедрение ИИ. При этом авторы опирались на использование количественных и качественных методов, ретроспективного, структурно-функционального и системного подходов. В статье также рассматриваются возможности достижения гармонизации используемых информационных технологий как непосредственно в учебном процессе, так и при построении программ обучения. Делается вывод о необходимости разработки и апробации методов поддержки принятия решений в образовательном процессе на основе результатов анализа данных по внедрению интеллектуальных технологий. Также обращается внимание на то, что очередное изменение системы образования связано либо с приходом новых технологий, либо со сменой политических воззрений. При этом каждый последующий период значительно короче предыдущего. Сейчас, в эпоху «цифровизации», возможно радикальное изменение системы образования по модели создания единого цифрового образовательного портала. Авторы полагают, что этот период продлится не более 5–7 лет. Столь малая его продолжительность не только не позволит эффективно настроить новую систему, но и может привести к разрушению старой. В связи с чем, авторы подчеркивают, что «цифровизация» не должна быть направлена на кардинальные изменения сложившейся системы. Имеющаяся система образования уже обладает всеми необходимыми инструментами для внедрения разнообразных технологий в образовательный процесс. Это подтверждает хотя бы тот факт, что существующие интеллектуальные технологии в период пандемии 2020 года стали незаменимыми помощниками в обучении и подготовке кадров. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что действующая модель российской системы образования является вполне работоспособной, но требующей некоторой корректировки в связи ростом значимости интеллектуальных технологий.

Ключевые слова: система образования, интеллектуальные технологии, искусственный интеллект, цифровизация, инновационность, сбалансированность, подготовка кадров, человеческий капитал.

Введение

В сфере образования закончился длительный исторический период существования исключительно традиционного образования, включавший в себя, в том числе, и церковное образование. Мы становимся свидетелями глобальных изменений в использовании технологий в процессе обучения. С развитием новых технологий (в настоящее время – информационных) у молодежи и представителей старшего поколения всегда наблюдались разные взгляды по поводу их полезности и необходимости освоения, поэтому процесс познания и подход к эффективному решению задач также всегда кардинально отличался. Однако в период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 единственно

возможным способом обучения стало использование дистанционных технологий. Информационные технологии вошли в образовательный процесс безоговорочно и вне зависимости от предпочтений его участников. Вместе с информационными технологиями в систему образования внедряются интеллектуальные технологии, которые помогают в организации процесса. По оценке Министра науки и высшего образования России, высшая школа справилась с вынужденным переходом на дистанционное обучение. Лучше всего адаптировались вузы, которые участвовали в программе «Опорные университеты» и Проекте 5-100. «Они не просто смогли сами наладить образовательную деятельность в новых условиях, но еще и выступили ли-

дерами, стали помогать другим и осваивать зарубежный опыт», – отметил Валерий Фальков. «Кстати, в мире нет суперуспешных практик адаптации систем высшего образования к условиям коронавируса. На этом фоне, по моему мнению, Россия очень неплохо смотрится»¹. Таким образом, проведение анализа современного состояния российской системы образования, ориентированного на оценку уместности применения интеллектуальных технологий в образовательной деятельности, является актуальным.

Работа содержит анализ состояния российской системы образования в прошлом и настоящем. В ней также рассмотрена происходящая трансформация интеллектуальных технологий, используемых в процессе подготовки кадров, и предложены подходы по достижению баланса в применении искусственного интеллекта (ИИ) в образовательной деятельности.

Анализ современного состояния российской системы образования

Сначала напомним, что система образования России на каждом этапе своего развития изменялась, в том числе в зависимости от внедрения новых технологий и потребности в кадрах.

Эпоха церковного образования была самой длительной, продолжительностью почти 6 веков (с первой половины XI в. (создание первой школы на Руси) до конца XVII в.), Именно в это время было положено начало технократической цивилизации и увеличению темпов социально-экономического развития в России.

Период государственного образования продолжился чуть более 2-х веков (с начала реформ Петра I по октябрь 1917 г.). В течение данного периода образовательная система претерпела более семи реформ, являвшихся следствием смены правителя и общественного уклада жизни. Все изменения в системе российского образования в это время в значительной степени проходили под влиянием западных реформ. Но, прежде всего, российская система образования была ориентирована на подготовку необходимых кадров для удовлетворения запросов государства [6].

Продолжительность этапа советского (общественного) образования составила около 80 лет (от Октябрьской революции до распада СССР). На данном этапе сложилась жесткая система профессионального образования, практически исключавшая инициативу и творчество как учащихся, так и их педагогов. Но, тем не менее, именно советская система образования [7] многими странами была признана одной из наиболее эффективных для подготовки научных и трудовых кадров.

