

AUTHOR INFORMATION:

Ахметов Нурсапа Абдикеримович – к.п.н., ассоц. профессор кафедры физической культуры и спорта, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Казахстан, Актау; e-mail: nursapa.akhmetov@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3910-2840>

Мендалиев Балгабай Мырзабаевич – к.п.н., ассоц. профессор кафедры физической культуры и спорта, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Казахстан, Актау; e-mail: balgabay.mendaliyev@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7117-9604>

Демежан Адилет Амангельдыұлы – к.п.н., ассоц. профессор кафедры физической культуры и спорта, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Казахстан, Актау; e-mail: adlet.demezhan@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3550-0331>

Кыстаубаева Кундыз Тазабаевна* – старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта, магистр педагогических наук, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Казахстан, Актау; e-mail: kundyz.kystaubayeva@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7973-1882>

Карленов Дүйсенбек Ерожаевич – магистр, старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта, магистр педагогических наук, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Казахстан, Актау; e-mail: duisenbek.karlenov@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9094-4706>

Ахметов Нурсапа Абдикеримович – п.ф.к., дене тәрбиесі және спорт кафедрасының қауым. профессоры, Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Қазақстан, Ақтау; nursapa.akhmetov@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3910-2840>

Мендалиев Балгабай Мырзабаевич – п.ф.к., дене тәрбиесі және спорт кафедрасының қауым. профессоры, Ш.Есенов ат. Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Қазақстан, 13 0000 Ақтау; balgabay.mendaliyev@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7117-9604>

Демежан Адилет Амангельдыұлы – п.ф.к., дене тәрбиесі және спорт кафедрасының қауым. профессоры, Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Қазақстан, Ақтау; e-mail: adlet.demezhan@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3550-0331>

Кыстаубаева Кундыз Тазабаевна* – магистр, дене тәрбиесі және спорт кафедрасының аға оқытушы, Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Қазақстан, Ақтау; e-mail: kundyz.kystaubayeva@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7973-1882>

Карленов Дүйсенбек Ерожаұлы – магистр, дене тәрбиесі және спорт кафедрасының аға оқытушы, педагогика ғылымдарының магистрі, Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Қазақстан, Ақтау; e-mail: duisenbek.karlenov@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9094-4706>

Nursapa Akhmetov Abdikerimovich – c.p.s., Ass. Professor of the Department of Physical Education and Sports, Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Kazakhstan, Aktau; e-mail: nursapa.akhmetov@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3910-2840>

Balgabay Mendaliyev Myrzabayevich – c.p.s., Ass. Professor of the Department of Physical Education and Sports, Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Kazakhstan, Aktau; e-mail: balgabay.mendaliyev@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7117-9604>

Adilet Demezhan Amangeldyuly – c.p.s., Ass. Professor of the Department of Physical Education and Sports, Caspian University of Technology and Engineering, Kazakhstan, Aktau; e-mail: adlet.demezhan@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3550-0331>

Kundyz Kystaubayeva Tazabayevna* – Senior Lecturer of the Department of Physical Education and Sports, Master of Pedagogical Sciences, Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Kazakhstan, Aktau; e-mail: kundyz.kystaubayeva@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7973-1882>

Karlenov Duysenbek Yergozhaevich – master, senior lecturer of the Department of physical education and sports, master of Pedagogical Sciences, Caspian University of technology and engineering named after sh.Yessenov, Kazakhstan, Aktau; e-mail: duisenbek.karlenov@yu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9094-4706>

МРНТИ 06.91.31
УДК 005.32:334(574)

DOI 10.58319/26170493_2026_2_34

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ОБРАЗОВАНИИ: ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Муханова Г.К.¹, Абдыбаева А.А.², Ахметжанова А.Х.³

¹«AstanaITUniversity», Астана, Казахстан; ²«QAZPATENT» Национальный институт интеллектуальной собственности, Астана, Казахстан; ³АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан

АННОТАЦИЯ. Процессы цифровизации трансформируют сферу образования, способствуя внедрению искусственного интеллекта и формированию новых подходов к обучению, что о актуализирует исследование возможностей повышения результатов обучения с помощью персонализированных адаптивных систем.

Цель статьи – оценить влияние искусственного интеллекта на образовательные процессы и эффективность персонализированных адаптивных систем обучения в повышении академических достижений. Авторами проведен анализ позиций зарубежных и отечественных исследователей относительно применения искусственного интеллекта в образовании и его влияния на персонализацию учебного процесса. Особое внимание уделяется оценке использования адаптивных технологий для индивидуализации обучения, их перспективам, а также положительным и отрицательным последствиям.

В статье используется качественная методология, основанная на систематическом обзоре отечественной и зарубежной литературы, в которой рассматриваются термины «искусственный интеллект», «персонализированное обучение». Для этого использовались три базы данных: WOS, Scopus, РИНЦ.

Авторами статьи представлена подробная информация о последних научных исследованиях, посвященных внедрению искусственного интеллекта в образовательные системы и их влиянию на улучшение результатов обучения. Авторами проведена оценка зависимости факторов, влияющих на внедрение искусственного интеллекта в сферу образования.

Представленный в статье анализ методов искусственного интеллекта и программных алгоритмов их реализации, а также индексов оценки степени внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в сфере образования, стал основой для проведения прогнозирования ключевых тенденций развития адаптивных систем обучения до 2035 года. Разработаны рекомендации по оптимизации процесса внедрения искусственного интеллекта в образование, направленные на повышение качества обучения и решение приоритетных задач в условиях цифровой трансформации образовательной сферы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: качество обучения, цифровая трансформация образовательной сферы, искусственный интеллект, персонализированное обучение, адаптивные системы, результаты обучения, EdTech, машинное обучение, анализ данных.

