

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

Аннотация

В настоящей статье представлены результаты исследования опыта внедрения одного из прогрессивных инструментов цифровой трансформации экономики - искусственного интеллекта - российским бизнесом, занятым оказанием образовательных услуг. Проведен комплексный анализ российского рынка цифровых образовательных услуг, в частности сравнительный анализ ключевых поставщиков цифрового образовательного продукта. Рассчитаны и изучены финансовые метрики компаний, лидеров образовательного бизнеса, установлена наиболее тесная и достоверная взаимосвязь между их показателями ликвидности и рентабельности. Помимо исследования диапазона возможностей применения искусственного интеллекта в образовательном процессе авторами предложены направления решения выявленных проблем для успешной реализации цифровой трансформации сферы образовательных услуг, которые могут быть использованы компаниями при формировании финансовой стратегии и планировании устойчивого роста.

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, цифровая трансформация, образовательная сфера, образование, цифровизация, отраслевой анализ, устойчивое развитие.*

Введение

Образование является необходимым условием развития личности. Без образования были бы утрачены все накопленные веками знания и опыт,

информация не представляла бы ценности, методы научного исследования были бы не обоснованы, и общество находилось бы в стагнации без каких-либо перспектив на прогресс.

Образование представляет собой систему воспитания и обучения личности и включает в себя совокупность знаний, социальных и технических навыков и культурных установок. Процесс обучения и воспитания является целенаправленной деятельностью, обусловленной национальными особенностями каждой страны. Историческое прошлое, географические условия и прочие факторы играют огромную роль в формировании образовательной системы. Образовательная система, прежде всего, может рассматриваться как часть целостной социальной системы любого государства.

Вектор цифровой трансформации образования был окончательно сформирован на Неделе мобильного обучения 2019 года представленным ЮНЕСКО и ProFuturo докладом «Искусственный интеллект в образовании: проблемы и возможности для устойчивого развития» [1]. В документе были рассмотрены как возможные формы использования искусственного интеллекта в образовательной сфере, так и условия, необходимые для их успешного внедрения и реализации.

Само понятие «искусственный интеллект» получило свою трактовку еще в 1956 году [2]. Тем не менее только с начала 21 века технологии искусственного интеллекта обрели широкий спрос.

В настоящее время искусственный интеллект представляет собой компьютерную систему, способную по заданному набору алгоритмов выполнять задачи, которые обычно требуют функционала интеллекта человека. Эта система анализирует доступные ей данные и в процессе совершенствует технику выполнения поставленных ей задач. Искусственный интеллект характеризуется набором инструментов, основанных на нейронных сетях, которые используются в различных сферах деятельности в целях оптимизации и ускорения повседневной работы. В широком плане

применяемые инструменты искусственного интеллекта на основе нейронных сетей способствуют улучшению работы и отчетности государственных органов, поднимают уровень обслуживания в коммерческих организациях, а также разрабатывают проекты и решения, ориентированные на благополучие общества в целом. Таким образом, искусственный интеллект непосредственно связан с процессом цифровизации жизнедеятельности человека.

Среди инструментов цифровизации учебного процесса и форм использования искусственного интеллекта в образовании Доклад ЮНЕСКО и ProFuturo [1] выделил следующие ключевые:

1) «умные помощники-агенты» (Cortana от компании Microsoft, Siri от Apple, GoogleNow, Echo от Amazon и др.);

2) самообучающиеся системы искусственного интеллекта, способные транслировать фактологическую информацию различного уровня сложности (Watson от компании IBM, Wolfram Alpha от Wolfram Research и др.);

3) игровые самообучающиеся системы искусственного интеллекта (GoogleAlphaGo и др.);

4) образовательные системы искусственного интеллекта (AIEd): учебные онлайн-курсы (Coursera, Edx, Stepic, Udasity и др.); средства дистанционной оценки, контроля и валидации экзаменационно-аттестационных мероприятий (Duolingo, ProctoredU и др.); мультимедийные интерактивные образовательные курсы, которые можно применять на всех этапах обучения (TeachPro, TeachPro-3 D и др.)

