

Паланто Анна Сергеевна

преподаватель

Исмаилова Алсу Рамильевна

преподаватель

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»

г. Москва

DOI 10.31483/r-137942

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРАНАХ БРИКС С ФОКУСОМ НА НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

***Аннотация:** в работе проводится сравнительный анализ цифровых образовательных инициатив стран БРИКС, исследуются особенности национальных образовательных платформ и механизмы международного сотрудничества в сфере цифрового образования. Анализ выявляет общие и отличительные черты подходов к цифровизации, оценивает уровень развития цифровой инфраструктуры и цифровой грамотности, исследует потенциал использования ИИ, блокчейн-технологий и аналитики больших данных в образовательной сфере. Особое внимание уделяется возможностям международной коллаборации в рамках БРИКС для ускорения инновационных процессов и преодоления цифрового неравенства. На основе полученных результатов формулируются практические рекомендации по развитию цифрового образования, учитывающие национальные приоритеты и специфику каждой страны.*

***Ключевые слова:** цифровое образование, страны БРИКС, образовательные платформы, международное сотрудничество, искусственный интеллект, блокчейн, большие данные, цифровая грамотность, цифровая инфраструктура, инновации в образовании, цифровое неравенство.*

Цифровизация образования в последние годы становится глобальной тенденцией, определяющей трансформацию образовательных систем. В условиях стремительного развития информационных технологий страны БРИКС, несмотря на различия в уровне экономического развития, активно внедряют инновационные решения с целью повышения доступности, качества и персонализации образовательного процесса. Особый интерес представляет анализ национальных образовательных платформ, играющих ключевую роль в обеспечении цифровой трансформации образования в каждой из стран объединения.

Актуальность исследования обусловлена возрастающим значением цифровых технологий в образовании и необходимостью выработки единых стратегий их внедрения в рамках международного сотрудничества.

Новизна исследования заключается в комплексном сравнении цифровых инициатив стран БРИКС, с акцентом на платформенные решения и их потенциал в контексте глобальных образовательных трендов.

Объект исследования – процессы цифровизации образования в странах БРИКС.

Предмет исследования – особенности развития национальных образовательных платформ и механизмов международного сотрудничества в цифровом образовании.

Цель исследования – провести сравнительный анализ цифровых образовательных инициатив стран БРИКС, выявить ключевые направления развития и оценить потенциал ИИ, блокчейн-технологий и аналитики больших данных в образовательной сфере.

Гипотеза исследования: развитие цифрового образования в странах БРИКС носит уникальный характер, отражающий национальные приоритеты и специфику, а международное сотрудничество способствует ускоренному внедрению технологий и преодолению вызовов, таких как цифровое неравенство.

Задачи исследования.

1. Проанализировать особенности национальных образовательных платформ в странах БРИКС.

2. Выявить общие и отличительные черты подходов к цифровизации.
3. Оценить уровень развития цифровой инфраструктуры и цифровой грамотности.
4. Исследовать потенциал ИИ, блокчейна и Big Data для образования.
5. Определить возможности международного сотрудничества в рамках БРИКС.
6. Сформулировать практические рекомендации по развитию цифрового образования.

В рамках исследования использовались методы сравнительного анализа, анализа нормативных документов (включая национальные образовательные стратегии и программы цифровизации), а также обобщение статистических и аналитических данных, представленных международными организациями, такими как ЮНЕСКО и Всемирный банк.

Проведённый анализ показал, что страны БРИКС демонстрируют разнообразие в подходах к цифровизации образовательной сферы. Основные различия касаются уровня развития инфраструктуры, функциональных возможностей и степени доступности национальных образовательных платформ.

Так, в Российской Федерации платформа «Российская электронная школа» (РЭШ) предоставляет обширный набор учебных материалов по всем школьным предметам, обеспечивая универсальный доступ к контенту. В Индии ключевым элементом цифровой трансформации выступает платформа DIKSHA, ориентированная преимущественно на профессиональное развитие педагогических кадров. В Китае функционирует National Cloud Platform for Educational Resources, обеспечивающая централизованный доступ к разнообразным цифровым образовательным ресурсам.

Несмотря на успешную реализацию национальных инициатив, во всех странах БРИКС сохраняются общие проблемы, такие как цифровой разрыв и низкий уровень цифровой грамотности среди отдельных групп населения. Эти факторы существенно сдерживают потенциал использования цифровых образовательных решений.

Вместе с тем, развитие национальных образовательных платформ уже оказывает положительное влияние на качество и доступность образования. При наличии комплексного подхода, включающего развитие инфраструктуры, обучение кадров и институциональную поддержку, страны БРИКС обладают потенциалом для более масштабного и эффективного внедрения цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн и аналитика больших данных.