¹ https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=2545 (Валерий Фальков: Система науки и образования должна быть более гибкой 21.04.2020)

И, наконец, на период «рыночного» образования пришлось менее 15 лет (с 1991 – начало 2000-х гг.). Это время ознаменовано переходом общества к рыночным отношениям и открытием частных вузов, филиалов вузов, зарождением коммерческой формы подготовки в государственных вузах. Количество государственных и негосударственных высших учебных заведений в стране выросло с 748 до 2039, а их филиалов – с 123 до 1407 [8]. Число студентов, приходящихся на 10 тыс. населения, практически утроилось. Наибольший рост пришелся на специалистов гуманитарного профиля, при этом резко снизилось качество подготовки выпускников. С 2007 года происходит модернизация системы образования, сокращение сети вузов, повышение качества образования. В 2013 году был принят новый закон об образовании, предусматривающий, в том числе и использование в процессе обучения разнообразных информационных технологий [2].

Сейчас в эпоху «цифровизации» российская система образования переходит на новый этап своего развития, когда приоритетным направлением становится использование интеллектуальных технологий в образовательной деятельности. Длительность этого этапа, на наш взгляд, может составить около 5–7 лет, если не произойдет искусственной приостановки процесса.

Итак, краткий анализ развития российской системы образования показал влияние уровня технологий на периодичность изменений самой системы, чем выше скорость передачи информации, тем быстрее происходит смена периодов (при условии отсутствия искусственной приостановления прогресса).

Далее будет подробно рассмотрено влияние интеллектуальных технологий на сферу образования.

Распространение интеллектуальных технологий в процессе подготовки кадров

До недавнего времени под интеллектуальными образовательными технологиями (ИОТ) понимались технологии создания нового интеллектуального продукта в процессе реализации учебно-исследовательской деятельности. Эти технологии обеспечивают формирование у обучаемых новых интеллектуальных свойств и различных приемов генерирования и воспроизводства новых знаний [1, 4]. Например, в ведущих вузах Томска активно применялись такие инструменты ИОТ, как метод проектов, методы мозгового штурма, ситуационного моделирования, прогнозирования, приемы проблемного и контекстного обучения [1]. Однако с развитием информационных технологий под интеллектуальными образовательными технологиями стали пониматься технические и программные решения в сфере образования.

В Большом юридическом словаре интеллектуальные информационные технологии трактуют-

ся как генерация технических решений, реализующих ситуационное моделирование, позволяющих выявить связь элементов, их динамику и обозначить объективные закономерности среды². В состав интеллектуальных информационных технологий входят интеллектуальные информационные системы, системы искусственного интеллекта, системы поддержки решений и информационных систем [5].

В октябре 2019 года Президентом страны утверждена национальная стратегия развития искусственного интеллекта (ИИ) на период до 2030 года (национальная стратегия³, направленная на обеспечение ускоренного внедрения ИИ⁴ во всех отраслях Российской Федерации. Инструментами ускоренного развития должны стать научные исследования в области ИИ, повышение доступности информации и вычислительных ресурсов для пользователей, совершенствование системы подготовки кадров в области ИИ.

В данной национальной стратегии искусственный интеллект определяется как комплекс технических и программных решений, приводящих к результату, аналогичному и превосходящему результат интеллектуальной деятельности человека, и используемых для решения прикладных задач на основе больших данных с помощью систем компьютерного зрения, обработки естественного языка, распознавания и синтеза речи, рекомендательных систем и интеллектуальных систем поддержки принятия решений, а также систем, основанных на перспективных методах и технологиях искусственного интеллекта.

Если говорить об образовании, то стратегическими направлениями повышения его качества становятся:

- адаптация образовательного процесса к потребностям как обучающихся, так и рынка труда;
- системный анализ показателей эффективности обучения для оптимизации профессиональной

ориентации и возможности раннего выявления детей с выдающимися способностями;

– автоматизация оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения.

В 2019 году были отобраны университеты (табл. 1), на базе которых разрабатывается модель цифрового университета⁵. Основными задачами которых стали структурирование содержательных элементов цифрового университета, а также подготовка и переподготовка кадров для развития ИТ-технологий. В табл. 1 показано распределение университетов по решаемым задачам.

