

**РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКСНОЕ ПОЗНАНИЕ СОВРЕМЕННОГО  
ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА**

**SECTION II. COMPLEX COGNITION OF THE MODERN  
PERSON AND SOCIETY**

УДК: 339.138

DOI: 10.25629/НС.2023.10.02

**МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА К СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аржанова К.А., Долгополов Д.В., Старостин В.С.**

Государственный Университет Управления

Работа выполнена в рамках гранта ГУУ (НИР № 1011-23) «Формирование модели междисциплинарного применения технологий искусственного интеллекта для повышения персонализации высшего образования»

**АННОТАЦИЯ**

Основной целью статьи является выявление принципов внедрения инструментов искусственного интеллекта в высшем образовании с учетом интересов профессорско-преподавательского состава и студентов. Несмотря на широкий спектр работ в данной области необходимо отметить, что большинство из них касается либо рассмотрения отдельных аспектов внедрения технологий ИИ, либо посвящены общетеоретическому подходу к технологической трансформации образования, что не является целью данной работы. Наше исследование во многом посвящено выделению отдельных алгоритмов и механизмов перехода и внедрения технологий ИИ в образовательную среду с учетом имеющегося российского и зарубежного опыта. Базовым методом для анализа выявленной проблемы является синтез алгоритма внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательную среду с учетом поддержания конкурентоспособности университетов. В качестве основного ориентира для анализа был использован рекомендательный документ «Пекинский консенсус», основывающийся на принципах устойчивого развития ООН. Среди использованных общенаучных методов были использованы: анализ, синтез, обобщение, проблематизация, также авторами было проведено исследование с применением метода кейс-стади. Результатом исследования выступает поэтапный алгоритм внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательную среду с учетом требований современных технологий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

Цифровые методы преподавания, искусственный интеллект, высшее образование, университет, цифровая трансформация.

**ВВЕДЕНИЕ**

Необходимо отметить, что современная цифровая экономика привела к тому, что для ее функционирования необходимо развивать одну из ключевых технологий – искусственный интеллект (далее – ИИ) [1, С. 23]. В настоящий момент мир столкнулся с очередной научной революцией, когда появилась возможность обрабатывать большие данные с применением технологии искусственного интеллекта. Основное требование для осуществления работы с его

применением является высокоскоростной интернет [2, С. 38]. На сегодняшний день можно заметить повсеместное использование ИИ, в том числе в образовательной сфере. В ближайшие 10 лет планируется использование ИИ в рамках различных отраслей экономики, общественной жизни и в рамках государственного управления. Определяя характеристику специфики цифровой среды в образовательном процессе, можно обозначить то, что она включает внедрение цифровых учебников, записи своих и приобретения существующих онлайн-курсов, а также в целом популяризации обучения онлайн [3, С. 190].

Цифровизация затрагивает сферу «больших данных» (Big Data), понятие виртуальной реальности, облачные технологии, машинные интерфейсы и машинное обучение, нейронные сети, интернет-вещей и искусственный интеллект [4, С.71]. Преимущества использования Big Data в высшем образовании приобретают как обучающиеся, так и профессорско-преподавательский состав, а также администрация вуза [5, С.12]. Выделяют 7 основных направлений применения ИИ в высшем образовании, среди которых: адаптивное обучение, индивидуализированное обучение, интервальное обучение, контрольные мероприятия в рамках контроля знаний, независимая оценка студентов, оценивание процесса преподавания со стороны студентов, «умный» кампус [6].

Одним из значимых документов в области методик и рекомендаций применения технологий ИИ и машинного обучения в образовании служит так называемый «Пекинский консенсус» – документ, принятый в рамках международной конференции по ИИ и образованию, которая прошла 16–18 мая 2019 года под эгидой ЮНЕСКО [7]. Содержание данного документа предполагает закрепление общих рекомендаций и принципов в области внедрения и управления вышеназванными технологиями в образовании, из которых для нашего исследования были выбраны некоторые из сорока четырех статей.