В условиях стремительного технологического прогресса цифровизация образования перестаёт быть опцией и становится необходимостью. Несмотря на неоднородность социально-экономических условий, государства БРИКС активно внедряют технологии в образовательный процесс. Особое внимание при этом уделяется созданию и развитию национальных образовательных платформ, способных обеспечивать централизованный доступ к качественным цифровым ресурсам, инструментам и сервисам.

Глобальные образовательные тренды – персонализированное и смешанное обучение, мобильные и облачные технологии, иммерсивные форматы (VR/AR), а также применение ИИ – формируют общую рамку цифровой трансформации. Однако способы реализации этих направлений существенно варьируются в зависимости от национальных условий, нормативной базы и доступных ресурсов.

Национальные образовательные платформы выступают в качестве ключевых инструментов цифровизации образования, обеспечивая интеграцию контента, технологий и управленческих механизмов. Их задачи включают расширение доступа к образованию, повышение его качества и обеспечение гибкости учебных траекторий. Примеры таких платформ в странах БРИКС включают РЭШ в России, DIKSHA в Индии, SWAYAM для онлайн-курсов, Freire Platform в Бразилии и Siyavula в ЮАР.

Глоссарий ключевых терминов в области цифрового образования.

1. Адаптивное обучение – автоматическая настройка содержания и методов обучения под индивидуальные особенности учащегося.

2. LMS (Learning Management System) – система управления обучением, предназначенная для организации, сопровождения и мониторинга учебного процесса (например, Moodle).

3. Иммерсивное обучение – погружение обучающегося в учебную среду с использованием VR/AR-технологий.

4. Микрообучение – формат подачи информации в виде коротких учебных модулей продолжительностью 3–7 минут.

5. Геймификация – внедрение игровых механизмов в образовательный процесс с целью повышения мотивации и вовлечённости.

6. Цифровое портфолио – электронная система учета индивидуальных достижений обучающегося.

7. Смешанное обучение (blended learning) – сочетание очного и дистанционного форматов обучения.

8. MOOC (Massive Open Online Course) – массовый открытый онлайн-курс, доступный для широкого круга пользователей через Интернет.

9. BYOD (Bring Your Own Device) – политика, позволяющая учащимся использовать личные устройства (ноутбуки, планшеты, смартфоны) в учебных целях.

10. Обучение на основе компетенций (competency-based learning) – образовательный подход, ориентированный на достижение конкретных умений и навыков, необходимых в профессиональной сфере.

11. Персонализированное обучение – индивидуализация содержания и темпа обучения с учётом потребностей, целей и предпочтений каждого учащегося.

12. Цифровая грамотность – совокупность знаний, навыков и установок, необходимых для эффективного и безопасного использования цифровых технологий.

13. EdTech (Educational Technology) – совокупность технологических решений и продуктов, применяемых в образовательной практике с целью повышения её качества и эффективности.

Цифровизация образования выступает в качестве одного из приоритетных направлений государственной политики во многих странах. Развивающиеся экономики, включая государства БРИКС, предпринимают активные шаги по модернизации образовательных систем с использованием цифровых технологий, при этом демонстрируя разнообразие подходов, обусловленное национальными условиями и приоритетами развития.

В Бразилии в рамках инициативы Um Computador por Aluno (UCA) [1] была предпринята попытка обеспечить каждого учащегося государственных школ персональным ноутбуком. Программа акцентировала внимание на локальном производстве оборудования и разработке отечественного образовательного контента. Однако реализация проекта столкнулась с рядом трудностей, включая проблемы технического обслуживания устройств и недостаточный уровень подготовки педагогических кадров. Дополнительно в стране функционирует национальная цифровая образовательная платформа Plataforma Freire [2], обеспечивающая доступ к учебным материалам в электронном формате.

В России, национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [3] включает в себя направление «Цифровое образование», задачей которого является формирование современной и безопасной цифровой образовательной среды.

Ключевым инструментом реализации задач цифровизации выступает федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [4], направленный на оснащение школ компьютерной техникой, обеспечение высокоскоростного доступа к Интернету и развитие цифровых платформ.

Центральной платформой является «Российская электронная школа» (РЭШ) [5], предоставляющая учебные материалы по всем предметам школьной программы.

В Индии реализуется масштабная программа National Digital Literacy Mission [6], направленная на повышение уровня цифровой грамотности среди учащихся, учителей и широких слоёв населения.

Платформа SWAYAM [7] предоставляет онлайн-курсы от ведущих университетов страны, обеспечивая доступ к массовому открытому обучению. Также активно используется платформа DIKSHA [8], предназначенная для профессионального развития педагогов и распространения образовательных ресурсов.

В Китае же цифровизация образования осуществляется в соответствии с долгосрочной национальной стратегией «Informatization Education» [9], предусматривающей развитие инфраструктуры, создание цифровых образовательных ресурсов и повышение квалификации педагогов.