Білім берудегі инновациялық тәсілдер: жасанды интеллект пен бейімделу жүйелерінің оқу нәтижелеріне ықпалы

Муханова Г.К.¹, Абдыбаева А.А.², Ахметжанова А.Х.*³

¹«Astana IT University», Астана, Қазақстан; ²«QAZPATENT» Ұлттық зияткерлік меншік институты, Астана, Қазақстан; ³АҚ «Алматы технологиялық университеті», Алматы, Қазақстан

АНДАТПА. Цифрландыру үдерістері білім беру саласын трансформациялап, жасанды интеллекті енгізуге және оқытудың жаңа тәсілдерінің қалыптасуына ықпал етуде. Бұл өз кезегінде дербестендірілген бейімделмелі жүйелер арқылы оқу нәтижелерін арттыру мүмкіндіктерін зерттеудің өзектілігін айқындайды.

Мақаланың мақсаты – жасанды интеллектінің білім беру үдерістеріне ықпалын және дербестендірілген бейімделмелі оқыту жүйелерінің академиялық жетістіктерді арттырудағы тиімділігін бағалау. Авторлар шетелдік және отандық зерттеушілердің жасанды интеллектінің білім беру саласында қолдану және оның оқу үдерісін дараландыруға әсері жөніндегі ғылыми көзқарастарына талдау жүргізді. Оқытуды жекелендірудегі бейімделмелі технологияларды қолдануды бағалауға, олардың даму перспективаларына, сондай-ақ оң және теріс салдарларына ерекше назар аударылды.

Мақалада «жасанды интеллект», «дербестендірілген оқыту» ұғымдарын қарастыратын отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерге жүйелі шолу жасауға негіздерген сапалық зерттеу әдіснамасы қолданылды. Зерттеу барысында үш дерекқор пайдаланылды: WOS, Scopus, РИНЦ.

Мақала авторлары білім беру жүйесіне жасанды интеллекті енгізу және оның оқу нәтижелерін жақсартуға ықпалы мәселелеріне арналған соңғы ғылыми зерттеулер бойынша жан-жақты ақпарат ұсынды. Сонымен қатар, білім беру саласына жасанды интеллекті енгізуге әсер ететін факторлардың өзара тәуелділігіне бағалау жүргізілді.

Мақалада ұсынылған жасанды интеллект әдістері мен оларды жүзеге асыратын бағдарламалық алгоритмдерді, сондай-ақ білім беру саласында жасанды интеллекті енгізу деңгейін бағалау индекстерін талдау 2035 жылға дейінгі бейімделмелі оқыту жүйелерінің негізгі даму үрдістерін болжауға негіз болды. Білім беру саласының цифрлық трансформациясы жағдайында оқыту сапасын арттыруға және басым міндеттерді шешуге бағытталған жасанды интеллекті білім беру жүйесіне енгізу үдерісін оңтайландыру бойынша ұсынымдар әзірленді.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: оқыту сапасы, білім беру саласының цифрлық трансформациясы, жасанды интеллект, дербестендірілген оқыту, бейімделмелі жүйелер, оқу нәтижелері, EdTech, машиналық оқыту, деректерді талдау.

Innovative approaches to education: influence of artificial intelligence and adaptive systems on learning results

G. Mukhanova¹, A. Abdybayeva², A. Akhmetzhanova*³

¹«Astana IT University», Astana, Kazakhstan; ²«QAZPATENT» National Institute of Intellectual Property, Astana, Kazakhstan; ³«Almaty Technological University», Almaty, Kazakhstan

ABSTRACT. Digitalization processes are transforming the field of education, promoting the introduction of artificial intelligence and the formation of new approaches to learning, which actualizes the study of opportunities to improve learning outcomes with the help of personalized adaptive systems. The purpose of the article is to evaluate the impact of artificial intelligence on educational processes and the effectiveness of personalized adaptive learning systems in improving academic achievements. The authors analyzed the positions of foreign and domestic researchers regarding the use of artificial intelligence in education and its impact on the personalization of the educational process. Particular attention is paid to assessing the use of adaptive technologies to individualize learning, their prospects, as well as positive and negative consequences.

The article uses a qualitative methodology based on a systematic review of domestic and foreign literature, which examines the terms «artificial intelligence», «personalized learning». For this, three databases were used: WOS, Scopus, RSCI. The authors of the article provide detailed information about the latest scientific research on the implementation of artificial intelligence in educational systems and their impact on improving learning outcomes. The authors assessed the dependence of factors influencing the introduction of artificial intelligence in the field of education. The analysis of artificial intelligence methods and software algorithms for their implementation, as well as indices for assessing the degree of implementation of artificial intelligence (AI) in the field of education, presented in the article, became the basis for forecasting key trends in the development of adaptive learning systems until 2035. Recommendations have been developed to optimize the process of introducing artificial intelligence into education, aimed at improving the quality of education and solving priority problems in the context of the digital transformation of the educational sphere.

KEYWORDS: quality of education, digital transformation of the educational sphere, artificial intelligence, personalized learning, adaptive systems, learning outcomes, EdTech, machine learning, data analysis.

ВВЕДЕНИЕ. В последние годы исследования и прогнозы о влиянии ИИ на образовательный процесс показывают, что его использование требует внедрения новых подходов к обучению, направленных на персонализацию и адаптацию учебного материала к индивидуальным потребностям учащихся. Влияние ИИ, автоматизация и цифровизация на образовательные системы продолжает набирать обороты [1]. Согласно некоторым отчетам ведущих аналитических и консалтинговых компаний, ожидается значительное улучшение результатов обучения с помощью персонализированных адаптивных систем.

Многие эксперты прогнозируют, что к 2030 году адаптивные технологии и ИИ будут играть ключевую роль в образовательных процессах, что значительно повысит эффективность обучения и удовлетворенность учащихся. По прогнозам экспертов аналитической компании «P&S Intelligence», мировой рынок искусственного интеллекта в образовании вырастет с 5,44 млрд долларов США в 2024 году до 55,44 млрд долларов США к 2030 году, при среднегодовом темпе роста 47,2% [2].