Актуальность цифровой трансформации российской образовательной сферы обусловлена не только глобальными трендами, но и локальными государственными инициативами. Так, в соответствии с принятым в 2019 году Указом Президента¹ «использование технологий искусственного интеллекта в социальной сфере способствует созданию условий для улучшения уровня жизни населения, числе за счет повышения качества услуг в сфере

¹ Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»

образования»; а Распоряжение Правительства РФ² предполагает внедрение в образовательную сферу следующих цифровых технологий:

- рекомендательных систем и интеллектуальных систем поддержки принятия решений, перспективных методов и технологий («Цифровой помощник ученика», «Цифровой помощник родителя», «Цифровой помощник учителя»);
- большие данные в части использования методов интеллектуального анализа значительных объемов информации для поддержки принятия управленческих решений и повышения качества данных («Создание и внедрение системы управления в образовательной организации»);
- системы распределенного реестра («Цифровое портфолио ученика»);
- облачные технологии («Библиотека цифрового образовательного контента»)

Целью государственных инициатив в части цифровой трансформации образовательной сферы является, в первую очередь, повышение эффективности процессов функционирования организаций, осуществляющих образовательную деятельность, а также предоставление равного доступа к качественному верифицированному цифровому образовательному контенту всем категориям обучающихся.

На сегодняшний день, помимо распространения образовательных онлайн-платформ, а также внедрения облачных технологий и «умных помощников» в образовательный процесс, можно говорить об отдельных успешных случаях внедрения искусственного интеллекта в российскую сферу образования. Так, в 2021 году в трех школах Индустриального района г. Перми была внедрена система распознавания эмоций школьников. Три раза в секунду искусственный интеллект анализирует эмоциональное состояние школьников,

² Распоряжение Правительства РФ «Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации» (от 2 декабря 2021 г. № 3427-р)

идентифицируя 7 эмоциональных состояний: агрессию, отвращение, печаль, страх, удивление, радость и нейтральное состояние [3].

Центр Национальной технологической инициативы по направлению «Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности» Дальневосточного федерального университета разработал и апробировал в 2021 году 18 продуктов для образования. В Школе педагогики Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) в Уссурийске открылось новое отделение лаборатории педагогической психофизиологии, где с 2019 года изучают виртуальную (VR) и дополненную (AR) реальность с точки зрения влияния на учащихся и образовательный процесс. [4].

Таким образом, цифровая трансформация российского бизнеса с использованием искусственного интеллекта в образовательной сфере является актуальным и перспективным направлением научных исследований и прикладных разработок.

Для более четкого понимания «слепых» зон рассматриваемой темы и формулировки цели исследования проведем анализ степени разработанности выбранного научного направления. Вопросам цифровизации экономики и возможностям искусственного интеллекта в рамках этого процесса посвящены работы российских и зарубежных авторов:

1) исследованию природы и возможностей искусственного интеллекта посвящены работы Исакова Ю.А. [5], Вадински О. [6], Баррата Д. [7], Демкина В.И., Лукова Д.К. [8], Джонс М.Т. [9];

2) перспективам применения искусственного интеллекта в различных отраслях экономики посвящены работы: Бамбурова В.А. – корпоративное управление [10], Бердышева А.В. – банковская сфера [11], Богомолова А.И., Невежина В.П., Жданова Г.А. – здравоохранение [12], Гаджиевой А.Г. – сектор услуг [13], Демкина В.И., Лукова Д.К. – робототехника [14], Нагрлиевой Л.Б. - индустрии гостеприимства [15], Шпильмана Н.В. - торговые корпорации [16];

3) актуальные вопросы трансформации образовательной среды, имеющие в своей основе цифровые технологии и искусственный интеллект, рассмотрены в работах Борисовой Е.В. [17], Галлямовой И.Р., Сметаниной О.Н. [18], Мыцких-Коробанова А.Ю. [19].

Таким образом, сформирована обширная теоретико-методологическая база, представленная трудами отечественных и зарубежных ученых, посвященными вопросам природы и функционала искусственного интеллекта, а также его роли в процессе цифровизации различных отраслей экономики, в том числе сферы образовательных услуг. Тем не менее, остаются не рассмотренными вопросы финансирования, коммерциализации процесса внедрения искусственного интеллекта в образовательную сферу путем формирования новых цифровых бизнес-моделей.

Определение драйверов цифровой трансформации российского бизнеса с использованием искусственного интеллекта в образовательной сфере, а также идентификация сопряженных с ней финансовых рисков и выгод в современных условиях явились целью данного исследования.