Значимым элементом экосистемы выступает National Cloud Platform for Educational Resources [10] – облачная платформа, предоставляющая доступ к широкому спектру образовательных материалов.

В ЮАР значительный вклад в цифровизацию образования вносит фонд The National Education Collaboration Trust (NECT) [11], реализующий программы по оснащению образовательных учреждений технологиями и организации повышения квалификации преподавателей.

Другие страны, вне рамок БРИКС, но играющие роль в глобальном контексте.

1. Объединённые Арабские Эмираты (ОАЭ) реализуют стратегии «Vision 2021» и «UAE Centennial 2071» [12], направленные на развитие цифровой экономики, в том числе и образования. В рамках Mohammed bin Rashid Smart Learning Program [13] осуществляется оснащение школ планшетами и развитие цифрового контента.

2. Иран разработал и внедрил национальную платформу дистанционного обучения SHAD [14], охватывающую миллионы учащихся.

3. Египет развивает цифровое образование в соответствии с долгосрочной стратегией Egypt's Vision 2030 [15], в рамках которой акцент делается на повышение цифровой грамотности населения.

4. Эфиопия предпринимает шаги по расширению доступа к интернету и оснащению школ компьютерным оборудованием, хотя комплексной государственной программы пока не реализовано.

5. Индонезия продвигает цифровую трансформацию через стратегию «Making Indonesia 4.0» [16], включающую образовательный компонент, а также через национальную платформу Rumah Belajar [17], предоставляющую бесплатный доступ к цифровым образовательным ресурсам.

Опыт стран БРИКС+ (объединение десяти государств - Бразилии, России, Индии, КНР, ЮАР, ОАЭ, Ирана, Египта, Эфиопии и Индонезии), показывает, что цифровизация образования стала неотъемлемой частью государственной образовательной политики. Несмотря на разнообразие национальных стратегий и различия в экономическом и технологическом развитии, можно выделить ряд общих закономерностей.

Во-первых, успешная цифровизация требует комплексного подхода, включающего:

- инвестиции в развитие цифровой инфраструктуры (Интернет, оборудование, облачные решения);
- создание и адаптацию качественного образовательного контента;
- повышение цифровой грамотности педагогов и обучающихся;
- обеспечение институциональной поддержки со стороны государства.

Во-вторых, страны, достигшие значительных результатов, демонстрируют активное взаимодействие между государственными структурами, университетами и частными технологическими компаниями. Это особенно характерно для таких платформ, как DIKSHA (Индия), РЭШ (Россия), SWAYAM (Индия), Plataforma Freire (Бразилия), National Cloud Platform (Китай), NECT (ЮАР).

В-третьих, внедрение технологий неизбежно сталкивается с рядом универсальных вызовов:

- технические сложности обслуживания оборудования;
- кадровый дефицит и низкий уровень цифровых компетенций у педагогов;
- цифровое неравенство между регионами и социальными группами.

В-четвёртых, наблюдается стремление к международному обмену опытом и разработке совместных решений. Страны активно включаются в реализацию транснациональных проектов, направленных на создание образовательных экосистем, способных адаптироваться к вызовам цифровой эпохи.

Таким образом, анализ международных практик подтверждает, что цифровизация образования – это не просто внедрение технологий, а трансформация всей образовательной модели, требующая согласованных усилий на институциональном, технологическом и педагогическом уровнях.

Потенциал инновационных технологий в цифровом образовании стран БРИКС. Активное внедрение цифровых технологий в странах БРИКС обусловлено необходимостью повышения доступности, качества и персонализации образования. Среди ключевых направлений цифровой трансформации особое место занимает использование искусственного интеллекта, обладающего широким потенциалом для адаптации образовательного процесса под индивидуальные потребности обучающихся.

1. Искусственный интеллект и адаптивное обучение.

Текущие тенденции: искусственный интеллект (ИИ) становится важным инструментом в образовательной практике благодаря своим возможностям в области персонализации и анализа данных. В Китае платформа XueTangX [18], а в Индии – BYJU'S [19] реализуют алгоритмы, позволяющие формировать индивидуальные траектории обучения на основе анализа академической успеваемости и поведения обучающихся.

В России активно развиваются решения на основе генеративного ИИ и технологий обработки естественного языка (NLP), такие как «Яндекс.Учебник» [19], предоставляющий функции автоматизированной проверки заданий и консультационной поддержки в учебном процессе.

В Южно-Африканской Республике система Siyavula [20] использует ИИ для прогнозной аналитики, в частности – для выявления учащихся, находящихся в группе риска.