По прогнозам KBV Research, несмотря на стремительный темп роста рынка искусственного интеллекта в образовании в 33,5%, рынок сталкивается с проблемой медленной цифровизации в развивающихся странах, при этом лидерами рынка являются американские компании: Microsoft Corporation, Google LLC, Amazon Web Services, Inc., IBM Corporation и Pearson PLC [3]. Повсеместная цифровизация образовательных процессов подчеркивает необходимость дополнительных исследований о том, как ИИ может улучшить результаты обучения и способствовать развитию навыков у студентов. Важно преодолеть разрыв между теоретическими исследованиями и практическим применением адаптивных систем обучения, чтобы максимально эффективно использовать потенциал ИИ в образовании. Итак, ключевая цель исследования состоит в определении наиболее перспективных направлений внедрения искусственного интеллекта в сферу образования, направленных на повышение ее качества в условиях формирующейся цифровой экономики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Исследовательская стратегия данной научной работы

базируется на сочетании классических и неоклассических методов исследования, которые сочетают в себе следующие алгоритмы исследовательских этапов: определение цели и задач исследования; доказательное описание безусловности высокой степени актуальности рассматриваемой в научной работе исследовательской проблематики; определение гипотезы и исследовательских вопросов; системный, глубокий анализ литературы; выбор методов исследования; определение наиболее оптимальной и эффективной методологии исследования; подбор методов и инструментов сбора данных и проведения экономических расчетов; формирование комплекса предложений по эффективной оценке влияния искусственного интеллекта на образовательные процессы и эффективность персонализированных адаптивных систем обучения в повышении академических достижений. качественная методология, основанная на систематическом обзоре отечественной и зарубежной литературы, в которой рассматриваются термины «искусственный интеллект», «персонализированное обучение».

Для анализа литературных источников и научных результатов по аналогичным направлениям исследования были использованы три базы данных: WOS, Scopus, РИНЦ. В научной работе применены следующие методы исследования: системный, глубокий, критический литературный обзор на предмет изучения исследований отечественных и зарубежных ученых по вопросам трансформации сферы образования в контексте цифровизации и формированию новых подходов к обучению, исследование понятийного и категориального аппарата и представленных в научной практике дефиниций, методы сравнения, дедукции и индукции, эмпирическое наблюдение, был применен статистический метод, а также факторальный, методологический и методический аналитические подходы в исследовании искусственного интеллекта.

В качестве информационных источников были использованы официальные данные World Bank, UNESCO, OECD, Национальные статистические службы стран, выбранных в качестве базовых для исследования. Помимо этого, для расчета прогнозных показателей в перспективе до 2035 года, используется метод линейной экстраполяции. Цель работы прояснить перспективы внедрения искусственного интеллекта в сферу образования, направленных на повышение ее качества в условиях формирующейся цифровой экономики.

Достижение поставленное перед научной работой цели обеспечивается реализацией комплекса задач:

1. Установить содержание концепта «искусственный интеллект», «персонализированное обучение».
 2. Провести оценку зависимости факторов, влияющих на внедрение искусственного интеллекта в сферу образования.
 3. Проанализировать методы искусственного интеллекта и программных алгоритмов их реализации, а также индексов оценки степени внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в сфере образования.
 4. Определить ключевые тенденции на рынке образования, связанные с переходом к цифровой экономике к 2035 году.
 5. Разработать рекомендации по оптимизации процесса внедрения искусственного интеллекта в образование, направленные на повышение качества обучения и решение приоритетных задач в условиях цифровой трансформации образовательной сферы.
- Итак, в таблице 1 представлен список ключевых факторов, влияющих на внедрение искусственного интеллекта в сферу образования, выполнено описание факторов, проанализированы их преимущества, а также описана степень их влияния на внедрение искусственного интеллекта в сферу образования.

Таблица 1 – Факторы, влияющие на внедрение искусственного интеллекта в сферу образования

Факторы	Описание	Преимущества	Степень влияния
1	2	3	4
Поддержка руководства	Заинтересованность и поддержка со стороны административного руководства образовательных учреждений	Содействие быстрому внедрению и финансированию ИИ-проектов	Высокая
Финансирование и инвестиции	Доступ к финансированию и инвестициям для разработки и внедрения ИИ-технологий	Ускорение разработки и внедрения ИИ-решений	Высокая
Технологическая инфраструктура	Наличие необходимых технических ресурсов и инфраструктуры для работы ИИ-систем	Обеспечение надежной и эффективной работы ИИ-приложений	Высокая
Квалификация и обучение персонала	Уровень подготовки и обучения преподавателей и администраторов в области ИИ и цифровых технологий	Повышение эффективности использования ИИ в учебном процессе	Средняя
Доступность данных	Доступ к качественным и объемным данным для обучения и тестирования ИИ-моделей	Улучшение качества ИИ-алгоритмов и прогнозов	Высокая
Регулирование и этика	Законодательные и этические нормы, регулирующие использование ИИ в образовании	Обеспечение безопасности и правомерности использования ИИ	Средняя
Интеграция с существующими системами	Возможность интеграции ИИ-решений с уже существующими образовательными платформами и системами управления	Упрощение перехода на ИИ-технологии и минимизация сбоев	Высокая
Восприятие и принятие пользователями	Готовность преподавателей, студентов и родителей использовать ИИ-технологии	Ускорение адаптации к новым технологиям и их эффективное использование	Средняя
Эффективность ИИ-решений	Доказанная эффективность и полезность ИИ-технологий в улучшении образовательного процесса	Увеличение доверия к ИИ и его распространение в образовании	Высокая
Сетевое и партнерское взаимодействие	Сотрудничество с технологическими компаниями, исследовательскими институтами и другими образовательными учреждениями	Ускорение внедрения передовых технологий и обмен лучших практик	Средняя

Примечание: Составлено авторами на основании источника [3]

Данные факторы охватывают различные аспекты, от финансовой поддержки и технологической инфраструктуры до этических норм и восприятия пользователями, все они вносят вклад в успешное внедрение искусственного интеллекта в сферу образования.