Для достижения заявленной цели авторами поставлены следующие задачи:

- провести комплексный анализ российского рынка цифровых образовательных услуг;
- отобрать основные финансовые метрики российских компаний-поставщиков цифровых образовательных продуктов;
- выявить причинно-следственную связь между выбранными показателями эффективности цифровых образовательных продуктов и финансовыми метриками компаний, предоставляющих данный вид услуг.

Полученные в ходе анализа результаты позволят выявить драйверы цифровой трансформации российского образования среди финансовых метрик и сформировать набор КРІ для обеспечения стратегического роста компаний рассматриваемой сферы, что составит научную новизну исследования.

Методы

Авторами был проведен анализ рынка цифровых образовательных услуг в России, вид экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД - 85.41 «Образование дополнительное детей и взрослых»; отобраны для последующих расчетов 6 компаний, сопоставимых по направлениям функционирования и объему выручки: АНО ДО «Смарт Эдьюкейшн», АНО ДПО «Техническая Академия Росатома», АО «Академия «Просвещение», Московская Школа Управления «Сколково», ОАНО ДПО «Скаенг», ООО «Нетология».

Для расчета основных финансовых метрик по направлениям: финансовая устойчивость, платежеспособность и эффективность, - использована бухгалтерская отчетность выбранных компаний, составленная в соответствии с РСБУ, размещенная в сервисе проверки и анализа контрагентов Rusprofile [20].

Далее, в целях установления наиболее достоверных причинно-следственных связей между показателями эффективности отобранных компаний и прочими показателями их деятельности были построены и протестированы модели множественной линейной регрессии с использованием пакета Microsoft Excel и программного продукта Statistica [21].

Полученные результаты экстраполированы авторами на рынок предоставления цифровых образовательных услуг, сформулированы допущения и оговорки, уточнены направления развития рассматриваемого рынка.

Результаты

Говоря об общемировых тенденциях рынка цифровых образовательных услуг, стоит отметить, что в период 2018-2022 годов рынок искусственного интеллекта в секторе образования США вырос в среднем на 47,77%. Ключевыми игроками на рынке искусственного интеллекта в образовательном секторе США являются следующие компании: Cogni, IBM, Microsoft, Nuance Communications, Pixatel и Quantum Adaptive Learning [22].

В России в 2021 году общие траты взрослого населения на онлайн-образование превысили расходы на офлайн-обучение и составили [23]:

- траты на онлайн-программы составили 226 млрд рублей;
- на офлайн — 213,7 млрд.

При этом важно отметить, что офлайн-обучение обходилось людям дороже: в среднем на него потратили по 17,9 тысячи рублей за год, а на онлайн — 15,5 тысячи.

Среди поставщиков цифровых образовательных продуктов с наибольшим оборотом закончили 2021 год следующие российские компании (таблица 1): АНО ДО «Смарт Эдьюкейшн», АНО ДПО «Техническая Академия Росатома», АО «Академия «Просвещение», Московская Школа Управления «Сколково», ОАНО ДПО «Скаенг», ООО «Нетология».

Таблица 1.

**Российские компании-поставщики цифровых образовательных услуг
(ОКВЭД 85.41 Образование дополнительное детей и взрослых)**

№ п/п	Название	Дата регистрации	По состоянию на 2021 г., млн руб.		
			Выручка	Чистая прибыль	Стоимость ³
1	АНО ДО «Смарт Эдьюкейшн»	14.07.2011	5 500	0	11
2	АНО ДПО «Техническая Академия Росатома»	29.08.2017	2 800	16	3 200
3	АО «Академия «Просвещение»	21.12.2016	2 200	341	369
4	Московская Школа Управления «Сколково»	06.12.2007	4 300	-420	-545
5	ОАНО ДПО «Скаенг»	29.01.2018	2 400	247	472
6	ООО «Нетология»	24.03.2020	994	-475	-531

Источник: составлено авторами на основе расчетов

³ Рассчитанная по методу чистых активов

Как видно из результатов сравнительного анализа, российские компании-поставщики цифровых услуг закончили 2021 год достаточно разнородно, некоторые из лидеров по обороту вышли в убыток, кто-то смог получить значительную чистую прибыль. Для более детального анализа деятельности выбранных компаний нами были выбраны и рассчитаны следующие финансовые метрики (таблица 2):

Из наиболее ярких общих характеристик исследуемых компаний стоит отметить следующие: низкую рентабельность деятельности (исключение составляет рентабельность собственного капитала, которая в 2 из 6 компаний соответствует среднеотраслевому значению); высокая финансовая независимость (лишь ООО «Нетология» в большей степени финансирует свою деятельность за счет заемных средств, остальные компании практически полностью функционируют на собственном капитале); удовлетворительный уровень ликвидности и обеспеченности собственными средствами, который в большей степени объясняется высоким уровнем финансовой независимости.