Потенциал внедрения – использование ИИ открывает широкие перспективы для масштабируемой персонализации обучения, особенно в контексте массового образования в Индии и Бразилии. Одним из перспективных направлений является разработка и внедрение голосовых ассистентов, ориентированных на работу с обучающимися с низким уровнем базовой грамотности – актуальное решение для удалённых и сельских регионов, в том числе в Эфиопии и Индии. Кроме того, ИИ способен взять на себя часть рутинных функций педагогов, повысив их эффективность и освободив ресурсы для индивидуальной работы с обучающимися.

2. Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR).

Текущие тенденции – технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) находят всё более широкое применение в образовательной среде, создавая условия для иммерсивного обучения и интерактивного взаимодействия с учебным контентом.

В Китае и России активно развиваются VR-лаборатории, ориентированные на обучение в области медицины и инженерии (Alibaba Cloud Edu [21], СберОбразование [22]). Такие решения позволяют проводить симуляции операций, экспериментов и технологических процессов в безопасной и контролируемой среде.

В Индии платформа BYJU'S Lab19 внедряет элементы дополненной реальности в школьные учебники, визуализируя сложные понятия с использованием 3D-моделей.

Интересным примером применения VR является подготовка специалистов в высокорисковых сферах, таких как авиация и хирургия, на основе симуляторов (ОАЭ – Mohamed bin Zayed University of AI [23]).

Потенциал внедрения – снижение стоимости VR-оборудования, в частности благодаря использованию смартфонов совместно с недорогими устройствами типа Cardboard VR [24], способствует распространению технологии даже в условиях ограниченного бюджета, что особенно актуально для развивающихся стран. Кроме того, VR/AR-технологии обладают значительным потенциалом в

сфере профессионального образования: они применяются при подготовке специалистов нефтегазовой отрасли (например, в Саудовской Аравии) и сельского хозяйства (включая агротехнические направления в Бразилии).

Таким образом, VR/AR способны обеспечить реалистичную симуляцию практических навыков, снизить издержки на обучение и повысить мотивацию обучающихся за счёт вовлечённости и интерактивности образовательного процесса.

3. Блокчейн и цифровые сертификаты.

Текущие тенденции – блокчейн-технологии находят всё более широкое применение в сфере образования, прежде всего в целях обеспечения прозрачности, подлинности и сохранности образовательных данных.

В России ведутся пилотные проекты по внедрению децентрализованных систем верификации дипломов на базе технологий, аналогичных биткойну (например, в НИТУ «МИСиС» [25]), что позволяет значительно снизить риск подделки документов об образовании.

В Бразилии развиваются инициативы в области применения NFT-сертификатов, представляющих собой цифровые активы, используемые как залог для получения микрокредитов на обучение, что особенно актуально для студентов из социально незащищённых слоёв населения.

В Индии предпринимаются попытки интеграции блокчейн-решений в национальные платформы массового онлайн-обучения. Так, платформа SWAYAM⁷ рассматривается как прототип децентрализованной МООС-системы.

Потенциал внедрения – одним из перспективных направлений является создание единой межгосударственной системы аттестации в рамках БРИКС, основанной на технологии блокчейн, которая обеспечит взаимное признание результатов обучения и упростит академическую мобильность.

Ещё одной потенциальной областью развития выступает токенизация знаний – система, при которой обучающиеся могут конвертировать приобретённые компетенции в цифровые активы, пригодные для верификации и

коммерческого использования на рынке труда. Это особенно актуально для быстроразвивающейся фриланс-экономики, в частности в Индии.

4. Мобильное обучение.

Текущие тенденции – мобильное обучение (mobile learning) становится одним из ключевых направлений цифровизации образования, особенно в странах с ограниченной инфраструктурой или высоким уровнем проникновения мобильной связи.

Одним из популярных форматов является обучение через мессенджеры. В Африке и Индии, например, активно применяются образовательные курсы на базе WhatsApp, что позволяет достигать удалённых территорий и учитывать специфику цифровой грамотности пользователей.

В Китае набирает популярность формат микрообучения в виде коротких видеоуроков, адаптированных под потребности мобильной аудитории (Douyin Education [26] – локальный аналог TikTok).

Дополнительно развивается концепция так называемых суперприложений (WeChat, Telegram), в рамках которых реализуются встроенные образовательные модули, обеспечивающие единый доступ к обучающим материалам, чатам, заданиям и другим функциям.

Потенциал внедрения – одним из главных преимуществ мобильного обучения является возможность офлайн-доступа к образовательному контенту. Заранее загружаемые видеолекции и материалы становятся важным ресурсом для обучающихся в регионах с нестабильным или медленным интернет-соединением – таких как сельские территории Бразилии или Эфиопии.

Дополнительной возможностью выступает геймификация образовательного процесса через мобильные приложения, в том числе в формате игровых симуляторов (например, RPG-подход к изучению математики). Это способствует вовлечённости обучающихся и повышает мотивацию к регулярному освоению учебного материала.

Таким образом, мобильное обучение представляет собой перспективную и гибкую модель, способную адаптироваться к региональным и социальным особенностям систем образования стран БРИКС.