Формирование цифровой образовательной среды в вузах и персонализированного подхода к обучению помогает достижению необходимых целей обучения [8, С. 36]. Сами вузы успешно справляются с испытаниями и входят в процесс цифровизации, а также трансформируются, что вызывает необходимость научного осмысления и объединение усилий преподавателей, а также тех, кто отвечает за данный процесс [9, С. 425]. В России направление развития ИИ было обозначено указом Президента РФ от 10.10.2019 г. №490, утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта (ИИ) на период до 2030 года [10].

Также в отношении российского высшего образования можно отметить, что вышло распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2021 г. № 3759-р, в котором уже конкретизируется развитие высшего образования и науки, их цифровизация [11]. В рамках данного распоряжения, по аналогии с проектом в Хорватии, о котором речь шла выше, фигурирует проект «Цифровой университет», который предполагает формирование цифровых сервисов и решений, которые бы функционировали для развития науки и высшего образования.

Отметим плюсы и минусы применения ИИ в высшем образовании. Плюсами использования ИИ в высшем образовании можно обозначить относительную простоту его применения в обозначенном направлении. Использование Big Data, обработка большого массива данных значительно сократит время преподавателей, административного персонала и др. в рамках образовательного процесса. Использование ИИ в рамках образовательного процесса также может значительно уменьшить временные затраты на ряд операций, которые намного быстрее можно будет выполнять с помощью ИИ. К корректировке образовательных ресурсов также можно привлекать ИИ.

Также можно отметить ряд минусов использования ИИ, среди которых: отсутствие эмоционального аспекта коммуникаций, который обязательно необходим людям, привыкшим существовать в социуме [12]. Присутствует необходимость ограничения ИИ в отношении нравственных позиций.

И.В. Алешина отмечает предположительный характер решений прогнозных возможностей ИИ, которая опирается на имеющиеся данные и привлечение к данному процессу экспертов, так как социальная среда может меняться под воздействием ряда факторов и обстоятельств

[13]. Также отмечается наличие существенных проблем, связанных с проблемами цифрового равенства, соблюдения этического аспекта, появления определенной зависимости от цифровых технологий и необходимость постоянного повышения квалификации [14, С. 298]. Одним из решений данной проблемы может стать использование ИИ в качестве вспомогательного инструмента для преподавателей, но не их замена им. Со стороны преподавателей присутствуют определенные вызовы, которые заключаются в необходимости освоения ими новых цифровых технологий, в том числе понимания того, каким образом работает искусственный интеллект и как его можно применять в образовательном процессе, что связано с решением противоречий, которые существуют между старыми форматами взаимодействия в вузах и новыми инструментами и технологиями [15]. Со стороны разработчиков программ, которые будут базироваться на ИИ ожидается то, что их ИТ-решения будут построены на понимании специфики образовательного процесса и того, каким образом ИИ удобнее всего применять в высшем образовании.

### **ЦЕЛЬ И МЕТОДЫ**

В качестве основы методологических принципов, как уже было заявлено ранее, были выбраны некоторые статьи «Пекинского консенсуса», а именно [7]:

– Статья 8, учитывающая междисциплинарный характер ИИ и его воздействия, а также согласование образовательной политики в области ИИ с другими государственными программами. В данном случае применение ИИ в образовании связано не только с необходимостью роста качества образования как такового, но также и с достижением целей устойчивого развития ООН, связанных с обеспечением роста качества человеческого капитала, а также его сохранением в России в условиях нарастающего санкционного давления;

– Статья 10, предполагающая комплексный подход в области сбора и анализа данных, о чем уже было сказано ранее в рамках связи анализа больших данных и использовании вышеуказанных технологий;

– Статьи 12 и 13, предполагающие одновременно невозможность замены учителей и преподавателей алгоритмами ИИ и необходимость обучения педагогического состава учебных заведений вышеуказанным технологиям с учетом сохранения специфики образовательного процесса в рамках конкретных специальностей. Данные статьи предполагают выработку механизмов внедрения ИИ и машинного обучения в образование, которые бы соответствовали специфике работы конкретного ВУЗа, а также постепенному внедрению в учебный процесс в рамках кривой обучения для преподавателей;

– Статья 16, предполагающая комплексную оценку обучения в рамках технологий ИИ с учетом потенциала анализа больших данных и выработки технологий для этой самой оценки с учетом специфики обучения в рамках ВУЗа и его отдельных специальностей;