В таблице 2 представлен перечень методов искусственного интеллекта, которые можно интегрировать в сферу образования, выполнено описание методов, описаны преимущества, а также программные алгоритмы реализации данных методов.

Таблица 2 - Методы искусственного интеллекта, которые можно интегрировать в сферу образования, описание метода, преимущества и программные алгоритмы реализации

Метод ИИ	Описание	Преимущества	Программные алгоритмы реализации
1	2	3	4
Машинное обучение	Алгоритмы, которые обучаются на данных и делают прогнозы или принимают решения на основе этих данных	Повышение точности прогнозов, адаптивное обучение	K-Nearest Neighbors, Decision Trees, Random Forest, SVM
Глубокое обучение	Подмножество машинного обучения, использующее многослойные нейронные сети для анализа сложных данных	Высокая точность, способность обрабатывать большие объемы данных	CNN, RNN, LSTM, GAN
Обработка естественного языка (NLP)	Алгоритмы для обработки и анализа естественного языка, используемого в текстах и речевой информации	Улучшение взаимодействия с пользователями, автоматизация анализа текстов	Tokenization, Lemmatization, Named Entity Recognition, GPT-3
Рекомендательные системы	Алгоритмы, предлагающие пользователям контент или ресурсы на основе их предпочтений и поведения	Персонализация обучения, повышение вовлеченности студентов	Collaborative Filtering, Content-Based Filtering, Hybrid Methods
Интеллектуальные виртуальные ассистенты	Алгоритмы, обеспечивающие взаимодействие с пользователями через текстовые или голосовые интерфейсы	Повышение доступности и оперативности поддержки студентов	Rule-Based Systems, Chatbots, Voice Assistants (e.g., Alexa)
Анализ образовательных данных	Алгоритмы для сбора, анализа и интерпретации данных об учебном процессе и результатах студентов	Улучшение понимания успехов студентов, адаптивное обучение	Clustering, Regression Analysis, Classification
Компьютерное зрение	Алгоритмы для анализа визуальных данных и изображений, используемые для автоматизации проверки работ или отслеживания активности студентов	Автоматизация рутинных задач, улучшение безопасности и контроля	Convolutional Neural Networks (CNN), Image Processing Algorithms
Генерация и проверка тестов	Алгоритмы для автоматического создания и оценки тестов и экзаменов	Снижение нагрузки на преподавателей, повышение объективности оценивания	Natural Language Processing (NLP), Item Response Theory (IRT)
Персонализированные обучающие программы	Алгоритмы, адаптирующие учебный контент и методы к индивидуальным потребностям студентов	Повышение эффективности обучения, учет индивидуальных особенностей студентов.	Adaptive Learning Algorithms, Bayesian Networks
Системы раннего предупреждения	Алгоритмы, предсказывающие вероятные проблемы студентов и предлагающие меры для их предотвращения	Снижение риска отсева, своевременная помощь студентам	Predictive Modeling, Logistic Regression, Decision Trees

**Примечание: Составлено авторами на основании источника [3]*

Данные методы искусственного интеллекта помогают улучшить образовательный процесс, автоматизировать рутинные задачи и повысить эффективность и персонализацию обучения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Анализ исследований ученых, посвященных трансформации сферы образования в контексте цифровизации и формированию новых подходов к обучению [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] показал, что авторы наибольшее внимание уделяют концепту «искусственный интеллект», «персонализированное обучение», «адаптивные системы», которые и становятся в дальнейшем основой данного исследования. Термин «искусственный интеллект» (Artificial Intelligence, AI) был впервые введен в 1956 году на Дартмутской конференции, Джоном Маккарти, как «науки и техники создания интеллектуальных машин и компьютерных программ» [13].

Марвин Мински определяя ИИ, как «науку о созда-

нии машин, которые могут выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта» [14], акцентировал внимание на широком спектре задач, которые могут быть решены с помощью ИИ, включая обработку естественного языка, обучение и распознавание образов.

Аллен Ньюэлл и Герберт Саймон были одними из первых, кто разработал алгоритмы для моделирования когнитивных процессов человека, таких как логическое рассуждение и решение проблем [15].

По определению Стюарт Рассела и Питера Норвига «Искусственный интеллект – это исследование агентов, которые получают восприятие из окружающей среды и выполняют действия» [16], т.е. ими ИИ рассматривается с точки зрения интеллектуальных агентов, которые могут воспринимать свою среду и действовать в ней для достижения определенных целей. Это определение признается и развивается в последующем в исследованиях таких ученых как Dalvinder

Singh Grewal[17], Christopher Collins, Denis Dennehy, Kieran Conboy, Patrick Mikalef[18], Амиров Р.А. [19], Паскова А.А. [20], Пырнова О.А. [21], Zhilmagambetova, R., Mubarakov, A., Kopeyev, Z., Alimagambetova, A. [22] и др.).

С момента своего возникновения термин «искусственный интеллект» претерпел значительные изменения и расширился. Первоначально сосредоточенный на создании программ для решения конкретных задач, таких как игра в шахматы, ИИ сейчас охватывает широкий спектр технологий, включая машинное обучение, нейронные сети, обработку естественного языка, роботов и многие другие.

Современные подходы к ИИ включают в себя направления, представленные на рисунке 1.

Таким образом, понятийный аппарат для определения «искусственный интеллект» продолжает развиваться, адаптируясь к новым технологическим вызовам и задачам, что делает его одной из наиболее динамично развивающихся областей науки и техники.

Идеи, лежащие в основе персонализированного обучения, начали формироваться в 1970-х годах, когда педагогические исследователи и практики начали уделять больше внимания индивидуальным образовательным потребностям учащихся.

Первые систематические подходы к персонализированному обучению появились в середине 1980-х годов с разработкой программы индивидуализированного обучения (Individually Prescribed Instruction, IPI), которая акцентировала внимание на индивидуальных учебных планах для учащихся.

Это направление продолжает развиваться и научных исследованиях таких авторов как [23, 24, 25, 26], которые предлагают новые подходы к обучению, обеспечивающие более эффективное и удовлетворяющее образовательное опыт для всех учащихся.