5. Большие данные и образовательная аналитика (Learning Analytics).

Текущие тенденции – анализ больших данных (Big Data) в образовании становится важным инструментом принятия решений как на уровне образовательных организаций, так и на уровне государственной политики.

В Китае система Smart Education [27] использует анализ поведения учащихся для оценки эффективности образовательных методик и корректировки учебных программ в режиме реального времени.

В России реализуется проект «Моя школа» [28], в рамках которого данные о результатах государственных экзаменов (ЕГЭ, ОГЭ) применяются для оптимизации учебных планов, планирования нагрузки и разработки цифровых ресурсов.

Learning Analytics также позволяет выявлять закономерности в учебной деятельности и прогнозировать образовательные риски, в том числе снижение мотивации, неуспеваемость и возможный отбор учащихся в группы риска.

Потенциал внедрения – одним из перспективных направлений является использование аналитики данных для прогнозирования потребностей рынка труда и планирования подготовки специалистов по наиболее востребованным направлениям. Например, в Индии развиваются инициативы по адаптации образовательных программ под запросы ИТ-рынков США и стран Европейского союза.

Также актуальной областью применения Learning Analytics являются ИИ-советники по выбору образовательной и карьерной траектории. Такие системы анализируют базы вакансий, сопоставляют их с навыками учащихся и предлагают персонализированные рекомендации по выбору курсов и специальностей.

В целом, использование аналитики в образовании позволяет принимать обоснованные управленческие решения, повышать эффективность

образовательных стратегий и строить гибкие модели обучения, соответствующие требованиям быстро меняющейся цифровой экономики.

6. Облачные технологии и открытые образовательные ресурсы (OER).

Текущие тенденции – облачные технологии обеспечивают централизованное хранение, доступ и обмен образовательными материалами, создавая основу для гибких и масштабируемых цифровых платформ. Страны БРИКС активно внедряют государственные облачные решения в систему образования.

Так, в Китае функционирует National Cloud Platform for Educational Resources [29], обеспечивающая круглосуточный доступ к разнообразным цифровым ресурсам. В России аналогичную роль выполняет платформа «Сферум» [30], направленная на поддержку школьного и вузовского образования.

Открытые образовательные ресурсы (OER), доступные бесплатно и, как правило, на национальных языках, становятся важным элементом цифровой инклюзии. В Индии платформа SWAYAM предоставляет MOOC-курсы от ведущих университетов на нескольких языках, а в ЮАР ресурс Siyavula поддерживает школьное образование по STEM-дисциплинам.

Потенциал внедрения – облачные решения обладают высокой масштабируемостью и позволяют эффективно интегрировать цифровые технологии в системы образования при ограниченных ресурсах. Особенно перспективным направлением является создание совместных MOOC-платформ стран БРИКС, где образовательный контент разрабатывается экспертами из разных стран и адаптируется к культурным и языковым особенностям.

В условиях санкционного давления и зависимости от иностранных цифровых сервисов особое значение приобретает развитие национальных аналогов западных платформ, таких как Coursera или GitHub для хранения OER. Это позволяет сохранить цифровой суверенитет и обеспечить устойчивое развитие цифровой образовательной среды.

Таким образом, облачные технологии и открытые образовательные ресурсы являются основой цифровой трансформации образования и обеспечивают равный доступ к знаниям вне зависимости от территориальных или социально-экономических факторов.

7. Робототехника и интеллектуальные тьюторы (AI-тьюторы).

Текущие тенденции – интеграция робототехнических систем и интеллектуальных агентов в образовательный процесс становится всё более заметным трендом в цифровом образовании. Эти технологии направлены на повышение интерактивности, адаптивности и доступности обучения.

В Китае, например, реализуются пилотные проекты по использованию социальных роботов в школьном образовании, включая платформы на базе Xiaomi CyberDog [31], способных выполнять роль ассистентов и модераторов в классе. В Саудовской Аравии активно применяются голосовые боты для обучения арабскому языку, что особенно актуально в условиях ограниченного кадрового обеспечения.

Индивидуализированная помощь учащимся реализуется также через AI-тьюторов – интеллектуальных программных агентов, способных отслеживать прогресс, предлагать задания и адаптироваться под стиль обучения конкретного ученика.

Потенциал внедрения – наибольшие перспективы робототехника и AI-тьюторы имеют в сфере инклюзивного образования, где роботы могут выступать в качестве ассистентов для детей с ограниченными возможностями здоровья, включая расстройства аутистического спектра. Такие решения уже успешно применяются в Объединённых Арабских Эмиратах.