– Статья 18, обозначающая необходимость обучения базовым навыкам технологий ИИ не только для преподавателей, но также и для студентов, которые будут сталкиваться с данными технологиями на рынке труда как будущие выпускники;

– Статьи 24 и 27, закрепляющих недопустимость дискриминационного принципа в рамках внедрения и использования технологий ИИ по какому-либо внешнему признаку, а также обеспечение включенности всех студентов в образовательный процесс, осуществляемый посредством вышеозначенных технологий. Также здесь необходимо упомянуть статью 28, которая говорит не только о недопустимости дискриминаций в рамках самой технологии, но также и в рамках сбора и анализа данных, что в свою очередь подразумевает необходимость принципов анонимности и конфиденциальности в рамках использования технологий анализа больших данных.

Также отдельным пунктом можно выделить статью 31, которая напрямую пишет о необходимости дополнительных исследований в рамках применения технологий ИИ в области образования. В настоящей статье будут рассмотрены российские и зарубежные примеры примене-

ния ИИ в различных направлениях высшего образования, в том числе в образовательном процессе, в администрировании, в управлении кампусом и инфраструктурой. Будет проведена систематизация междисциплинарных механизмов применения цифровой аналитики для развития потенциала машинного обучения в образовательной сфере.

Среди исследователей, занимавшихся исследованиями в рамках внедрения ИИ в сферу высшего образования, можно отметить следующих отечественных ученых: А.О. Аверьянов, И.В. Алешина, Г.Т. Ганчев, В.А. Гуртов, Э.В. Дубиняк, Н.А. Коровникова, Е.В. Кривоногова, Ю.Д. Мишин, Т.В. Моисеева, К.Б. Мухамадиева, И.И. Некрасова, К.В. Розов, Г.А. Рябов, И.С. Степуть, С.С. Тихонов, М.Н. Харабаджах, Ю.Э. Шилько, Б.А. Шрайнер, Т.В. Щукина.

Среди зарубежных исследователей можно отметить: Н. Abgaryan, S. Asatryan, S. Barab, P.J. Beers, R. Carteaux, J.-F.Chen, W. Chen, A.T. Corbett, S. Cowles, Q.H. Do, T. Dodge, B.J. Fishman, L.P. Gallagher, T. Jupalli, P.A. Kirschner, K.R. Koedinger, H. Kondaveeti, K. Kreijns, Y. Liang, A. Matevosyan, K. Myers, W.R. Penuel, C. Perfetti, M. Reddy, C.P. Rose, J.W. Strijbos, M. Thomas, H. Tuzun, Q. Wang, R. Yamaguchi, J. Zhang.

Проблемой цифровой трансформации образования занимались: О.Н. Томюк, А.Ю. Уваров и др.

Несмотря на широкий спектр работ в данной области необходимо отметить, что большинство из них касается либо рассмотрения отдельных аспектов внедрения технологий ИИ, либо посвящены общетеоретическому подходу к технологической трансформации образования, что не является целью данной работы. Наше исследование во многом посвящено выделению отдельных алгоритмов и механизмов перехода и внедрения технологий ИИ в образовательную среду с учетом имеющегося российского и зарубежного опыта. Таким образом, *проблема исследования* заключается в том, что для совершенствования образовательного процесса и его инфраструктуры в организациях высшего образования необходимо определить ключевые элементы, лежащие в основе внедрения ИИ.

*Цель исследования* – выявление принципов внедрения инструментов искусственного интеллекта в высшем образовании с учетом принципов современного технологического развития высшего образования.

*Задачи исследования:*

- 1) Рассмотреть существующие подходы отечественных и зарубежных исследователей в отношении использования ИИ в рамках высшего образования;
- 2) Определить ключевые элементы внедрения ИИ для совершенствования образовательного процесса и его инфраструктуры в организациях высшего образования.