По мнению ученых Гладиловой И.П., Кадырова Н.Н., Строгановой Е.В.[27] существующий разрыв между поколениями в уровне владения информационными технологиями значителен и акцентируют внимание на том, что проблемы, с которыми сталкиваются пользователи, имеют разные причины и сложность решения через существующие институты повышения цифровой грамотности.

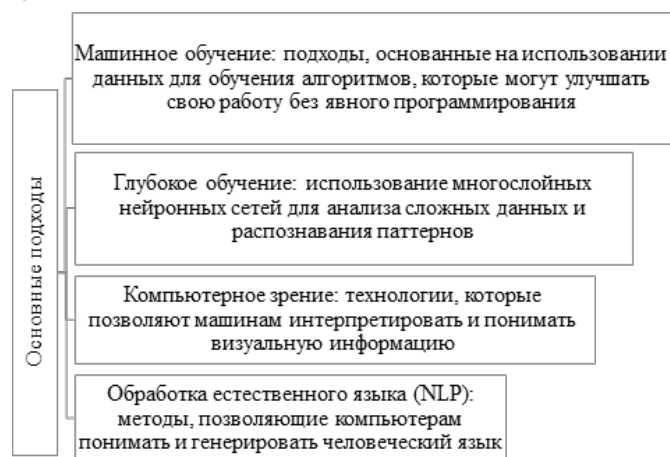


Рисунок 1 – Современные подходы к искусственному интеллекту

*Примечание: Составлено авторами на основании источника [19]

Авторы обнаружили значительный пробел в исследованиях, связанных с пересечением персонализированного образования и искусственного интеллекта

в рамках изучения цифровой трансформации сферы образования. Большинство существующих исследований сосредоточено на развитие сферы образования с меньшим упором на технологические навыки [28].

Таким образом, исследование подчеркивает необходимость дополнительных исследований о том, как искусственный интеллект способен сформировать новые подходы к обучению, повысить эффективность результатов обучения с помощью персонализированных адаптивных систем, и подчеркивает важность преодоления разрыва между практическим применением и академическими исследованиями в области цифровой трансформации сферы образования.

В качестве исходных данных использовались фактические данные для 10 стран по 10 ключевым индикаторам, представленным в таблице 3.

Для заполнения таблицы 3 использовались официальные источники статистики, такие как:

- Всемирный банк (World Bank);
- ЮНЕСКО (UNESCO);
- Организация экономического сотрудничества и развития (OECD);
- Национальные статистические службы каждой страны.

Для прогнозирования значений на 2035 год будем использовать простой метод линейной экстраполяции, основываясь на предполагаемых тенденциях для каждого показателя. Важно отметить, что это приблизительный прогноз, который не учитывает возможные резкие изменения в политике, экономике или других факторах. Данные прогнозируемые данные учитывают среднегодовые темпы роста для каждого индекса и показывают предполагаемое развитие образовательных показателей к 2035 году. При выполнении данного прогноза мы использовали метод линейной экстраполяции.

Формулы для этого метода выглядят следующим образом (1, 2, 3):

$$Y(t) = Y_0 + m * (t - t_0) \quad (1)$$

где:
 $Y(t)$ - прогнозируемое значение показателя в момент времени t
 Y_0 - известное значение показателя в начальный момент времени t_0
 m - коэффициент наклона (скорость изменения показателя)
 t - момент времени, для которого делается прогноз
 t_0 - начальный момент времени
 Коэффициент наклона m рассчитывался по формуле:

$$m = (Y_1 - Y_0) / (t_1 - t_0) \quad (2)$$

где Y_1 - значение показателя в более поздний момент времени t_1

Для прогноза:

t_0 - текущий год (2023)

t - 2035 год

Y_0 - текущее значение показателя

$Y(t)$ - прогнозируемое значение показателя на 2035 год

Таким образом, формула для нашего конкретного прогноза выглядит так:

$$Y(2035) = Y(2023) + [(Y(2035) - Y(2023)) / (2035 - 2023)] * (2035 - 2023) \quad (3)$$

Важно отметить, что в данном случае мы применяли формулу (3) с учетом экспертной оценки и ограничений, накладываемых спецификой образовательных

показателей (например, некоторые показатели не могут превышать 100%), что в сводном виде представлено в таблице 4.

Данная формула 3 предполагает линейный тренд, что является упрощением реальной ситуации.

В действительности, для более точного прогнозирования могут потребоваться более сложные модели, учитывающие нелинейные тренды, сезонность, циклические колебания и другие факторы.

Таблица 3 – Индексы Всемирного банка для оценки внедрения искусственного интеллекта ИИ в образовании (2023 год)[29].

Страна	Расходы правительства на образование (% от ВВП)	Завершенное начальное образование (% от возрастной группы)	Грамотность взрослого населения (15+) (%)	Охват школьным образованием (начальное и среднее) (%)	Доля квалифицированных учителей в начальном образовании (%)	Соотношение учеников и учителей в начальной школе	Достигнутое образование (среднее и выше), 25+ (%)	Переход в среднюю школу (девочки) (%)	Охват первым классом начальной школы (девочки) (%)	Доля учащихся, окончивших начальную школу (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Казахстан	3,1	99,5	99,8	99	95	15	98	98,7	99,2	99
Россия	4,7	100	99,7	101	100	20	95	100	100	98
США	5,0	98	99	99	100	14	91	99	97	97
Германия	4,9	99	99	101	100	12	87	100	100	99
Япония	3,5	100	99	102	100	16	92	100	100	100
Канада	5,3	99	99	103	100	16	92	100	100	99
Китай	4,0	98	96,8	100	100	16	75	99	98	96
Индия	3,8	92	74,4	95	75	35	46	91	95	85
Бразилия	6,2	95	93,2	103	98	20	67	95	95	90
Великобритания	5,4	100	99	102	100	15	88	100	100	99
Франция	5,5	99	99	101	100	18	87	100	100	99