Кроме того, интеллектуальные системы могут автоматизировать рутинные задачи преподавателя, такие как проверка домашних заданий, администрирование курса и организация обратной связи. Это позволяет педагогам сосредоточиться на творческих и методических аспектах преподавания. Также перспективным направлением является развитие бюджетных образовательных роботов и партнёрств с технологическими

стартапами, что делает технологии более доступными для широкого круга образовательных учреждений, включая сельские школы и учреждения дополнительного образования.

Рассмотренные технологические решения – от искусственного интеллекта и VR/AR до блокчейна, мобильного обучения и робототехники – демонстрируют высокий потенциал для трансформации систем образования в странах БРИКС. Несмотря на различия в уровне цифровой инфраструктуры и подготовленности образовательных систем, все государства объединения предпринимают активные шаги к внедрению инновационных подходов.

Интеграция новых технологий позволяет не только повысить доступность и качество образования, но и формировать персонализированные, гибкие и адаптивные модели обучения. Особенно перспективными являются направления, ориентированные на решение задач цифрового неравенства, инклюзии, повышения цифровой грамотности и международной академической мобильности.

Таким образом, технологическая модернизация образования в странах БРИКС представляет собой не просто внедрение отдельных решений, а стратегическую трансформацию образовательных экосистем, направленную на подготовку обучающихся к условиям цифровой экономики и общества знаний.

Сложности внедрения образовательных технологий и пути их преодоления в странах БРИКС. Несмотря на активное продвижение цифровых технологий в образовательных системах стран БРИКС, процесс их внедрения сопровождается целым рядом барьеров. К числу ключевых препятствий относятся: ограниченность инфраструктуры, нехватка квалифицированных кадров, культурные установки, низкий уровень цифровой грамотности, нормативные ограничения и языковые барьеры. Эти вызовы приобретают особую актуальность в условиях социального и территориального неравенства.

На основе анализа семи технологических направлений (ИИ, VR/AR, блокчейн, мобильное обучение, Big Data, облачные технологии, робототехника) можно выделить общие группы проблем и соответствующие решения,

реализуемые на национальном уровне. Ниже представлены обобщённые данные по основным затруднениям и мерам их преодоления (см. таблицу 1).

Таблица 1

Основные затруднения и меры их преодоления

Технология	Ключевые проблемы	Возможные решения	Примеры практик
ИИ в обучении	Недостаток дата-сетов на национальных языках; сопротивление учителей; цифровое неравенство	Создание открытых корпусов данных; подготовка педагогов; гибридные модели (ИИ в помощь, а не взамен учителя)	Smart Education (Китай), Яндекс.Учебник (Россия), BYJU'S (Индия)
VR/AR	Высокая стоимость оборудования; нехватка локализованного контента; слабый Интернет	Cardboard VR + смартфоны; офлайн-режимы; субсидии на локальный контент	MEC VR Lab (Бразилия), Siyavula AR (ЮАР), Сферум VR (Россия)
Блокчейн и цифровые сертификаты	Низкая осведомлённость; регуляторные ограничения; энергозатраты	Пилотные проекты с вузами; использование экологических алгоритмов; просветительские кампании	НИТУ «МИСиС» (Россия), Blockcerts (ОАЭ), DigiLocker (Индия)
Мобильное обучение	Ограниченный Интернет; низкая цифровая грамотность; фрагментация платформ	Офлайн-функции; голосовой ввод; партнёрство с телекомами (бесплатный трафик)	WeChat Mini-Programs (Китай), M-Shule (ЮАР), Descomplica (Бразилия)
Big Data и Learning Analytics	Конфиденциальность данных; дефицит специалистов; разрозненность информации	Анонимизация и стандартизация; центры аналитической компетенции	МЭШ Аналитика (Россия), XueTang Dashboard (Китай), Noon Academy (Саудовская Аравия)
Облачные технологии и OER	Кибербезопасность; языковой барьер; зависимость от иностранных платформ	Национальные облака; локализация контента; совместные OER-платформы	SWAYAM (Индия), BRICS OER Hub, РЭШ (Россия)
Робототехника и AI-тьюторы	Высокая стоимость; культурное неприятие; дефицит техобслуживания	Бюджетные роботы; фокус на инклюзии; партнёрства с технопарками	Makeblock Edu (Китай), Роббо Класс (Россия), AI Robotics Lab (ОАЭ)

Источник: разработана автором

Анализ показывает, что лидирующие позиции в отдельных направлениях занимают:

Китай – в области искусственного интеллекта и VR/AR;

Индия – в сфере мобильного обучения и EdTech-платформ;

Россия – в разработке цифровых образовательных сред и гибридных моделей обучения;

Бразилия и ЮАР – в инициативах по преодолению цифрового неравенства.

Ключевым вызовом остаётся обеспечение равного доступа к образовательным технологиям в сельских и удалённых регионах. В этой связи важно развивать совместные инициативы в рамках БРИКС, направленные на формирование унифицированных стандартов цифрового образования, что может усилить интеграцию и превратить альянс в один из глобальных центров инноваций в сфере образования.

