Дата поступления рукописи в редакцию: 04.06.2025 г. DOI: 10.24412/2782-3830-2025-6-369-375
Дата принятия рукописи в печать: 21.07.2025 г.

КУЛЕШОВА Ольга Сергеевна,
преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: kulieshova_01@mail.ru

НЕВЕРОВА Ольга Петровна,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет.
e-mail: opneverova@mail.ru

ПАВЛОВА Яна Сергеевна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: Yana.laborant.pavlova@mail.ru

УКРОЖЕНКО Дарья Сергеевна,
преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: darya.ukrozhenkozoo@mail.ru

БИЮШКИН Александр Станиславович,
преподаватель кафедры менеджмента и экономической теории,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: a.s.biiyuskin@gmail.com

НЕНАХОВ Владислав Вадимович,
Заместитель декана факультета среднего
профессионального образования по воспитательной работе,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: nenahov15@gmail.com

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, VR/AR И МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Аннотация. *Статья посвящена исследованию роли искусственного интеллекта (ИИ), технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности, а также мобильных приложений в процессе цифровой трансформации образования. На основе анализа современных тенденций, данных опроса преподавателей Уральского государственного аграрного университета и международного опыта авторы выявляют ключевые преимущества технологий: персонализация обучения, повышение вовлеченности студентов и доступность образования. Особое внимание уделено барьерам внедрения, включая недостаточную цифровую грамотность педагогов, высокую стоимость оборудования и этические вопросы. Результаты исследования демонстрируют, что успешная интеграция технологий требует сбалансированного подхода, инвестиций в инфраструктуру и системной подготовки преподавателей.*

Ключевые слова: *цифровая трансформация образования, искусственный интеллект (ИИ), виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), мобильные приложения, персонализация обучения, адаптивное обучение, цифровое неравенство.*

KULESHOVA Olga Sergeevna,
Lecturer, of the Department of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University

NEVEROVA Olga Petrovna,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products Ural State Agrarian University

PAVLOVA Yana Sergeevna,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

UKROZHENKO Daria Sergeevna,
Lecturer, of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

BYUSHKIN Alexander Stanislavovich,
Lecturer, at the Department of Management and Economic Theory, Ural State Agrarian University

NENAKHOV Vladislav Vadimovich,
Deputy Dean of the Faculty of Secondary Vocational Education for Educational Work, Ural State Agrarian University

DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, VR/AR AND MOBILE APPLICATIONS

Annotation*. The article is devoted to the study of the role of artificial intelligence (AI), virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies, as well as mobile applications in the process of digital transformation of education. Based on the analysis of current trends, data from a survey of teachers at the Ural State Agrarian University and international experience, the authors identify the key advantages of technology: personalization of learning, increased student engagement and accessibility of education. Special attention is paid to barriers to implementation, including insufficient digital literacy of teachers, high cost of equipment, and ethical issues. The results of the study demonstrate that successful technology integration requires a balanced approach, investment in infrastructure, and systemic teacher training.*

Key words*: digital transformation of education, artificial intelligence (AI), virtual reality (VR), augmented reality (AR), mobile applications, personalization of learning, adaptive learning, digital inequality.*

Современное образование находится в своем переходном период от традиционного подхода к образованию к современному, включающего в себя цифровые технологии. Еще в 2022 году в своей работе «Цифровая трансформация в образовании» исследователи писали, что: «… для ориентации в новых технологиях преподавателям необходимо проходить обучение, повышение квалификации, стажировки по цифровым компетенциям, пересматривать образовательные программы по запросам бизнеса и производства [4]. Обычное проведение лекций с использованием учебников уже несколько лет начинает отходить на второй план и уступать место интерактивным и адаптивным подходам. Случившаяся пандемия COVID-19 раскрыла новые горизонты для образования. В сжатые сроки образование перешло в онлайн, от чего цифровые технологии смогли раскрыть свой потенциал преподавателям, которые увидели, насколько удобно и доступно можно передавать имеющиеся знания. В данной статье будут актуализироваться знания о том, как искусственный интеллект, VR/AR и мобильные приложения преобразуют образовательную среду, улучшая качество учебного процесса, вовлеченность студентов СПО и делая обучение более доступным.