Среди использованных общенаучных методов были использованы: анализ, синтез, обобщение, проблематизация. Авторами было проведено исследование с применением метода кейс-стади. Существующие подходы к внедрению ИИ были сопоставлены с показателями работы вуза.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Начальный этап нашего анализа предполагает выделение основных элементов и технологий, связанных с ИИ и машинным обучением. Отметим элементы структуры системы ИИ:

- Поисковая система, позволяющая создавать общую базу данных;
- Автоматизированная библиотека;
- База данных для осуществления индивидуального контроля знаний обучающихся;
- Цифровая система, контролирующая обучение каждого студента (их знания, успеваемость и активность);
- Система, демонстрирующая воспитательную и учебно-педагогическую нагрузку;
- Коммуникационная система, помогающая взаимодействовать участникам образовательных отношений внутри вуза [16].

Каждая из обозначенных систем является результатом процесса постепенного внедрения в рамках образовательной среды. Для совершенствования образовательного процесса и его инфраструктуры в организациях высшего образования можно определить ключевые задачи, решаемые ИИ для всех участников данного процесса.

Со стороны студентов можно выделить следующие ключевые направления использования ИИ:

- Формирование индивидуальной образовательной траектории;
- Формирование необходимых цифровых компетенций обучающихся.

Со стороны преподавателей необходимо отметить следующие направления развития ИИ:

- Значительная экономия временных ресурсов – ИИ проводит анализ big data в рамках индивидуальной траектории каждого студента;
- ИИ осуществляет работу с документами, которые необходимо готовить в рамках образовательного процесса (отчеты и др.);
- ИИ помогает администрации вуза улучшать образовательный процесс (контролировать компетенции преподавателей, необходимые направления обучения и др.).

В отношении руководителей вузов можно отметить ряд направлений использования ИИ:

- В рамках управления вузом, при решении ряда административных задач. Определение эффективности функционирования вуза, в том числе управление инфраструктурой вуза, материально-техническим оснащением, цифровой средой и др.
- Для прогнозирования, в рамках формирования возможных вариантов развития различных процессов внутри вуза (определение состояния инфраструктуры вуза и других объектов; определение потребностей профессорско-преподавательского состава и др.);
- В рамках работы с обучающимися вуза: для определения специфики поступления в вуз, для понимания причин, по которым студенты отчисляются из вуза и др.

Необходимо отметить, что инструментарий ИИ для использования обучающимся может быть представлен программным обеспечением, используемым в рамках учебных дисциплин, а также системы управления процессом обучения. Системы преподавателей позволяют контролировать успешность освоения материала студентами, автоматическую работу с оцениванием, осуществлением обратной связи и др. [17]. Последний пункт вышеозначенного списка предполагает применение машинного обучения, метода ИИ, при котором происходит классификация и профилирование, применяемого в различных ситуациях, как, например, в рамках построения прогнозов в отношении студентов (зачисление студентов, возможности отчисления студентов), определения тематики заданий [18, С.120].

Также необходимо отметить основные проблемы, обычно выделяемые в процессе внедрения технологий ИИ в образовательный процесс. Н. Abgaryan, S. Asatryan, A. Matevosyan отмечают следующее:

- Высокая стоимость внедрения искусственного интеллекта, что требует больших инвестиций в технологии и инфраструктуру;
- Проблема конфиденциальности и безопасности данных;
- Проблема объективности ИИ, связанная с использованием систем, на которых он обучается;
- Этические проблемы, которые могут противоречить этическим принципам и ценностям, таким как справедливость, прозрачность и др. (использование технологий распознавания лиц, систем наблюдения в аудиториях и др.);
- Отсутствие необходимого опыта в области компьютерных наук, анализа данных и машинного обучения у специалистов, внедряющих ИИ;
- Уменьшение взаимоотношений между людьми, что мешает развивать критическое мышление, коммуникативные навыки и навыки решения проблем [19].

В рамках описанного выше подхода мы можем рассмотреть внедрение технологий ИИ в образовательную деятельность, как один из элементов повышения конкурентоспособности высшего учебного заведения в образовательной среде с учетом поэтапного внедрения технологий в соответствии с инструментарием бенчмаркинга [20]. Таким образом можно выделить три основных этапа внедрения ИИ и машинного обучения в образовательную среду, которые зачастую описываются в большинстве российских и зарубежных академических источниках:

1. Внедрение инструментов для упрощения отдельных аспектов образовательного процесса, например, ориентирования внутри университетского кампуса, подбор отдельных дисциплин или мониторинг текущей успеваемости. Исследование Р.А. Kirschner и др. демонстрирует, что искусственный интеллект способен давать обучающимся быструю обратную связь и вознаграждение, что также повышает их мотивацию [21]. В отношении внедрения систем оценки с применением ИИ можно сказать, что данные технологии позволяют давать более эффективные, экономичные методы оценивания [22, 23]. Автоматическое оценивание письменных работ обучающихся осуществляется при помощи технологии обработки естественного языка (NLP) и машинного обучения (ML) [24, 25].