*Примечание Составлено авторами на основе данных источника [29]

Таблица 4 – Прогноз значений индексов для оценки внедрения искусственного интеллекта в образовании на 2035 год

Страна	Расходы правительства на образование (% от ВВП)	Завершенное начальное образование (% от возрастной группы)	Грамотность взрослого населения (15+) (%)	Охват школьным образованием (начальное и среднее) (%)	Доля квалифицированных учителей в начальном образовании (%)	Соотношение учеников и учителей в начальной школе	Достигнутое образование (среднее и выше), 25+ (%)	Переход в среднюю школу (девочки) (%)	Охват первым классом начальной школы (девочки) (%)	Доля учащихся, окончивших начальную школу (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Казахстан	3,4	100	99,9	101	98	14	99	100	100	100
Россия	5,0	100	99,9	102	100	18	97	100	100	99
США	5,2	99	99,5	100	100	13	93	100	98	98
Германия	5,1	100	99,5	102	100	11	90	100	100	100
Япония	3,8	100	99,5	103	100	15	94	100	100	100
Канада	5,5	100	99,5	104	100	15	94	100	100	100
Китай	4,5	99	98,5	102	100	14	85	100	99	98
Индия	4,5	97	85,0	100	90	25	60	95	98	92
Бразилия	6,5	98	96,0	105	100	18	75	98	98	95
Великобритания	5,6	100	99,5	103	100	14	90	100	100	100
Франция	5,7	100	99,5	102	100	17	90	100	100	100

*Примечание Составлено авторами на основе данных источника [29]

Учитывая, что данные индексы используются для оценки степени внедрения ИИ в сфере образования, можно сделать следующий вывод что к 2035 году большинство рассматриваемых стран будут иметь благоприятные условия для широкого внедрения ИИ в образование. Однако степень и характер этого внедрения могут различаться в зависимости от конкретных условий каждой страны. Важно отметить, что успешная интеграция ИИ в образование потребует не только улучшения количественных показателей, но и качественных изменений в подходах к обучению, подготовке педагогов и разработке образовательных

политик.

В качестве рекомендаций по оптимизации процесса внедрения ИИ в сферу образования обеспечить подготовку и повышение квалификации преподавателей в области ИИ и цифровых технологий для эффективного использования новых инструментов при условии обеспечения заинтересованности и поддержки со стороны руководства образовательных учреждений для успешного внедрения ИИ-проектов. Особое внимание необходимо уделить модернизации технической инфраструктуры, включая доступ к интернету и необходимое оборудование, для поддержки ИИ-технологий в образовательных учреждениях.

В качестве рекомендаций для эффективного внедрения ИИ в учебный процесс, особое внимание необходимо уделить:

- разработке и внедрению законодательных и этических норм, регулирующих использование ИИ в образовании, для обеспечения безопасности и правомерности использования технологий,
- обеспечению возможности интеграции ИИ-решений с уже существующими образовательными платформами и системами управления для упрощения перехода и минимизации сбоев,
- сотрудничеству с технологическими компаниями, исследовательскими институтами и др. образовательными учреждениями для ускорения внедрения передовых технологий и обмена лучшими практиками.

Эти рекомендации помогут образовательным учреждениям успешно внедрить искусственный интеллект в учебный процесс, что приведет к повышению

качества образования и улучшению академических результатов учащихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проанализировав позиции зарубежных и отечественных исследователей, выявлено, что цифровизация трансформирует образовательные системы, открывая новые возможности для индивидуализации обучения и повышения его эффективности. ИИ и адаптивные технологии играют ключевую роль в персонализации учебного процесса, позволяя создавать индивидуальные учебные программы, автоматизировать административные задачи и улучшать качество обучения через анализ больших данных.

Прогнозирование тенденций развития адаптивных систем обучения до 2035 года показало, что ИИ и персонализированное обучение будут играть важную роль в образовательных процессах. Разработаны рекомендации по оптимизации внедрения ИИ, направленные на повышение качества образования и решение приоритетных задач в условиях цифровой трансформации.

Таким образом, внедрение ИИ в образование имеет значительный потенциал для улучшения учебного процесса и повышения академических достижений. Однако для успешной реализации необходимо преодолеть существующих барьеров, таких как недостаток финансирования и медленная цифровизация в развивающихся странах.