Вопросы применения искусственного интеллекта в сфере образования рассмотрены в различных исследованиях ученых разных стран, различных университетов и международных организаций. Можно отметить исследования, проводимые в США, Великобритании, Франции, Китае, Японии, России. Выполняются исследования под эгидой ЮНЕСКО [8]. Накоплен определенный опыт внедрения результатов разработок

[9,10]. Формальные системы и нейросети могут иметь одинаковые потенциальные возможности для применения ИИ в сфере образования [6].

Говоря об ИИ, также стоит отметить, что основными его преимуществами является – персонализация и автоматизация учебного процесса. Сейчас ИИ может выступать как «цифровой учитель», который помогает найти нужную информацию и объяснить её доступным языком. Также ИИ способен анализировать индивидуальные особенности обучающегося и на их основании составлять индивидуальный план обучения, адаптируя учебные материалы. ИИ-инструменты помимо индивидуализации учебного процесса помогают преподавателям экономить время, оптимизируя процесс проверки тестов, эссе и домашних заданий. В целом у преподавателя уходит много времени на коммуникацию со студентами, но даже здесь можно использовать ИИ в качестве помощника: виртуальные ассистенты могут отвечать на вопросы студентов 24/7 по заданному скрипту, поддерживая непрерывность обучения, благодаря чему студентам больше не требуется ждать, когда у преподавателя появится время на ответ, а у последнего появляется больше времени на выполнение тех задач, которые оптимизировать нельзя.

В рамках изучения темы был проведен опрос об использовании ИИ в образовательном процессе преподавателями СПО «Уральский государственный аграрный университет». Всего в опросе приняло участие 35 преподавателей, которые ведут дисциплины на факультете среднего профессионального образования «Уральского государственного аграрного университета». Опрошенным преподавателям был задан вопрос: «Используете ли вы ИИ в организации образовательного процесса?» (*рис.1*).



Рисунок 1 – Результаты вопроса «Используете ли вы ИИ в организации образовательного процесса?»

По результатам вопроса ответы разделились следующим образом: «Да» – 20%, «Нет, но планирую» – 28%, «Нет, не планирую» – 52%. Полученные ответы свидетельствуют о том, что многие преподаватели ещё не готовы менять традиционный подход в организации учебного процесса и внедрять ИИ в свою деятельность. В свободной форме преподавателям, которые ответили отрицательно, был задан вопрос: «По какой причине включение ИИ в организацию вашего учебного процесса не планируется?». Преимущественной причиной было то, что преподаватели не обладают достаточными знаниями, чтобы корректно внедрить ИИ в свой образовательный процесс, также у части преподавателей присутствует опасение того, что ИИ ненадежный источник информации, который скорее отвлекает обучающихся и не учит мыслить их самостоятельно.

Следующим потенциальным инструментом обучения и организации будут рассмотрены технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности. Данные технологии переносят учащихся в симулированные миры, где можно проводить химические эксперименты или изучать анатомию в 3D, посмотреть на неё со всех сторон. Говоря о потенциале развития такого инструмента, можно предложить следующие варианты для внедрения в «Уральский государственный аграрный университет»:

1. VR-лаборатории: студенты-ветеринары могут тренироваться в виртуальном пространстве, проводя операции на цифровых животных, а инженеры могут проектировать модели в SimSpace. Также VR может применяться для моделирование сельскохозяйственных процессов (например, симуляция работы с техникой).
2. AR-учебники: приложения похожие на Anatomy 4D «оживляют» иллюстрации, делая сложные концепции наглядными.

Подобные цифровые учебники можно подобрать для разных направлений от ветеринаров до инженеров и технологов. Например, при изучении анатомии студенты ветеринары могут с помощью AR «разбирать» 3D-модели животного, рассматривая каждый орган в деталях [1].

3. Обучение через опыт: образовательное учреждение может использовать VR для виртуальных экскурсий в музеи или другие исторические эпохи, что поможет расширить кругозор обучающихся, а учебный процесс сделать более увлекательным и запоминающимся.

Однако внедрение AR/VR в образование сталкивается с рядом проблем. Во-первых, высокая стоимость оборудования делает эти технологии недоступными для многих учебных заведений. Во-вторых, преподавателям требуется дополнительное обучение для работы с новыми инструментами. В-третьих, контент для некоторых дисциплин всё ещё ограничен, что снижает эффективность использования AR/VR [1].