На основе проведённого анализа можно выделить следующие стратегически важные выводы, определяющие текущее состояние и перспективы цифровизации образования в странах БРИКС.

1. Инфраструктурные ограничения (доступ к высокоскоростному Интернету, наличие цифровых устройств) представляют собой наиболее значимый барьер, затрагивающий до 80% рассматриваемых технологических решений. Их преодоление требует системных вложений в цифровую инфраструктуру, особенно в сельских и удалённых регионах.

2. Кадровый дефицит – как в педагогической среде, так и среди специалистов в области информационных технологий – требует масштабных программ повышения квалификации, переквалификации и подготовки новых кадров, способных эффективно использовать и внедрять образовательные технологии.

3. Локализация образовательного контента на национальных и региональных языках стран БРИКС является критически важным фактором успешного внедрения цифровых решений, особенно в сфере OER, ИИ и VR/AR. Это обеспечивает не только доступность, но и культурную релевантность обучения.

4. Государственная поддержка в виде субсидий, образовательных инициатив, нормативно-правового регулирования и межгосударственного сотрудничества выступает ключевым ускоряющим фактором цифровой трансформации образования. Эффективная реализация цифровых проектов невозможна без участия государственных структур и политической воли.

Цифровая трансформация образования в странах БРИКС находится на активной стадии развития и сопровождается ростом числа инициатив на национальном и международном уровне. Несмотря на различия в уровне развития цифровой инфраструктуры, нормативной базы и цифровой грамотности населения, государства объединения демонстрируют общий вектор движения – формирование устойчивых, инклюзивных и технологически оснащённых образовательных экосистем.

Анализ показал, что потенциал внедрения таких технологий, как искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, блокчейн, мобильное обучение, большие данные и облачные сервисы, позволяет решать ключевые задачи повышения качества, доступности и персонализации обучения. В то же время реализация этих решений требует значительных инвестиций, разработки гибких регуляторных механизмов, локализации контента, а также масштабных программ переподготовки педагогических и технических кадров.

Перспективными направлениями развития до 2030 года являются:

- создание национальных и межгосударственных платформ для обмена образовательными ресурсами и данными;
- интеграция ИИ, блокчейна и Learning Analytics в систему управления образованием;
- внедрение геймифицированного и мобильного обучения в массовую школьную и профессиональную практику;
- обеспечение цифровой инклюзии через доступ к Интернету и доступные устройства в сельских и удалённых регионах.

Особенности по странам БРИКС показывают разные фокусы:

- Китай демонстрирует системное внедрение ИИ и лидерство в VR-образовании;
- Россия акцентирует внимание на цифровом суверенитете и гибридных форматах;
- Индия фокусируется на масштабировании мобильного обучения и мультязычных платформах;
- Бразилия решает задачи цифрового неравенства через спутниковые технологии;
- ЮАР активно использует мобильные и автономные форматы обучения в социально уязвимых регионах.

Будущие тренды, такие как гибридные университеты, метавселенные, нейроинтерфейсы и экосистемы микрокредитования образования, указывают на формирование новых моделей обучения, где технологии становятся не дополнением, а фундаментом образовательного процесса.

Таким образом, страны БРИКС обладают уникальной возможностью не только догнать, но и в ряде аспектов опередить развитые государства в области цифровизации образования, став одним из глобальных центров EdTech-инноваций, при условии координированного подхода, обмена опытом и укрепления научно-технологического сотрудничества.

Развитие цифрового образования в странах БРИКС невозможно без налаживания устойчивого международного сотрудничества. Учитывая общее стремление государств к модернизации образовательных систем, расширению доступа к знаниям и формированию цифровых компетенций, коллаборация становится важнейшим инструментом ускорения инновационных процессов.

Ключевыми формами взаимодействия выступают.

1. Обмен опытом в сфере внедрения технологий, разработки образовательных платформ, программ повышения квалификации педагогов. Этому способствуют регулярные конференции, семинары, двусторонние и многосторонние онлайн-курсы.

2. Реализация совместных проектов, таких как разработка образовательных платформ на базе ИИ и блокчейн-технологий, создание межгосударственных баз данных, организация пилотных цифровых школ.

3. Унификация стандартов цифрового образования и совместная разработка нормативной базы, способствующей интеграции цифровых решений.

Международное сотрудничество в рамках БРИКС обладает рядом преимуществ:

- снижение затрат на разработку и внедрение технологий за счёт распределения ресурсов и компетенций;
- ускорение инновационного цикла путём обмена передовыми практиками;
- повышение качества образования за счёт использования лучших наработок и научных достижений;
- формирование общего рынка образовательных услуг и повышение академической мобильности.