Необходимо отдельно отметить, что на первых этапах внедрения ИИ можно повышать мотивацию обучающихся, используя отдельные инструменты для роста вовлеченности студентов. Исследования S. Barab, Q. Wang и др. показывают, что искусственный интеллект используется с целью повышения мотивации и вовлечения обучающихся при помощи внедрения компьютерных игр и симуляций [26, 27]. Особенно это активно используется в рамках инженерного образования, при изучении предметов, связанных с математикой, технологиями и др. Также ИИ может задействовать технологии виртуальной и дополненной реальности (VR, AR), что также будет способствовать повышению эффективности образовательного процесса, делает его более интересным, интерактивным и увлекательным [28, 29]. Также внедрение подобных инструментов позволит повысить интерес абитуриентов к образовательной программе, что является неотъемлемым механизмом формирования восприятия образовательных услуг еще до поступления в высшее учебное заведение [30].

2. Внедрение инструментов ИИ, основанных на анализе больших данных, и внедрение их в учебный процесс на уровне выбора образовательных траекторий и более эффективному взаимодействию «преподаватель – студент». За рубежом присутствует большое количество исследований, подтверждающих эффективность применения ИИ для повышения эффективности образовательного процесса, в том числе при формировании подобных индивидуальных траекторий. Подобные системы на базе ИИ дают возможность адаптироваться к требованиям конкретного обучающегося, компетенциям каждого преподавателя, что дает возможность получения обратной связи по каждому студенту и возможность оказывать ему необходимую поддержку [31, 32]. Также необходимо отметить высокую значимость данного этапа с точки зрения освоения преподавателями новых методов взаимодействия со студентами, которые являются необходимым условием для освоения им новых цифровых компетенций [33].

3. Комплексное внедрение цифровых инструментов, создающих внутреннюю цифровую сеть ВУЗа с учетом его специфики, интегрированной во все аспекты его деятельности, а также создание студенческих сообществ, участвующих в процессе обучения. Опишем более подробно некоторые направления. В рамках адаптивного обучения при помощи использования технологий ИИ используются данные об успеваемости учащихся для выбора уровня сложности и содержания учебного материала, что будет помогать формировать индивидуальный педагогический опыт, как считают de Freitas S., Koedinger K.R. и др. [34, 35] Rose и др. приводят конкретные примеры использования ИИ, каким образом адаптируется контент, как формируется методология обратной связи к подходу обучения каждого студента и как предоставляются обучающимся индивидуальные инструкции [36].

Можно отметить, что отдельные элементы внедрения согласованы как с принципами Пекинско-го консенсуса, так и с необходимостью устранения базовых проблем, связанных с внед-

рением искусственного интеллекта в систему образования. Дабы наглядно продемонстрировать это приведем итоговую таблицу поэтапного внедрения технологий ИИ с учетом логики, обозначенной нами в исследовании.

Таблица – Этапы внедрения технологий ИИ и машинного обучения в образовательную среду