Конечный финансовый результат компаний, имеющий значительное отклонение среди выбранных компаний при сопоставимых объемах выручки, станет зависимой переменной (y) в дальнейшем анализе причинно-следственных связей в форме относительного показателя рентабельности собственного капитала (11).

В качестве независимых переменных рассмотрим категорию показателей «Платежеспособность» (4-7): Абсолютная ликвидность (x_1), Текущая ликвидность (x_2), Коэффициент обеспеченности обязательств активами (x_3), Степень платежеспособности по текущим обязательствам (x_4).

Результаты проведенного анализа множественной линейной регрессии представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Результаты анализа множественной линейной регрессии для компаний-поставщиков цифровых образовательных услуг

№ п/п	Название компании	Объем ⁵	Уравнение регрессии	R ^{2*}	F ^{**}
1	АНО ДПО «Техническая Академия Росатома»	25	$y = 0,06 - 0,32x_1 + 0,16x_2 + 0,017x_3 - 0,04x_4$	0,98	0,02
2	АО «Академия «Просвещение»	25	$y = 7,48 + 2,45x_1 - 3,14x_2 - 0,79x_3 - 1,22x_4$	0,70	0,02
3	ОАНО ДПО «Скаенг»	20	$y = 2,38 - 1,05x_3 - 0,02x_4$	0,68	0,5

Источник: составлено авторами на основе расчетов

* R² - R квадрат (коэффициент детерминации)

** F - Значимость F

Тест полученных моделей множественной линейной регрессии отражает их достаточную достоверность в случае компаний АНО ДПО «Техническая Академия Росатома» и АО «Академия «Просвещение», (R-квадрат >50%; «Значимость F» <5%) и случайный характер выявленных связей по данным компании ОАНО ДПО «Скаенг».

В среднем, наибольшую тесноту связи с зависимой переменной y (рентабельность собственного капитала) демонстрируют переменные x₁ (абсолютная ликвидность) и x₂ (текущая ликвидность), наименьшую тесноту связи с зависимой переменной y демонстрирует переменная x₃ (Коэффициент обеспеченности обязательств активами). При этом стоит отметить разнонаправленный характер взаимосвязи переменных в каждой из проанализированных компаний.

Обсуждение

Подводя итог проведенному исследованию, хотелось бы скомпилировать все полученные результаты. В первую очередь, выделим наиболее значимые достижения, возможные благодаря внедрению

⁵ Количество единиц показателей, участвующих в расчете модели (период исследования 2017-2021 гг.)

искусственного интеллекта в образовательный процесс и поступательной цифровой трансформации российского бизнеса в сфере образования.

1. Персонализация обучения. Искусственный интеллект и машинное обучение могут вывести образование на совершенно новый уровень с помощью персонализированного обучения. Его основная цель - адаптировать содержание и темп обучения к конкретным потребностям обучаемого, а именно: технология ИИ может собирать и анализировать большие объемы данных для создания подробного профиля обучаемых студентов. Так, например, на протяжении многих лет ученик или студент занимается различной активной деятельностью, проходит учебные тестирования, участвует в культурных и научных мероприятиях и так далее. Без технологий обработки больших данных все эти события в жизни человека будут разрознены и как будто пройдут впустую с точки зрения формирования будущего. Но с внедрением искусственного интеллекта все эти события можно увязать между собой и выстроить алгоритмы формирования будущих предложений для профессионального образования совсем на другом уровне, потому что искусственный интеллект никогда ничего не забывает. Он может собрать воедино все данные, связанные со студентом, и предложить ученику его персональный образовательный трек или предложить учителю вариант персонализации материала для максимального его освоения студентом.

2. Снижение стоимости образования. С каждым годом образование в высших учебных заведениях становится все дороже, и студенты по всему миру ищут более дешевые альтернативы для его замены. Они ищут новые методы обучения, ориентированные на учащихся с персонализированным контентом, а также все без исключения студенты озабочены поиском интересной и высокооплачиваемой работы после окончания учебы. На сегодняшний день искусственный интеллект не может решить проблемы с обретением гарантированной работы в будущем, но, по крайней мере, он может предоставить правильный тип контента, адаптированный к конкретным текущим потребностям студента.