На базе Института развития Российской Федерации «РВК» созданы инфраструктурные центры Национальной технологической инициативы (НТИ), являющиеся точками притяжения, и нацеленные на ускорение формирования новых рынков интеллектуальных технологий. Созданные инфраструктурные центры становятся коммуникационными площадками для формирования сообществ НТИ, призванных развиваться в трех направлениях:

1) структуризация сообщества НТИ, которые будут работать в рамках «дорожных карт»;

2) создание и развертывание специализированных финансовых институтов поддержки стартапов;

3) создание Центров компетенций, в том числе для поддержания сквозных технологий.

Центры компетенций НТИ представляют собой сеть инженерно-образовательных консорциумов на базе российских университетов и научных организаций, которые занимаются развитием сквозных технологий НТИ. Центры ведут исследовательскую и образовательную деятельность в партнерстве с крупнейшими технологическими компаниями. Участники консорциума определяют конкретные направления деятельности центров, а также набор реализуемых проектов с учетом перспектив их коммерциализации. До 2021 года на поддержку центров компетенций НТИ предусмотрено государственное финансирование в размере 10,3 млрд руб. При этом модель финансирования Центров предусматривает поэтапное замещение бюджетных грантовых денег средствами софинансирования. Основными показателями эффективности работы Центров компетенций НТИ являются численность подготовленных специалистов, объем доходов и количество лицензированных технологий.

На конец 2018 года по итогам двух конкурсных отборов сформировано 14 Центров компетенций НТИ (табл. 2). Количество занятых в работе центров сотрудников составляет 2,2 тыс. человек, в центрах запущено 150 исследовательских проектов. На начало 2020 года в консорциумы центров

2 Большой юридический словарь / А.В. Малько. М.: Проспект. . 2009.

3 <http://kremlin.ru/acts/bank/44731> (Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»).

4 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. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений (Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утвержденная указом Президента РФ от 10.10.2019 № 490).

5 http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Национальная_стратегия_развития_искусственного_интеллекта (по состоянию на 29.03.2020)

Таблица 1

Университеты, на базе которых разрабатывается модель цифрового университета, распределенные по задачам

№	Наименование образовательных организаций высшего образования	Основные задачи	
		структурирование содержательных элементов цифрового университета	подготовка и переподготовка кадров для развития ИТ-технологий
1	Высшая школа экономики	+	+
2	Университет ИТМО	+	-
3	Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина	+	+
4	Томский государственный университет	+	+
5	Московский государственный первый медицинский университет имени И.М. Сеченова	+	-
6	Санкт-Петербургский государственный университет	-	+
7	Национальный исследовательский ядерный университет (МИФИ)	-	+

входило свыше 300 организаций, 59 % из них – коммерческие компании, среди которых Сбербанк, «МТС», КУКА, Росатом, «Газпром нефть» и другие. В 2018 году образовательные программы, реализуемые с участием Центров компетенций НТИ, прошло 3,8 тыс. человек.

Как видно из табл. 2, технологией «Искусственный интеллект» занимается Московский физико-технический институт (МФТИ), его бизнес-партнерами стали: Сбербанк, АВВУУ, «Ростелеком», «РЖД», Концерн ВКО «Алмаз-Антей», МАК «Вымпел», «Нейроботикс», «ПКК Миландр». Основными направлениями деятельности являются:

- технологии повышения производительности научного труда;
- система поддержки принятия врачебных решений, которая будет помогать медикам в выборе наиболее эффективной тактики лечения на основе анализа большого объема данных о пациентах;
- технологии распознавания объектов на фото и видео. Системы, которые будут не только обрабатывать, но синтезировать визуальный контент;
- разработки в направлении «умный дом». Создание «умных» городских транспортных систем, а также электрических сетей, способных анализировать, прогнозировать и управлять потреблением электроэнергии;
- проект iPavlov. Программная платформа для создания разговорных приложений, нейроассистента;
- создание прототипа нейроморфного вычислительного устройства, т. е. процессора, работающего по принципу человеческого мозга;
- создание ассистивных устройств и технических средств реабилитации с применением нейро-

технологий для людей с ограниченными физическими возможностями.

Кроме того, НТИ организовало Кружковое движение⁶ для подготовки молодого поколения (школьников), ставящее перед собой целью достижение технологического лидерства в глобальном мире. В рамках этого движения проводятся соревнования по 19 профилям (беспилотный транспорт, интеллектуальная энергетика, малая космонавтика, нейро- и биотехнологии, робототехника и др.). В 2018 году на отборочный тур Олимпиады НТИ – зарегистрировалось 38 349 школьников. В 2019 году – более 80 тыс. талантливых ребят из всех 85 регионов России.

Ожидается, что в сфере российского образования к 2030 году станут реализовываться образовательные программы мирового уровня для подготовки высококвалифицированных специалистов и руководителей в области искусственного интеллекта, а российские вузы будут занимать здесь лидирующие позиции.