Номер этапа	Инструменты внедрения	Статьи Пекинского консенсуса, принятые во внимание	Устранение проблем внедрения
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматические инструменты оценивания посредством ИИ (бесконтактная оценка);</li> <li>2. Инструменты повышения вовлеченности студентов в отдельных дисциплинах (симуляции и геймификации в процессе обучения);</li> <li>3. Инструменты обратной связи в процессе обучения, повышающие скорость отклика в отдельных дисциплинах.</li> </ol>	12, 13, 18	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая стоимость внедрения – данные инструменты не являются столь дорогостоящими;</li> <li>2. Отсутствие необходимого опыта – данные инструменты могут быть внедрены с помощью подразделений ВУЗа, занимающихся ИТ;</li> <li>3. Уменьшение контактного взаимодействия – итоговую оценку обучающемуся может ставить преподаватель, а не алгоритм ИИ.</li> </ol>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование индивидуальных треков обучающегося посредством технологий ИИ;</li> <li>2. Внедрение принципов комплексной оценки с учетом сформированного индивидуального трека;</li> <li>3. Сбор и анализ данных обучающихся с учетом их успеваемости и внеучебной деятельности.</li> </ol>	10, 12, 13, 18, 24, 27	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблема конфиденциальности и безопасности данных – сбор больших данных может происходить анонимно, если студенту будет присвоен идентификатор, посредством которого только студент может получить искомую информацию о своих достижениях и неудачах;</li> <li>2. Проблема объективности ИИ – усредненные значения могут быть прописаны для сравнения в рамках отдельных направлений и специальностей, чтобы студенты сравнивали свои достижения с конкретным потоком и специальностью, а не со всем ВУЗом в целом.</li> </ol>
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы взаимной и перекрестной оценки в рамках выбранных образовательных треков студентами;</li> <li>2. Использование данных об успеваемости для выбора отдельных заданий и курсов с целью повышения уровня знаний и компетенций в рамках образовательного трека, а также во внеучебной деятельности.</li> </ol>	10, 12, 13, 16, 18, 24, 27	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблема объективности ИИ – сами студенты могут оценивать и корректировать работу ИИ в рамках предложенных активностей, повышая уровень компетентности системы;</li> <li>2. Уменьшение взаимодействия между людьми – в случае возникновения проблем может быть предложена форма обратной связи, где выбор в рамках образовательного трека может быть предметом для обсуждения с сотрудником ВУЗа на условиях анонимности.</li> </ol>

Источник: составлено авторами

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, были определены ключевые элементы внедрения ИИ для совершенствования образовательного процесса и его инфраструктуры в организациях высшего образования. ИИ способен улучшить процесс обучения в ВУЗе, сделать этот процесс еще более интересным для студентов и повысить его эффективность. Основная идея его использования в отношении преподавателей заключается в помощи для них, которая даст возможность экономить время и формировать условия для успешной работы со студентами. Со стороны администрации вуза ИИ позволит эффективно решать управленческие функции. Отмечается, что проблематика искусственного интеллекта вызывает интерес у молодого поколения, в том числе использование нейросетей и машинного обучения, что является дополнительной мотивацией к его изучению для студентов.

Обозначенная в начале статьи цель исследования, заключающаяся в проведении бенчмаркинга российских и зарубежных примеров внедрения ИИ в рамках различных направлений высшего образования, была достигнута. Поставленные в начале статьи задачи решены. Авторами были рассмотрены существующие подходы отечественных и зарубежных исследователей в отношении использования ИИ в рамках высшего образования. Были определены ключевые элементы внедрения ИИ для совершенствования образовательного процесса и его инфраструктуры в организациях высшего образования.

Необходимо отметить, что в рамках дальнейших исследований по обозначенной проблематике можно продолжить работать над определением необходимых условий для внедрения ИИ в рамках высшего образования. Необходимо определить специфику использования инструментов и технологий ИИ для совершенствования образовательного процесса и его инфраструктуры в организациях высшего образования, что требует проведения дополнительных исследований.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов при работе над определением инструментов и технологий внедрения ИИ для совершенствования образовательного процесса и его инфраструктуры в организациях высшего образования.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аверьянов, А.О. Обеспечение потребности сферы искусственного интеллекта кадрами с высшим образованием / А.О. Аверьянов, И.С. Степуть, В.А. Гуртов // Университетское управление: практика и анализ. – 2022. – Т. 26, № 4. – С. 22-36. – DOI 10.15826/umpra.2022.04.028. – С. 23.
2. Ganchev, G.T. The role of artificial intelligence as a factor of improving the quality of higher education / G.T. Ganchev // Education. Quality Assurance. – 2019. – No. 4(17). – P. 38-41. – С. 38.
3. Щукина, Т.В. Цифровая среда обучения и искусственный интеллект в системе высшего образования в условиях экспорта образования / Т. В. Щукина // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: Материалы XIII международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 24–28 февраля 2020 года. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2020. – С. 186-197. – С. 190.
4. Моисеева, Т.В. Внедрение искусственного интеллекта в высшее профессиональное образование / Т.В. Моисеева // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2021. – № 2-2. – С. 70-76. – DOI 10.37882/2223-2982.2021.02-2.21. – С. 71.
5. Использование Искусственного Интеллекта и цифровой аналитики для совершенствования учебного процесса и его инфраструктуры в вузе / В.А. Акимова, В.В. Бережной, Е.М. Бородин [и др.]. – Москва: Государственный университет управления, 2018. – 76 с. – ISBN 978-5-215-03110-0. – С. 12.