В силу того, что «Уральский государственный аграрный университет» не имеет виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности, опроса по данному инструменту произведено не было. Выше представлены только возможные пути развития и рекомендации, которые могут быть осуществимы при должном финансировании, однако, учебные заведения, которые не связаны с IT, в меньшей степени получают финансирование для развития данного направления цифровизации.

За отсутствием возможности провести опрос на базе «УрГАУ» было принято решение проанализировать мировую статистику по данному вопросу. Согласно им, цифровые технологии демонстрируют впечатляющие результаты в профессиональном обучении. Метаанализ Journal of Educational Technology (2023), охвативший 45 исследований, показал:

– Учащиеся, использующие VR/AR, запоминают информацию на 75% лучше, чем при традиционных методах.
– В медицинском образовании симуляции VR сокращают количество ошибок при реальных операциях на 30% (исследование Harvard Medical School, 2021).

При этом другое исследование University of Copenhagen (2022) выявило ограничения:

– 25% пользователей испытывают киберболезнь при длительном использовании VR.
– Только 12% школ в странах Африки к югу от Сахары имеют доступ к VR-оборудованию, что подчеркивает глобальное цифровое неравенство.

В своей работе Д.А. Крах и В.Н. Аббазов также подчеркивают перспективность развития направления электронного обучения с помощью применения технологий, способствующих внедрению инновационных способов преподавания и обучения в будущем, таких как искусственный интеллект, дополненная и виртуальная реальность [5].

Инструмент, который более всего уже используется в образовательной деятельности – мобильные приложения. Благодаря им обучающиеся имеют доступ к образованию в любом месте. По своей сути смартфоны превратились в портативные учебные классы с безграничным количеством обучающихся и курсов. Благодаря использованию и внедрению мобильных приложений обучающиеся даже из самых отдаленных уголков получают доступ к курсам ведущих университетов. В России не так много существует мобильных предложений для образования СПО, но имеются онлайн-ресурсы:

1. Открытое образование – платформа, которая предлагает онлайн-курсы по дисциплинам, которые изучают в российских вузах. Занятия и лекции бесплатны, нет требований к уровню образования.
2. Моё образование – федеральная образовательная платформа предоставляет доступ к онлайн-курсам, разработанным разными организациями [7].
3. Лекториум – просветительский проект создаёт образовательный контент для вузов и технологических компаний. Онлайн-курсы на сайте созданы университетами России, известными организациями, школами и самой платформой.

Немаловажным фактором является и то, что благодаря современным технологиям упрощается в целом процесс коммуникации между студентами и преподавателями СПО. Например, дистанционные занятия теперь проводятся с помощью Яндекс.Телемост или Контур.Толк, которые могут быть использованы и для дополнительной консультации студентов по теме дисциплины. Для организации самого образовательного процесса или отдельного занятия можно использовать онлайн-планировщики, которые помогают организовать совместную работу преподавателей и студентов над проектом.

Преимущества организации занятия в таком формате очевидны: учебная деятельность в формате сетевого сотрудничества, характерного для образования XXI века; мгновенная обратная связь с учителем в процессе выполнения работы; специально выделенное место для общения и комментирования учебных действий, не мешая другим; повышение мотивации и ответственности в учении; развитие информационной компетентности, интеллектуальных способностей и критического мышления [2].

Основные же минусы – методического и административно- организационного характера, так как достаточно сложно убедить преподавателей университета, что активное внедрение мобильных ресурсов и приложений будет способствовать оптимизации образовательного процесса, ведь студенты выполняют задания на портативных устройствах (смартфоны или планшеты), которые чаще всего запрещаются для использования на занятиях [3].

Преподавателям был задан вопрос: «Разрешаете ли Вы своим студентам использовать на занятии мобильные приложения и онлайн-ресурсы?» (*рис.2*), благодаря которому можно выяснить насколько часто преподаватели уже сейчас используют мобильные приложения.



Рисунок 2 – Результаты вопроса «Разрешаете ли Вы своим студентам использовать на занятии мобильные приложения и онлайн-ресурсы?»

Результаты вопроса показали, что большая часть преподавателей используют мобильные приложения и онлайн-ресурсы в своей образовательной деятельности (85% от общего числа опрошенных). Это связано с тем, что учебные учреждения так или иначе способствуют развитию цифровизации и знакомят преподавателей с новыми ресурсами для работы со студентами и передачи знаний. Однако избыток контента требует контроля качества, а длительное использование гаджетов может снижать концентрацию, поэтому 15% преподавателей всё равно относится с осторожностью к современным информационным технологиям и не разрешают студентам пользоваться рассматриваемыми технологиями.