В настоящее время подготовлены проекты предварительного национального стандарта «Информационные технологии. Искусственный интеллект» (общие положения, термины и определения), с которыми можно ознакомиться на сайте Технического комитета по стандартизации ТК 194 «Кибер-физические системы». Также подготовлен проект ГОСТ Р Технологии интеллектуальной обработки данных «Способы обеспечения доверия к системам с искусственным интеллектом»⁷, в котором определяются общие подходы, заинтересо-

6 <https://kruzok.org> (официальный сайт Кружкового движения НТИ)

7 [file:///C:/Users/user/Downloads/560474246%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/560474246%20(2).pdf) (Проект, первая редакция)

Центры компетенций НТИ – получатели грантов в 2017–2018 гг.

Наименование «сквозной» технологии	Победитель	Год получения гранта
Хранение и анализ больших данных Квантовые технологии	Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова	2018 2017
Технологии компонентов робототехники и мехатроники	Университет Иннополис	2018
Сенсорика	Московский институт электронной техники (МИЭТ)	2018
Распределенные реестры Новые производственные технологии	Санкт-Петербургский государственный университет	2018 2017
Квантовые коммуникации	Национальный технологический университет (МИСиС)	2018
Транспортировка электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем	Национальный исследовательский университет МЭИ	2018
Технологии беспроводной связи и интернета вещей	Сколтех	2018
Когнитивные разработки	Национальный исследовательский университет ИТМО	2018
Искусственный интеллект	Московский физико-технический институт (МФТИ)	2017
Новые и портативные источники энергии	Институт проблем химической техники (ИПХФ) РАН	2017
Технологии управления свойствами биологических объектов	Институт биоорганической химии (ИБХ) РАН	2017
Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности	Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ)	2017

ванные стороны при создании и применении систем ИИ, уязвимости систем ИИ. Цель этого стандарта заключается в систематизации факторов, вызывающих снижение доверия к системам ИИ, выявление заинтересованных сторон и их проблем, анализ уязвимостей систем ИИ, определение возможных мер, направленных на обеспечение надежности системы ИИ. Кроме того, даются рекомендации по выбору способа обеспечения доверия к системам ИИ и подхода к снижению потенциальных рисков и принимаемых мер по их компенсации [10]. Однако до настоящего времени в России отсутствуют утвержденные стандарты в области искусственного интеллекта.

Подходы к достижению гармонизации информационных технологий в образовательной деятельности

Прежде всего, следует обратить внимание на то, что в сфере образования сейчас продуктов искусственного интеллекта нет как таковых. Более того, не они являются главными. Но при этом весьма важно трансформировать традиционные методы обучения тем дисциплинам, которые являются основой для разработки новых информационных технологий, например, математики, и физики. Необходимо развивать такой междисциплинарный подход, когда темы из разных дисциплин будут соединяться при помощи искусственного интеллекта. Данный подход состоит не в изменении системы образования, а преобразовании концепции процесса обучения. Он позволит сконцентрировать знание, одновременно расширяя кругозор при освоении профессии, увеличивая время на практическое применение полученных знаний.

Идея междисциплинарного подхода не нова, но внедрение ИИ может сыграть связующую роль при анализе слабых мест в знаниях обучающихся, позволит более эффективно применять методы и материалы для их устранения. Для этих целей могут быть использованы видеоролики, видео-уроки и т. п., соответствующие теме, в которой был выявлен пробел. В данном смысле искусственный интеллект в этой модели будет являться тем звеном, без которого она работать не сможет.

Идея междисциплинарного подхода не нова, но внедрение ИИ может сыграть связующую роль при анализе слабых мест в знаниях обучающихся, позволит более эффективно применять методы и материалы для их устранения. Для этих целей могут быть использованы видеоролики, видео-уроки и т. п., соответствующие теме, в которой был выявлен пробел. В данном смысле искусственный интеллект в этой модели будет являться тем звеном, без которого она работать не сможет.

Еще одним направлением применения искусственного интеллекта в образовательной сфере является использование системы распознавания лиц. На период пандемии Министр науки и высшего образования Валерий Фальков предложил внедрить ее не только при дистанционной защите дипломов в 2020 году, но и распространить на все

высшее образование. Система распознавания лиц является частью прокторинга – процедуры контроля во время проверки знаний обучающегося. Наблюдение проводится с помощью визуальных и программных средств, при этом фиксируются как действия человека, так и звуковой фон. По расчётам министра, система прокторинга может стать нормой в системе высшего образования.