Дальнейшие исследования и разработки в этой области позволят раскрыть весь потенциал ИИ в образовании и обеспечить доступность качественного образования для всех учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ярошенко Г. В., Савушкин И. А. Социальные последствия применения систем искусственного интеллекта в образовании // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 3. С. 278–284. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-3-278-284>. EDN QWUVMZ
2. AI in Education Market. P&S Market Research. URL: <https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/ai-in-education-market>
3. AI in Education Market. KBV Research. URL: <https://www.kbvresearch.com/ai-in-education-market/>
4. Mettler T., Sprenger M., Winter R. Service robots in hospitals: New perspectives on niche evolution and technology affordances // European Journal of Information Systems. 2017. Vol. 26, № 5. P. 451–468.
5. Jarrahi M. H. Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making // Business Horizons. 2018. Vol. 64, № 4. P. 577–586.
6. Zhilmagambetova R., Mubarakov A., Kopeyev Z., Alimagambetova A. Management of the learning process using adaptive personalized learning systems // Vestnik NAN RK. 2023. Vol. 402, № 2. P. 115–122. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.4580>
7. Hengstler M., Enkel E., Duelli S. Applied artificial intelligence and trust — the case of autonomous vehicles and medical assistance devices // Technological Forecasting and Social Change. 2016. P. 105–120.
8. Dwivedi Y. K., Hughes L., Ismagilova E., Aarts G., Coombs C., Crick T., Medaglia R. Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy // International Journal of Information Management. 2021. Vol. 57. Article 101994.
9. Джанегизова А. С., Нурсейит А. М., Выборова К. С. Искусственный интеллект в образовании: анализ динамики, восприятия и перспектив интеграции // Qainar Journal of Social Science. 2023. Vol. 2, № 4. С. 34–49. <https://doi.org/10.58732/2958-7212-2023-4-34-49>
10. DeCanio S. J. Robots and humans — complements or substitutes? // Journal of Macroeconomics. 2016. P. 280–291.
11. Тарай А. А., Бейсенов А. П., Халмурзаева К. Р. Оценка уровня трансформации цифровых технологий в условиях инновационного роста // Qainar Journal of Social Science. 2022. Vol. 1, № 4. С. 110–122. <https://doi.org/10.58732/2958-7212-2022-4-6-110-122>
12. Копеев Ж. Реализация искусственного интеллекта в образовании через разработку STEM проектов // Vestnik NAN RK. 2023. Vol. 405, № 5. С. 190–204. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.585>
13. McCarthy J., Minsky M. L., Rochester N., Shannon C. E. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. 1956.
14. Minsky M. L. Steps Toward Artificial Intelligence. 1961.
15. Newell A., Simon H. A. Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search // Communications of the ACM. 1976.
16. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. New Jersey: Prentice Hall, 1995.
17. A Critical Conceptual Analysis of Definitions of Artificial Intelligence as Applicable to Computer Engineering // IOSR Journal of Computer Engineering. 2014. Vol. 16, № 2. P. 09–13. <https://doi.org/10.9790/0661-16210913>
18. Collins C., Dennehy D., Conboy K., Mikalef P. Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda // Journal of Business Research. 2021. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221000761>
19. Амиров Р. А., Билалова У. М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. № 3(135). С. 80–88. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-3-80-88>
20. Паскова А. А. Технологии искусственного интеллекта в персонализации электронного обучения // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. № 3(42). С. 113–122. EDN XAWYNE
21. Пыринова О. А., Зарипова Р. С. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Russian Journal of Education and Psychology. 2019. Т. 10, № 3. С. 41–44. EDN ISGJDC
22. Раушан Е., Жанат Н., Кымбатша М., Гульбаршин Н., Копеев Ж. Содействие подготовки учителя информатики по дополнительной реальности // Vestnik NAN RK. 2024. Vol. 407, № 1. С. 149–161. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.664>
23. Дорошев Д. В. Искусственный интеллект в персонализированном обучении // Мировая наука. 2023. № 11(80). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-personalizirovannom-obuchenii>
24. Майдырова А. Б. Цифровизация образования как часть модернизации экономики в Казахстане // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. № 15-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsii-obrazovaniya-kak-chast-modernizatsii-ekonomiki-v-kazahstane> (дата обращения: 08.07.2024).
25. Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В. Персонализация образовательного процесса в электронной образовательной среде // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2017. № 1. С. 54–59.
26. Гладилина И. П., Кадыров Н. Н., Строганова Е. В. Цифровая грамотность и цифровые компетенции как фактор профессионального успеха // Инновации и инвестиции. 2019. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-i-tsifrovyie-kompetentsii-kak-faktor-professionalnogo-uspeha> (дата обращения: 27.05.2024).
27. Verina N., Titko J. Digital transformation: conceptual framework // Proceedings of the International Scientific Conference "Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering". Vilnius,

Lithuania, May 9–10, 2019. P. 719–727. <https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.073>

28. Данные Всемирного банка (World Bank Education Data).

REFERENCES:

1. Yaroshenko, G. V. & Savushkin, I. A. (2023). Socialnye posledstviya primeneniya sistem iskusstvennogo intellekta v obrazovanii [Social consequences of applying artificial intelligence systems in education]. Gosudarstvennoe i municipalnoe upravlenie. Uchenye zapiski [State and Municipal Management. Scholar Notes], 3, 278–284. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-3-278-284> [In Russian].
2. AI in Education Market. P&S Market Research. Available at: <https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/ai-in-education-market> [In English].
3. AI in Education Market. KBV Research. Available at: <https://www.kbvresearch.com/ai-in-education-market/> [In English].
4. Mettler, T., Sprenger, M. & Winter, R. (2017). Service robots in hospitals: New perspectives on niche evolution and technology affordances. European Journal of Information Systems, 26(5), 451–468. [In English].
5. Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. Business Horizons, 64(4), 577–586. [In English].
6. Zhilmagambetova, R., Mubarakov, A., Kopeyev, Z. & Alimagambetova, A. (2023). Management of the learning process using adaptive personalized learning systems. Vestnik NAN RK [Bulletin of the NAS RK], 402(2), 115–122. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.4580> [In English].
7. Hengstler, M., Enkel, E. & Duelli, S. (2016). Applied artificial intelligence and trust — the case of autonomous vehicles and medical assistance devices. Technological Forecasting and Social Change, 105–120. [In English].
8. Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T. ... & Medaglia, R. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management, 57, 101994. [In English].
9. Dzhanegezova, A. S., Nursejti, A. M. & Vyborova, K. S. (2023). Iskustvennyy intellekt v obrazovanii: analiz dinamiki, vospriyatiya i perspektiv integratsii [Artificial intelligence in education: analysis of dynamics, perception and integration prospects]. Qainar Journal of Social Science, 2(4), 34–49. <https://doi.org/10.58732/2958-7212-2023-4-34-49> [In Russian].
10. DeCanio, S. J. (2016). Robots and humans – complements or substitutes? Journal of Macroeconomics, 280–291. [In English].
11. Tagaj, A. A., Beisenov, A. P. & Halmurzaeva, K. R. (2022). Ocenka urovnya transformatsii cifrovyykh tekhnologiy v usloviyakh innovatsionnogo rosta [Assessment of the level of digital technology transformation under conditions of innovative growth]. Qainar Journal of Social Science, 1(4), 110–122. <https://doi.org/10.58732/2958-7212-2022-4-6-110-122> [In Russian].
12. Kopeev, Zh. (2023). Realizatsiya iskusstvennogo intellekta v obrazovanii cherez razrabotku STEM proektov [Implementation of artificial intelligence in education through the development of STEM projects]. Vestnik NAN RK [Bulletin of the NAS RK], 405(5), 190–204. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.585> [In Russian].
13. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. & Shannon, C. E. (1956). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. [In English].
14. Minsky, M. L. (1961). Steps Toward Artificial Intelligence. [In English].
15. Newell, A. & Simon, H. A. (1976). Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search. Communications of the ACM. [In English].
16. Russell, S. & Norvig, P. (1995). Artificial Intelligence: A Modern Approach. New Jersey: Prentice Hall. [In English].
17. A Critical Conceptual Analysis of Definitions of Artificial Intelligence as Applicable to Computer Engineering (2014). IOSR Journal of Computer Engineering, 16(2), 09–13. <https://doi.org/10.9790/0661-16210913> [In English].
18. Collins, C., Dennehy, D., Conboy, K. & Mikalef, P. (2021). Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda. Journal of Business Research. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221000761> [In English].
19. Amirov, R. A. & Bilalova, U. M. (2020). Perspektivy vnedreniya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v sfere vysshego obrazovaniya [Prospects for introducing artificial intelligence technologies in higher education]. Upravlencheskoe konsultirovanie [Administrative Consulting], 3(135), 80–88. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-3-80-88> [In Russian].
20. Paskova, A. A. (2019). Tekhnologii iskusstvennogo intellekta v personalizatsii elektronnoy obucheniya [Artificial intelligence technologies in the personalization of e-learning]. Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta [Bulletin of the Maikop State Technological University], 3(42), 113–122. [In Russian].
21. Pyrnova, O. A. & Zaripova, R. S. (2019). Tekhnologii iskusstvennogo intellekta v obrazovanii [Artificial intelligence technologies in education]. Russian Journal of Education and Psychology, 10(3), 41–44. [In Russian].
22. Raushan, E., Zhanat, N., Kymbatsha, M., Gulbarshin, N. & Kopeev, Zh. (2024). Soderzhanie podgotovki uchitelya informatiki po dopolnennoj realnosti [The content of computer science teacher training in augmented reality]. Vestnik NAN RK [Bulletin of the NAS RK], 407(1), 149–161. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.664> [In Russian].
23. Doroshev, D. V. (2023). Iskustvennyy intellekt v personalizirovannom obuchenii [Artificial intelligence in personalized learning]. Mirovaya nauka [World Science], 11(80). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskustvennyy-intellekt-v-personalizirovannom-obuchenii> [In Russian].
24. Majdyrova, A. B. (2020). Cifrovizatsiya obrazovaniya kak chast modernizatsii ekonomiki v Kazahstane [Digitalization of education as part of the modernization of the economy in Kazakhstan]. Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya [Russia: Trends and Development Prospects], 15–1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsii-obrazovaniya-kak-chast-modernizatsii-ekonomiki-v-kazahstane> (accessed: 08.07.2024). [In Russian].
25. Vajnshtejn, Yu. V. & Esin, R. V. (2017). Personalizatsiya obrazovatelnoy protsessy v elektronnoy obrazovatelnoy srede [Personalization of the educational process in an electronic educational environment]. Elektronnoe obuchenie v nepreryvnom obrazovanii [E-learning in Continuing Education], 1, 54–59. [In Russian].
26. Gadilina, I. P., Kadyrov, N. N. & Stroganova, E. V. (2019). Cifrovaya gramotnost i cifrovye kompetentsii kak faktor professionalnogo uspeha [Digital literacy and digital competencies as a factor of professional success]. Innovatsii i investitsii [Innovation and Investment], 5. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-i-tsifrovye-kompetentsii-kak-faktor-professionalnogo-uspeha> (accessed: 27.05.2024). [In Russian].
27. Verina, N. & Titko, J. (2019). Digital transformation: conceptual framework. In: Proceedings of the International Scientific Conference "Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering". Vilnius, Lithuania, May 9–10, 2019, 719–727. <https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.073> [In English].
28. World Bank Education Data. The World Bank. [In English].

AUTHOR INFORMATION:

Муханова Гайни Қазыбаевна - кандидат экономических наук, ассоциированный профессор «Школы цифрового государственного управления», Astana IT University, Astana, Kazakhstan. e-mail: gaini.mukhanova@astanait.edu.kz

Абдыбаева Аружан Асановна - магистр экономики и бизнеса, Главный специалист «Управления развития и международного сотрудничества», «QAZPATENT» Национальный институт интеллектуальной собственности, Astana, Kazakhstan. e-mail: aruzhan.abdybayeva@gmail.com

Ахметжанова Айкун Хайруллаевна - кандидат экономических наук, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Бухучет и финансы», АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан. e-mail: aikun@mail.ru

Муханова Гайни Қазыбайқызы - экономика ғылымдардың кандидаты, қауымдастырылған профессор, Astana IT University, Astana, Қазақстан. e-mail: gaini.mukhanova.aml.academy@gmail.com

Абдыбаева Аружан Асанқызы, экономика және бизнес магистрі, «Даму және халықаралық ынтымақтастық басқармасының» бас маманы, «QAZPATENT» Ұлттық зияткерлік меншік институты, Астана қ., Қазақстан. e-mail: aruzhan.abdybayeva@gmail.com

Ахметжанова Айкун Хайруллаевна - экономика ғылымдарының кандидаты, «Есеп және қаржы» кафедрасының қауымдастырылған профессорының м.а., «Алматы технологиялық университеті» АҚ, Алматы, Қазақстан. e-mail: aikun@mail.ru

Mukhanova Gaini - candidate of economics sciences, Associate Professor, School of Digital Public Administration, Astana IT University, Astana, Kazakhstan. e-mail: gaini.mukhanova@astanait.edu.kz

Abdybayeva Aruzhan - Master's Degree in Economics and Business, Chief Specialist of the Department of Development and International Cooperation, «QAZPATENT» National Institute of Intellectual Property, Astana, Kazakhstan. e-mail: aruzhan.abdybayeva@gmail.com

Akhmetzhanova Aikun - candidate of economics sciences, Acting Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Accounting and Finance, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan. e-mail: aikun@mail.ru