3. Инклюзивное образование и академическая мобильность. Технологии искусственного интеллекта позволяют людям преодолевать разного рода барьеры или границы: так, например, с помощью современных решений колледжи и университеты создают с применением искусственного интеллекта учебные платформы для студентов из разных уголков земного шара, чтобы они могли учиться вместе. Инструменты на основе искусственного интеллекта помогают им организовывать занятия на основе учебной программы и в соответствии с этнической принадлежностью студента, предоставляя доступ к учебным материалам в рамках их культурного фона. Языковые переводы и автоматическое создание субтитров позволяют учителям и студентам общаться онлайн без каких-либо границ, одновременно углубляя свои знания.

4. Обеспечение обратной связи. Искусственный интеллект может не только помочь учителям и студентам создавать курсы, адаптированные к индивидуальным потребностям, но и обеспечить обратную связь с участниками образовательного процесса и получить отклик об успехе курса в целом. Некоторые школы, особенно те, в которых активно используется дистанционное обучение, внедряют системы искусственного интеллекта для мониторинга успеваемости учащихся и оповещения преподавателей о возможных проблемах с успеваемостью учащихся. Такие системы позволяют, с одной стороны, студентам получать необходимую поддержку, а, с другой стороны, - преподавателям находить области, где они могут улучшить обучение студентов, испытывающих трудности с выбранной ими дисциплиной. Более того, программы искусственного интеллекта в этих школах не просто предлагают консультации по отдельным проблемам, некоторые из них работают над разработкой систем, позволяющих студентам самим выбирать специальности по их способностям и интересам.

5. Оптимизация управления материальным фондом учебных заведений. Важно отметить, что помимо совершенствования процесса формирования учебных программ и развития методов обучения, цифровые трансформации, включающие использование искусственного интеллекта,

могут оптимизировать и процессы управления материальным фондом учебных заведений. Например, с помощью искусственного интеллекта можно спроектировать или спланировать эргономичное и оптимальное расположение кабинетов в зависимости от количества студентов. С помощью анализа данных руководство школы или вуза может своевременно перераспределять материальные ресурсы в пользу программ с более высоким спросом и сокращать ненужные расходы, тем самым повышать финансовую результативность образовательных услуг.

Анализ рынка цифрового образования и отдельных финансовых метрик его участников позволил сделать вывод о драйверах развития ключевых российских поставщиков цифровых образовательных продуктов. Основополагающей в обеспечении эффективности деятельности рассмотренных компаний стала ликвидность. Таким образом, для успешного стратегического развития и дальнейшей цифровой трансформации российского бизнеса в сфере образования необходимо тщательно подходить к выбору источников финансирования деятельности, соблюдать правило «правой и левой руки» баланса, а также проводить рациональную кредитную политику в отношении различных категорий дебиторов. Также авторами выявлена тенденция к ограничению использования заемного капитала в рассматриваемой сфере, что может быть объяснено как барьерами доступа к кредитам и займам, так и целенаправленной политикой финансирования компаний.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта в сфере образовательных услуг позволяет не только кардинально изменить сам подход к реализации услуги, совершив переход от ее унификации к персонализации, но и качественно повысить результативность управления образовательной организацией, что в совокупности дает синергетический эффект и позволяет перевести организацию бизнес-процессов в образовательной сфере на совершенно новый уровень, в чем и состоит задача цифровизации. Мир стоит на пороге новых открытий, а новые проблемы требуют новых подходов к их

решению, как сказал Альберт Эйнштейн: «Проблемы не могут быть решены на том же уровне мышления, который создал их».