Искусственный интеллект наиболее активно используется в социальных сетях, в поисковых сервисах. Например, голосовой помощник «Алиса», который может по запросу предложить массу вариантов на интересующую тему; контекстная реклама тех товаров или услуг, которыми вы недавно интересовались; компьютерное зрение и распознавание голоса. Все эти навыки искусственного интеллекта следует грамотно применять в сфере образования, но при условии обучения машин подбору необходимой информации по заданной теме, и недопущению информации, которая может нанести вред здоровью и развитию детей.

При организации образовательного процесса технологии ИИ также могут применяться [9]. Но при реализации машинного обучения следует учитывать академическую свободу, право на которую есть у каждого учебного заведения. Например, могут отличаться порядок отчисления, восстановления, ухода в академический отпуск и др. Поэтому необходимо планировать время на подстройку технологии к потребностям конкретной организации и на адаптацию к терминологии, специфику образовательной деятельности разного уровня подготовки и т.п.

В начале 2019 года Советом Минобрнауки России утверждены Концепция Единой цифровой платформы науки и высшего образования и Концепция создания Цифровой платформы совместных исследований (ЦПСИ), а также Автоматизированной системы управления научной инфраструктурой коллективного пользования (АСУ НИКП), основной целью которых является построение единой информационной системы и организация сервисов в цифровом виде. Все это должно привести к синхронизации тех ресурсов, которые традиционно использовались в сфере образования и науки, обеспечению сохранности имеющихся наработок, оказанию помощи исследователям в процессе ведения разработок, оформлении научной документации и осуществление навигации.

По словам председателя президиума Совета Минобрнауки России, единая цифровая платформа обеспечит доступ всем пользователям к набору инструментов и сервисов. Пользователями указанных сервисов станут представители научного сообщества, включая лаборатории и отдельно взятых ученых, органы государственной власти, представители бизнеса. Цифровая платформа проведения совместных исследований позволит организовать

и провести совместные исследования в удаленном доступе, в том числе при участии зарубежных ученых, с возможностью формирования виртуальных команд и лабораторий для реализации проекта любой сложности. Система управления сервисами научной инфраструктуры коллективного пользования обеспечит пользователям как сотрудникам научных организаций, так и представителям бизнеса, безбарьерный доступ к заказу услуг, в том числе к оцифрованным коллекциям и банкам данных организаций, выполняющих научные исследования и разработки. «По сути – это маркетплейс, с большим набором пользовательских сервисов, в том числе центров коллективного пользования, для групп ученых-исследователей, – российский «Амазон» для сферы науки», – рассказал Денис Солодовников⁸.

Советом Минобрнауки России по цифровому развитию и информационным технологиям одобрены технические задания на создание первой очереди ЦПСИ и АСУ НИКП⁹. Внедрение в эксплуатацию последней планируется к 31.12.2021, а срок окончания работ по созданию информационной системы с учетом завершения мероприятий по оцифровке и подключению отобранных цифровых коллекций и банков данных – 30.12.2024 г.¹⁰.

В то же время в сфере образования было бы актуальным сразу после разработки провести апробацию методов поддержки принятия решений в образовательном процессе на основе результатов анализа данных, полученных в этом процессе. Использование интерактивной автоматизированной системы позволило бы применять модели внедрения ИИ в полезных для деятельности организации объемах.

В педагогической практике очень важно соблюдать сбалансированность инновационности и традиционности при построении программ обучения с учетом профиля подготовки. При формировании базовой части грамотное соотношение можно установить для всех программ с небольшими допущениями с учетом направлений подготовки, а

8 https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=1337 (Цифровизация как драйвер развития науки и образования, Министерство науки и высшего образования РФ, 30/04/2019)

9 https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=1434 (В Минобрнауки России обсудили перспективы цифровой трансформации в науке, Министерство науки и высшего образования РФ, 23/05/2019)

10 Приказ Минобрнауки России от 19.06.2019 № 394 «О создании цифровой системы управления сервисами научной инфраструктуры коллективного пользования (в том числе ЦКП, УНУ), предоставляющей безбарьерный доступ исследователям к заказу услуг с использованием инфраструктуры, в том числе к оцифрованным коллекциям и банкам данных организаций, выполняющих научные исследования и разработки, а также отказ от излишней бюрократизацией, упрощение процедур закупок материалов и образцов для исследований и разработок»

для формирования вариативной части, рассчитанной на получение профессиональных знаний, соотношение между инновационностью и традиционностью должно рассчитываться исходя из профессиональных потребностей. Кроме того, необходимо учитывать новые поправки в российский закон об образовании¹¹, которые устанавливают, что большая часть времени в профессиональном обучении должна выделяться на практическую подготовку, которая станет основной формой получения профессионального образования.