Заключение. Цифровая трансформация образования, основанная на интеграции искусственного интеллекта, VR/AR и мобильных приложений, открывает новые горизонты для повышения качества, доступности и персонализации обучения. ИИ демонстрирует значительный потенциал в автоматизации рутинных задач и адаптации учебных траекторий под индивидуальные потребности студентов. Однако его внедрение сталкивается с барьерами, такими как недостаточная цифровая грамотность педагогов и этические вопросы обработки данных. Технологии VR/AR, несмотря на их способность создавать иммерсивные обучающие среды и улучшать запоминаемость материала, остаются малодоступными из-за высокой стоимости оборудования и ограниченного контента. Мобильные приложения, напротив, уже активно используются в образовательном процессе, обеспечивая гибкость и повсеместный доступ к знаниям, но требуют контроля качества контента и баланса между геймификацией и глубиной усвоения материала.

Успешная цифровая трансформация невозможна без сбалансированного подхода, где технологии дополняют, а не заменяют традиционные методы. Ключевыми условиями являются инвестиции в инфраструктуру, преодоление цифрового неравенства и системная подготовка педагогов. Будущие исследования должны сосредоточиться на долгосрочном влиянии ИИ на критическое мышление, разработке этичных алгоритмов и применении AR/VR для инклюзивного образования. Только сочетание технологических инноваций с человеко-ориентированным подходом позволит создать образовательную среду, где каждый студент сможет максимально раскрыть свой потенциал.

Список литературы:

[1] Малыгин, О. Р. AR/VR в образовании, играх и медицине: новые возможности и вызовы

цифровой эпохи / О. Р. Малыгин // Студенческий лидер : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 20 января 2025 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. – С. 26-31. – EDN DCMIQN.

[2] Климентьев, Д. Д. Доступные мобильные приложения в образовании: бесплатно, интересно, несложно и эффективно / Д. Д. Климентьев, В. В. Климентьева // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2018. – № 1(45). – С. 198-205. – EDN XPMKPB.

[3] Смирнова, Т. А. Использование электронных ресурсов и приложений для повышения качества образования в рамках мобильного обучения / Т. А. Смирнова // Актуальные проблемы химического и биологического образования : материалы X Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, Москва, 15–16 апреля 2019 года / Московский педагогический государственный университет, Институт биологии и химии. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2019. – С. 315-316. – EDN FLXHKK.

[4] Цифровая трансформация в образовании / Н. Б. Фатеева, С. В. Петрякова, Л. Н. Петрова [и др.] // Образование и право. – 2022. – № 4. – С. 236-239. – DOI 10.24412/2076-1503-2022-4-236-239. – EDN UHZXVO.

[5] Цифровая экономика и онлайн-образование: ключевые тренды и препятствия : Материалы III Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 18 мая 2023 года / Ответственный за выпуск Е.Н. Ялунина, ответственный редактор М.В. Чудиновских. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2023. – 273 с. – EDN NGATFD.

[6] Григорьев, С. Г. Искусственный интеллект в сфере образования / С. Г. Григорьев // Ученый, педагог, наставник : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора Альберта Рубеновича Есаяна, Тула, 20–21 апреля 2023 года. – Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2023. – С. 7-11. – EDN EESCRU.

[7] 25 лучших образовательных платформ с онлайн-курсами 2025 // Им-консалтинг URL: https://www.im-konsalting.ru/blog/obrazovatelnye-platformy/?ysclid=m8imta06kj41363014 (дата обращения: 20.03.2025).

[8] Lin XP, Li BB, Yao ZN, Yang Z and Zhang M (2024) The impact of virtual reality on student engagement in the classroom–a critical review of the literature. Front. Psychol. 15:1360574. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1360574

[9] Искусственный интеллект в образовании: семь вариантов применения // ACCEL URL: https://the-accel.ru/iskusstvennyiy-intellekt-v-obrazovanii-sem-variantov-primeneniya/?ysclid=m8oe5yl g9d838172019 (дата обращения: 25.03.2025).