6. Пантюхин О.И., Рябов Г.А., Солодухин Б.В., Юдин А.А. Перспективные направления использования искусственного интеллекта в образовании – Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2021), Сборник научных статей X Международной НТ и НМК, Санкт-Петербург, 24-25 февраля 2021 г. СПб: ГУТ, 2021. С. 279-284.
7. Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education // UNESCO Digital Library – URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>.
8. Уваров А.Ю. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А.Ю. Уваров, Э. Гейбл, И.В. Дворецкая [и др.]; под редакцией А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина. – Москва: Издательский дом Высшей шк. экономики, 2019. – 342 с. – С. 36.
9. Томюк О.Н. Цифровизация образовательной среды как фактор личностного и профессионального самоопределения обучающихся / О.Н. Томюк, М.А. Дьячкова, Н.Б. Кириллова, А.Ю. Дудчик // Перспективы науки и образования. – 2019. - №6. – С. 422-434. – С. 425.
10. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. N 490). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335184/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/) (дата обращения: 05.06.2023).
11. Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2021 N 3759-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_404697/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac6-6824f848bc2/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_404697/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac6-6824f848bc2/) (дата обращения: 05.06.2023).
12. Кривоногова Е.В., Рябов Г.А., Изотов Д.Ю., Лукашенко В.И. Анализ возможных проблем при работе с искусственным интеллектом и методы их решения в высшей школе – Поколение будущего: сборник избранных статей Международной студенческой научной конференции (Санкт-Петербург, Январь 2022). – СПб: ГНИИ «Нацразвитие», 2022. С. 28-31.
13. Алешина И.В. Искусственный интеллект: цифровая глобализация и маркетинг [Текст] / И.В. Алешина // Маркетинг в России и за рубежом. – 2019. - №1. – С. 74-80.
14. Харабаджах, М.Н. Преимущества и риски использования искусственного интеллекта в высшем образовании / М.Н. Харабаджах // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-1. – С. 295-298. – С. 298.
15. Аржанова, К.А. Высшее образование в период COVID-19 / К.А. Аржанова, Г.В. Довжик // Менеджмент XXI века: экономика, общество и образование в условиях новой нормальности: Сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической онлайн конференции, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2022. – С. 255-258.
16. Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в современном образовательном процессе: проблемы и перспективы / Н.А. Коровникова // Социальные новации и социальные науки. – 2021. – №2 (4). – С. 98-113.
17. Chen, J.-F., & Do, Q. H. (2014). Training neural networks to predict student academic performance: A comparison of cuckoo search and gravitational search algorithms. *International Journal of Computational Intelligence and Applications*, 13(1). <https://doi.org/10.1142/S1469026814500059>.
18. Мухамадиева, К. Б. Анализ исследований по применению искусственного интеллекта в высшем образовании / К. Б. Мухамадиева // Образование и проблемы развития общества. – 2020. – № 2(11). – С. 119-124. – С. 120.
19. Abgaryan H., Asatryan S. Matevosyan A. Revolutionary changes in higher education with artificial intelligence. *Main Issues Of Pedagogy And Psychology*. 2023. 10. 76-86. 10.24234/mi-орар.v10i1.454.
20. Семенов И.В. Эволюция цифровых решений в обучении по методу STC / И.В. Семенов // Маркетинг и инфраструктурные проекты: монография / Под общ. ред. Г. Л. Азоева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Государственный университет управления, Институт маркетинга. – Москва: ГУУ, 2023. – С. 152-163.