Образовательным организациям также предоставлено право на организацию практической подготовки не только на своей территории, но и в других организациях, которые осуществляют деятельность по соответствующему профилю. В целях быстрого реагирования на происходящие изменения в профессиональной среде законодателями предусмотрено, что образовательная организация освобождена от внесения изменений в лицензию на осуществление образовательной деятельности в части мест практической подготовки. В то же время введена обязанность информирования об этих местах на официальных сайтах. Также предусмотрена возможность создания лабораторий научно-исследовательской и научно-технической деятельности, кафедр в научных институтах и других организациях, осуществляющих научную деятельность, по порядку, утвержденному самой образовательной организацией.

Выводы

Подводя итог, считаем необходимым отметить, что при переходе на использование искусственного интеллекта (ИИ) в образовательном процессе, системе образования необходимо будет рассматривать ИИ как отдельный ее элемент [11]. Искусственный интеллект, как и естественный, обладает способностью к самообучению и адаптации. В то же время искусственному интеллекту не знакомы понятия этических норм, проблемы человеческих отношений и воспитания, что является самым большим риском в его применении без контроля со стороны профессионального сообщества. Поэтому учитель (преподаватель), обладающий знаниями предметной области (профессиональной деятельности), с присущим ему естественным интеллектом дополнительно должен быть не только оснащен технологиями искусственного интеллекта, но и уметь их контролировать.

Переживаемый период пандемии подтолкнул к широкому использованию дистанционных технологий в образовательном процессе как в обучении, так и в его организации. Внедряется новая для образования технология по распознаванию личности для проведения аттестации. После окон-

чания эпидемии обучение станет более системным, в процесс войдут новые цифровые технологии и онлайн-форматы. Требования к преподавателям (учителям) изменятся. Они должны будут обладать большими цифровыми навыками. «Сегодня в одночасье стало понятно, что если ты не можешь организовать коллективную работу с помощью онлайн-сервисов, цифровых технологий, то это уже критично», – сказал Министр науки и высшего образования России¹². В то же время период изоляции (карантина) показал важность живого контакта обучающегося с учителем, роли педагога, как учителя и наставника. С большой степенью вероятности теперь разговоры о полном переводе обучения из классов/аудиторий в виртуальное пространство уйдут в прошлое. Стало понятно, что никакими технологиями невозможно заменить живого педагога.

В современной российской системе образования законодательно закреплён широкий спектр инструментов, позволяющий использовать в процессе обучения различные информационные, интеллектуальные технологии. Поэтому их внедрение в образовательный процесс в большей степени зависит от желания и возможностей конкретной образовательной организации. Сейчас нет необходимости в структурной перестройке образовательного пространства. Действующая с 2013 года модель российской системы образования является вполне работоспособной, не требующей кардинальных изменений, а лишь некоторой корректировки (методик, форматов, программ и т. п.) [3] в связи с ростом значимости интеллектуальных технологий.

Несомненно, интеллектуальные технологии (ИИ) обладают огромным потенциалом, опираются на колоссальный объем информации, возможность сопоставления и анализа больших данных и т.д. Но прежде чем широко внедрять ИИ в образовательную практику, сначала следует провести их апробацию в образовательном процессе и разрабатывать подходы к адаптации системы образования к технологиям ИИ в обучении.

Статья частично подготовлена при финансовой поддержке гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (№ 18-29-03215).

Литература

1. Афонасова М.А. Интеллектуальные образовательные технологии как фактор развития научного потенциала и человеческого капитала в вузе // *Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 9. – С. 68–69. – <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=3727> (дата обращения: 22.04.2020).

11 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 06.02.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2020)

12 https://minobnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=2545 (Валерий Фальков: Система науки и образования должна быть более гибкой)