Список источников

1. Report «Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development» UNESCO. 2019. [Электронный ресурс]// [URL:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994) (дата обращения: 11.12.2022).
2. Искусственный интеллект 1956-2045 годы: взгляд из прошлого в будущее Наука и техника. [Электронный ресурс]// URL: <https://vseonauke.com/1279839777079954104/iskusstvennyj-intellekt-1956-2045-gody-vzglyad-iz-proshlogo-v-budushee/>(дата обращения: 11.12.2022).
3. Брызгалина, Е.В. Искусственный интеллект в образовании: социально-философские аспекты/ Е.В. Брызгалина // 20.35. Информбюро. Национальная технологическая инициатива. 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://ntinews.ru/blog/publications/iskusstvennyj-intellekt-v-obrazovanii-sotsialno-filosofskie-aspekty.html> (дата обращения: 13.12.2022).
4. Паскова А.А. Технологии искусственного интеллекта в персонализации электронного обучения //Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. № 3. С. 113–122.
5. Isakov, Yu.A. Artificial intelligence / Yu.A. Isakov // ModernScience. - 2018. - No 6-1. - С. 25-27.
6. Vadinsky, O An overview of approaches evaluating intelligence of artificial systems / O. Vadinsky // Acta informatica pragensia. – 2018. - No 7-1. – С. 74-103.
7. Баррат, Д. Последнее изобретение человечества: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens : [пер. с англ.] / Д. Баррат. - 2-е изд. - М.: Альпина нон-фикшн, 2018. - 303 с.
8. Демкин В. И. История и перспективы развития нейронных сетей / В.И. Демкин, Д. К.Луков // Вестник современных исследований. - 2018. - No 6.1 (21). - С. 366-368.
9. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс; пер. с англ. А. И. Осипов. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 311 с.
10. Бамбуров, В.А. Применение технологий искусственного интеллекта в корпоративном управлении / В.А. Бамбуров // Государственная служба. - 2018. - No 3. - С. 23-28.
11. Бердышев, А.В. Искусственный интеллект как технологическая основа развития банков / А.В. Бердышев // Вестник университета. - 2018. - N5.- С.91-94.

12. Богомолов, А.И. Искусственный интеллект и экспертные системы в мобильной медицине / А. И. Богомолов, В.П. Невежин, Г.А. Жданов // Хроноэкономика. – 2018. - № 3. – С. 17-28.
13. Гаджиева, А.Г. Цифровизация и занятость: роль отраслей сектора услуг / А.Г. Гаджиева // Инновации. - 2018. - № 2. - С. 61-70.
14. Демкин, В. И. Искусственный интеллект в робототехнике / В.И. Демкин, Д.К. Луков // Вестник современных исследований. – 2018. - № 6.3 (21). – С. 456-458.
15. Нагрлиева Л.Б. Основные форсайт-тренды в индустрии гостеприимства / Л. Б. Нагрлиева, Е.А. Панфилова // Аллея науки. - 2018. - Т. 4, № 6 (22). - С. 646-654.
16. Шальнева, М.С. Внедрение технологии искусственного интеллекта в бизнес-процессы торговых корпораций / М.С. Шальнева, Н.В. Шпильман // Страховое дело. – 2022. – № 4(349). – С. 54-62.
17. Борисова, Е.В. Современный тренд образовательной среды - искусственный интеллект и цифровая педагогика / Е.В. Борисова // Традиции и новации в профессиональной подготовке и деятельности педагога (Тверь, 29-30 марта 2018 г.) : сб. науч. трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Тверь, 2018. – С. 84-87.
18. Галлямова, И.Р. Информационная поддержка принятия решений при управлении лояльностью потребителей с использованием технологий искусственного интеллекта / И.Р. Галлямова, О.Н. Сметанина // Проблемы современной науки и образования. - 2018. - № 7 (127). - С. 25-27.
19. Мыцких-Коробанов. А.Ю. Алгоритмы машинного обучения /А.Ю. Мыцких-Коробанов // Математика и ее приложения в современной науке и практике: сб. науч. статей VIII Международной научно-практической конференции (Курск, 27-28 апреля 2018 г.) / ред. Е.А. Бойцова. - 2018.- С. 25-33.
20. Информационная система «Руспрофиль» - Информация о российских юридических лицах и предпринимателях. URL: <https://www.rusprofile.ru/> (дата обращения: 24.11.2022)
21. Программный пакет для статистического анализа, разработанный компанией StatSoft [Электронный ресурс]// URL:<http://statsoft.ru/> (дата обращения: 29.11.2022)
22. Report «Artificial Intelligence Market in the US Education Sector 2018-2022», Research and Markets. 2018. [Электронный ресурс]// URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4613290/artificial-intelligence-market-in-the-us> (date of access: 25.11.2022).
23. Нетология «Исследование российского рынка онлайн-образования» [Электронный ресурс]// URL: https://netology.ru/edtech_research_2022 (date of access: 15.12.2022).