21. Kirschner P.A., Strijbos J.W., Kreijns K., Beers P.J. (2013). The social side of gaming in education. *Educational Media International*, 50(4), 257-272.
22. Kulkarni, C., Chen, Z., & Rosé, C. P. (2017). *Automated essay scoring: A cross-disciplinary perspective*. Cambridge University Press.
23. Chen L., Li Y., Chen Y. (2018). An intelligent agent for adaptive learning support. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 1(1), 1-11.
24. Crossley S.A., Lu X., McNamara D.S. (2016). Automated writing evaluation: The case for a hybrid approach. *Journal of Writing Research*, 8(2), 179-200.
25. Heilman T., Smith N.A., Mitchell J. (2016). Automated writing evaluation and the criterion online writing evaluation service. *Journal of Writing Research*, 8(2), 201-219.
26. Barab S., Thomas M., Dodge T., Carteaux R., Tuzun H. (2009). Making learning fun: Quest Atlantis, a game without guns. *Educational Technology Research and Development*, 57(1), 1-22.
27. Wang Q., Chen W., Liang Y. (2013). A review of research on game-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 61(1), 227-287.
28. Haldrup M., Skov M.B., Lindberg J. (2018). Virtual and augmented reality in education: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(5), 411-436.
29. Klimmt C., Hefner D., Schramm-Klein H. (2019). The role of virtual and augmented reality in education: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(1), 1-26.
30. Ахмаева Л.Г., Еремеева А.И. Аспекты выбора абитуриентами среднего специального или высшего учебного заведения. *Цифровая социология/Digital Sociology*. 2020;3(1):27-32. <https://doi.org/10.26425/2658-347X-2020-1-27-32>
31. Koedinger K.R., Corbett A.T., Perfetti C. (2017). Intelligent tutoring systems. In *Handbook of Educational Data Mining* (pp. 1-15). Springer.
32. Penuel W.R., Fishman B.J., Yamaguchi R., Gallagher L.P. (2016). Personalized learning through adaptive instruction: A study of student achievement in high school science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 405-421.
33. Колосова, О. А. Digital-трансформация преподавателя в условиях современного образовательного процесса / О. А. Колосова, А. А. Комарова, А. Л. Андреева // *Человеческий капитал*. – 2022. – Т. 2, № 12(168). – С. 79-87
34. de Freitas S., Oliver M., Conole G. (2017). *Personalising learning with technology*. Routledge.
35. Koedinger K.R., Corbett A.T., Perfetti C. (2017). Intelligent tutoring systems. In *Handbook of Educational Data Mining* (pp. 1-15). Springer.
36. Rose C.P., Myers K., Cowles S. (2012). Intelligent tutoring systems. In *Handbook of Human-Computer Interaction* (pp. 571-589). Springer.

---

**THE ADAPTATION MECHANISM FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS TO THE HIGHER EDUCATION SPHERE**

**Arzhanova K.A., Dolgoplov D.V., Starostin V.S.**

State University of Management

The work was carried out within the framework of the SUM grant (NIR No. 1011-23) “Formation of a model for the interdisciplinary application of artificial intelligence technologies to increase the personalization of higher education”

**ABSTRACT**

The article’s main purpose is to identify the principles for the artificial intelligence tools’ implementation in higher education, taking into account the interests of faculty and students. Despite the wide range of works in this area, it should be noted that most of them concern either the certain aspects of the AI technologies’ implementation, or are devoted to a general theoretical approach to the education technological transformation. The article is largely devoted to the selection of individual algorithms and mechanisms for the transition and implementation of AI technologies in the educational environment, taking into account the existing Russian and foreign experience. The basic method for analyzing the identified problem is the synthesis of an algorithm for introducing artificial intelligence technologies into the educational environment, taking into account maintaining the competitiveness of universities. The Beijing Consensus, which is based on the principles of sustainable development of the United Nations, was used as the main reference point for the analysis. Among the general scientific methods used were: analysis, synthesis, generalization, problematization, and the authors also conducted a study using the case study method. The article results in a step-by-step algorithm for introducing artificial intelligence technologies into the educational environment, taking into account the requirements of modern technologies.

**KEYWORDS**

Digital teaching methods, artificial intelligence, higher education, university, digital transformation.