2. Кошкина Е.Н. Трансформация образовательного пространства России (с XI по начало XXI вв.): учебное пособие / Е.Н. Кошкина, Е.Р. Орлова, И.Е. Бочарова. – Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2020. – 123 с.
3. Кузнецов Н.В., Лизяева В.В., Прохорова Т.А., Лесных Ю.Г. Подготовка кадров для реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2020. – № 1. – С. 25. DOI: 10.17513/spno.29520
4. Окунева Н.В., Туманова Е.С., Шипулина И.А. Мировой рынок искусственного интеллекта. Влияние искусственного интеллекта на облик рынка труда // *Материалы 10-й международной научной конференции студентов и магистрантов, посвящённой 100-летию Финнуниверситета в рамках IX Международного научного студенческого конгресса «Цифровая экономика: новая парадигма развития» / под общ. ред. Т.Е. Фасенко, Д.В. Коханенко*. – 2018, 22–23 марта. – Барнаул, 2018. – С. 13–16.
5. Verzhinina A.V., Koshkina E.N., Orlova E.R. *Problems of Projects Assessment in Terms of New Industrialization of Russia // 2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension (SICNI 2018)*. Atlantis Press. SN – 2352–5398. DOI: 10.2991/sicni-18.2019.7
6. Иванов К. Расписание перемен: Очерки истории образовательной и научной политики в Российской империи – СССР (конец 1880-х – 1930-е годы). – М.: Новое литературное обозрение, 2012. – 896 с.
7. Кошкина Е.Н. Проблемы диверсификации регионального рынка образовательных услуг в России: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2009. 169 с.
8. Орлова Е.Р., Кошкина Е.Н. Анализ реформ в сфере образования в прошлом и настоящем // *Теория и практика экономики и предпринимательства. Труды XII Международной научно-практической конференции, 23–25 апреля 2015*. – Гурзуф, 2015. – С. 232–237.
9. Киселев Б.Н. Результат интеллектуальной деятельности, созданной искусственным интеллектом, и результат интеллектуальной деятельности, созданный при помощи искусственного интеллекта // *Сб. науч. тр. по материалам VI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и практики: Гатчинские чтения – 2019»*. – Гатчина, 2019. – С. 123–126.
10. Косьяненко Е.М. Применение норм интеллектуального права при использовании технологий искусственного интеллекта // *Бизнес, менеджмент и право*. – Екатеринбург: Фонд выпускников факультета правовой службы в народном хозяйстве – Института права и предпринимательства УрГЮУ «Гармония и благодетель». – 2019. – № 3. – С. 25–29.
11. Cazarez, RLU; Martin, CL. *Neural Networks for predicting student performance in online education // IEEE Latin America Transactions*. – 2018. – Т. 16, № 7. – С. 2053–2060.

Вершинина Анна Владиленовна, к.э.н., с.н.с., Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ РАН) (г. Москва), anna-ver@mail.ru

Кошкина Елена Николаевна, к.э.н., с.н.с., Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ РАН) (г. Москва), e-kosh@yandex.ru

Орлова Елена Роальдовна, д.э.н., профессор, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ РАН) (г. Москва), orlova@isa.ru

Поступила в редакцию 3 июля 2020 г.

OVERVIEW OF THE MODERN EDUCATION SYSTEM AND INTELLIGENT TECHNOLOGIES USED FOR TRAINING GRADUATES

A.V. Vershinina, E.N. Koshkina, E.R. Orlova

*Informatics and Management Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation*

The authors conduct a brief overview of Russian education system from a perspective of the ongoing changes that take place due to the spread of intelligent technologies. The main idea of the study is analyzing the present state of Russian education system and revealing the degree of its relevance to the changes taking place on labor market. The research aim is study the possible consequences of the penetration of artificial intelligence (AI) into educational activity, and to study the response of the education system to the introduction of AI. In the study, the authors base on using quantitative and qualitative methods, retrospective, structural-functional and systemic approaches. The work has a high degree of novelty reflected in the evaluation of the influence of intelligent technologies on educational process and possible consequences of their application when preparing the personnel for modern economy. The article also discusses the possibilities of achieving harmonization of the information technologies used, both in the educational process and in the design of training programs. The research concludes that it is necessary to develop and test methods of decision making support in the educational process based on the results of data analysis on the implementation of intelligent technologies. Attention is also drawn to the fact that the next change in the education system is associated either with the arrival of new technologies or with a change in political views. Along with it, each subsequent period is shorter than the preceding one. Nowadays, in the era of "digitalization", a radical change in the education system is possible according to the model of creating a single digital educational portal. The authors believe that this period will last no more than 5–7 years, taking into account a cyclic nature of the system's change. Such a short period of time will not allow to adjust a new system, moreover, it will ruin the old one. Therefore, the authors emphasize that "digitalization" should not be aimed at fundamental changes of the present system. The existing education system already has all the necessary tools for introducing various technologies into the educational process. It is proved by the fact that during the 2020 pandemic, existing intelligent technologies have become irreplaceable assistants in personnel training. Based on the foregoing, the authors conclude that the current model of the Russian education system is quite functional, but requires some adjustment due to the growing importance of intelligent technologies.

Keywords: education system, intelligent technologies, artificial intelligence, digitalization, innovation, balance, personnel training, human capital.

The article is partially prepared with financial support of Russian Fund of Fundamental Research (grant No. 18-29-03215).