[10] Хашимото, Т., Като, Н., Кобаяши, Х. (2010). Изучение образовательного применения Android-робота SAYA: полевые испытания и оценка в начальной школе. В: Лю, Х., Дин, Х., Сюн, З., Чжу, Х. (ред.) Интеллектуальная робототехника и приложения. Пленарные доклады 11 ICIRA 2010. Конспект лекций по информатике.

Spisok literatury:

[1] Maly`gin, O. R. AR/VR v obrazovanii, igrax i medicine: novy`e vozmozhnosti i vy`zovy` cifrovoj e`poxi / O. R. Maly`gin // Studencheskij lider : sbornik statej Mezhdunarodnogo nauchno-issledovatel`skogo konkursa, Penza, 20 yanvarya 2025 goda. – Penza: Nauka i Prosveshhenie (IP Gulyaev G.Yu.), 2025. – S. 26-31. – EDN DCMIQN.

[2] Kliment`ev, D. D. Dostupny`e mobil`ny`e prilozheniya v obrazovanii: besplatno, interesno, neslozhno i e`ffektivno / D. D. Kliment`ev, V. V. Kliment`eva // Ucheny`e zapiski. E`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2018. – № 1(45). – S. 198-205. – EDN XPMKPB.

[3] Smirnova, T. A. Ispol`zovanie e`lektronny`x resursov i prilozhenij dlya povy`sheniya kachestva obrazovaniya v ramkax mobil`nogo obucheniya / T. A. Smirnova // Aktual`ny`e problemy` ximicheskogo i biologicheskogo obrazovaniya : materialy` X Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Moskva, 15–16 aprelya 2019 goda / Moskovskij pedagogicheskij gosudarstvenny`j universitet, Institut biologii i ximii. – Moskva: Moskovskij pedagogicheskij gosudarstvenny`j universitet, 2019. – S. 315-316. – EDN FLXHKK.

[4] Cifrovaya transformaciya v obrazovanii / N. B. Fateeva, S. V. Petryakova, L. N. Petrova [i dr.] // Obrazovanie i pravo. – 2022. – № 4. – S. 236-239. – DOI 10.24412/2076-1503-2022-4-236-239. – EDN UHZXVO.

[5] Cifrovaya e`konomika i onlajn-obrazovanie: klyuchevy`e trendy` i prepyatstviya : Materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Ekaterinburg, 18 maya 2023 goda / Otvetstvenny`j za vy`pusk E.N. Yalunina, otvetstvenny`j redaktor M.V. Chudinovskix. – Ekaterinburg: Ural`skij gosudarstvenny`j e`konomicheskij universitet, 2023. – 273 s. – EDN NGATFD.

[6] Grigor`ev, S. G. Iskusstvenny`j intellekt v sfere obrazovaniya / S. G. Grigor`ev // Ucheny`j, pedagog, nastavnik : Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 85-letiyu so dnya rozhdeniya professora Al`berta Rubenovicha Esayana, Tula, 20–21 aprelya 2023

goda. – Tula: Tul`skij gosudarstvenny`j pedagogicheskij universitet im. L.N. Tolstogo, 2023. – S. 7-11. – EDN EESCRU.

[7] 25 luchshix obrazovatel`ny`x platform s onlajn-kursami 2025 // Im-konsalting URL: https://www.im-konsalting.ru/blog/obrazovatelnye-platformy/?ysclid=m8imta06kj41363014 (data obrashheniya: 20.03.2025).

[8] Lin XP, Li BB, Yao ZN, Yang Z and Zhang M (2024) The impact of virtual reality on student engagement in the classroom–a critical review of the literature. Front. Psychol. 15:1360574. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1360574

[9] Iskusstvenny`j intellekt v obrazovanii: sem` variantov primeneniya // ACCEL URL: https://the-accel.ru/iskusstvennyiy-intellekt-v-obrazovanii-sem-variantov-primeneniya/?ysclid=m8oe5ylg9d838172019 (data obrashheniya: 25.03.2025).

[10] Xashimoto, T., Kato, N., Kobayashi, X. (2010). Izuchenie obrazovatel`nogo primeneniya Android-robota SAYA: polevy`e ispy`taniya i ocenka v nachal`noj shkole. V: Lyu, X., Din, X., Syun, Z., Chzhu, X. (red.) Intellektual`naya robototexnika i prilozheniya. Plenarny`e doklady` 11 ICIRA 2010. Konspekt lekcij po informatike.