References

1. Aphonasova M.A. [Intelligent Educational Technologies as a Factor of Scientific and Human Capital Development in Higher School]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Basic Research], 2008, no. 9, pp. 68–69. (in Russ.) Available at: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=3727>
2. Koshkina E.N., Orlova E.R., Bocharova I.E. *Transformatsiya obrazovatel'nogo prostranstva Rossii ((s Khl po nachalo XXI vv.))* [Transformation of the Education Space of Russia (from the 11-th to the beginning of the 21-st centuries)]. Dubna, 2020. 123 p.
3. Kuznetsov N.V., Lizjaeva V.V., Prokhorova T.A., Lesnikh Ju.G. [Training of Personnel for the Implementation of the National Program "Digital Economy of Russian Federation"]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Sciences and Education], 2020, no. 1, pp. 25. (in Russ.)
4. Okuneva N.V., Tumanova E.S., Shipulina I.A. [World Market of Artificial Intelligence. The Impact of Artificial Intelligence on the Face of the Labour Market]. *Materialy 10-y mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov i magistrantov, posvyashchenoy 100-letiyu Finuniversiteta v ramkakh IX Mezhdunarodnogo nauchnogo studencheskogo kongressa «Tsifrovaya ekonomika: novaya paradigma razvitiya»* [Materials of the 10-th International Scientific Conference of students and undergraduate "Digital Economy: New Development Paradigm]. Barnaul, 2018, pp. 13–16. (in Russ.)

5. Vershinina A.V., Koshkina E.N., Orlova E.R. Problems of Projects Assessment in Terms of New Industrialization of Russia. *2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension (SICNI 2018)*. Atlantis Press. SN, pp. 2352–5398. DOI: 10.2991/sicni-18.2019.7
6. Ivanov K. *Raspisanie peremen: Ocherki istorii obrazovatel'noy i nauchnoy politiki v Rossiyskoy imperii – SSSR (konets 1880-kh – 1930-e gody)* [Schedule of Change: Essays on History of Educational and Scientific Policy of Russian Empire – USSR (late 1880s –1930s)]. Moscow, 2012. 896 p.
7. Koshkina E.N. *Problemy diversifikatsii regional'nogo rynka obrazovatel'nykh uslug v Rossii* [Diversification of the regional market of educational services in Russia: the Dissertation of a Candidate of Economic Sciences]. Moscow, 2009. 169 p.
8. Orlova E.R., Koshkina E.N. [Analysis of Education Reform in the Past and Present]. *Teoriya i praktika ekonomiki i predprinimatel'stva. Trudy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Theory and Practice of Economics and Entrepreneurship. Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference]. Gurzuf, 2015, pp. 232–237. (in Russ.)
9. Kiselev B.N. [The result of intellectual activity created by artificial intelligence and the result of intellectual activity created with the help of artificial intelligence]. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye problemy nauki i praktiki: Gatchinskie chteniya – 2019»* [Collection of scientific papers on the materials of the VI International scientific-practical conference “Actual problems of science and practice: Gatchina reading – 2019”]. Gatchina, 2019, pp. 123–126. (in Russ.)
10. Kosianenko E.M. [Application of the Norms of Intellectual Law When Using Artificial Intelligence Technologies]. *Biznes, menedzhment i pravo* [Business, Management and Law]. Yekaterinburg, 2019, no. 3, pp. 25–29. (in Russ.)
11. Cazarez, RLU; Martin, CL. Neural Networks for predicting student performance in online education. *IEEE Latin America Transactions*, 2018, vol. 16, no. 7, pp. 2053–2060.

Anna V. Vershinina, Candidate of Sciences (Economics), Senior Scientific Worker, Informatics and Management Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Moscow, anna-ver@mail.ru

Elena N. Koshkina, Candidate of Sciences (Economics), Senior Scientific Worker, Informatics and Management Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Moscow, e-kosh@yandex.ru

Elena R. Orlova, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Informatics and Management Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Moscow, orlova@isa.ru

Received July 3, 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Вершинина, А.В. Обзор современной системы образования и используемых интеллектуальных технологий для подготовки выпускников / А.В. Вершинина, Е.Н. Кошкина, Е.Р. Орлова / О.С. Буторина, Е.А. Терещук // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2020. – Т. 14, № 3. – С. 38–47. DOI: 10.14529/em200304

FOR CITATION

Vershinina A.V., Koshkina E.N., Orlova E.R. Overview of the Modern Education System and Intelligent Technologies Used for Training Graduates. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2020, vol. 14, no. 3, pp. 38–47. (in Russ.). DOI: 10.14529/em200304