Ключевым фактором успеха цифровизации является готовность стран к координированным действиям и совместным инвестициям в развитие инфраструктуры, кадрового потенциала и цифрового контента. Создание межгосударственных платформ, локализация решений, взаимное признание квалификаций – все эти шаги обеспечат более равный доступ к образованию и повысят устойчивость образовательных систем к глобальным вызовам.

Проведённый анализ показал, что страны БРИКС используют разнообразные подходы к цифровизации образования, формируя уникальные национальные экосистемы. Несмотря на различия в уровне цифровой зрелости и доступности инфраструктуры, общими проблемами остаются цифровое неравенство, дефицит цифровых компетенций у педагогов и фрагментарность нормативной базы.

Развитие национальных образовательных платформ уже оказывает положительное влияние на доступность и качество образования. Технологии ИИ, VR/AR, блокчейн, Big Data и мобильного обучения постепенно внедряются в

образовательную практику, открывая новые возможности для персонализации и адаптивного обучения.

Полная реализация потенциала цифровых технологий в странах БРИКС возможна только при условии:

- устранения инфраструктурных и кадровых барьеров;
- развития цифровой грамотности;
- институциональной и государственной поддержки;
- активизации международного сотрудничества.

Таким образом, только комплексный и координированный подход, учитывающий национальные особенности и глобальные тренды, позволит странам БРИКС не только обеспечить устойчивое развитие цифрового образования, но и выйти на позиции лидеров в сфере EdTech на международной арене.

Список литературы

1. Alibaba Cloud Training and Certification Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.alibabacloud.com/> (дата обращения: 11.04.2025).
2. BYJU'S. The Learning App [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://byjus.com/> (дата обращения: 11.04.2025).
3. Cardboard VR Glasses // OMG VR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://omg-vr.ru/ochki-cardboard-vr-ot-google/> (дата обращения: 11.04.2025).
4. CyberDog, the quadruped robot companion from Xiaomi // UltraTrade [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3M55F8> (дата обращения: 11.04.2025).
5. DIKSHA. National Digital Infrastructure for Teachers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pmevidya.education.gov.in/diksha.html> (дата обращения: 11.04.2025).
6. Douyin – A Platform to Reach Chinese Students // Marketing to China [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketingtochina.com/douyin-chinese-students/> (дата обращения: 11.04.2025).

7. Egypt Vision 2030 Launch // Ministry of Planning, Economic Development, and International Cooperation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3M55Gt> (дата обращения: 11.04.2025).
8. Li K. Educational cloud platform for digital resources with blockchain in intelligent learning environment // Creative Education. 2022. Vol. 13. P. 599–608. DOI: 10.4236/ce.2022.132036. EDN LBRCTC
9. Freire Platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://freire.capes.gov.br/> (дата обращения: 11.04.2025).
10. Huawei Cloud Stack. National Cloud 2.0 // Huawei [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3M55Ji> (дата обращения: 11.04.2025).
11. Information on 14.7 million students transferred to Shad Network // Islamic Republic News Agency [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.irna.ir/news/84484778/> (дата обращения: 11.04.2025).
12. India.gov.in. Information on National Digital Literacy Mission [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.india.gov.in/information-national-digital-literacy-mission> (дата обращения: 11.04.2025).
13. Making Indonesia 4.0 // Ministry of Industry Republic of Indonesia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3M55PP> (дата обращения: 11.04.2025).
14. Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence (MBZUAI) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mbzuai.ac.ae/> (дата обращения: ГГГГ-ММ-ДД).
15. Mohammed bin Rashid Smart Learning Programme // UAE Cabinet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3M55Qj> (дата обращения: 11.04.2025).
16. Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. Projects [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/activity> (дата обращения: 11.04.2025).
17. National Education Collaboration Trust (NECT) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nect.org.za/> (дата обращения: 11.04.2025).

18. National Education Development Fund. One Computer per Student Project (UCA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfo/projeto-um-computador-por-aluno-uca> (дата обращения: 11.04.2025).

19. NTI Competence Centers 2018 NUST MISIS Competence Center [Электронный ресурс] // TASS Nauka. – Режим доступа: <https://clck.ru/3M55TG> (дата обращения: 11.04.2025).

20. Российская электронная школа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 11.04.2025).

21. Rumah Belajar [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belajar.kemdikbud.go.id/> (дата обращения: 11.04.2025).

22. Sber Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ed-industry.ru/> (дата обращения: 11.04.2025).

23. Sferum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sferum.ru/?p=start> (дата обращения: 11.04.2025).

24. Siyavula [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.siyavula.com/> (дата обращения: 11.04.2025).

25. Smart Education China Initiative [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smart-education-china.org/initiative/> (дата обращения: 11.04.2025).

26. SWAYAM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://swayam.gov.in/> (дата обращения: 11.04.2025).

27. UAE Government Strategy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uaecabinet.ae/en/about-government-strategy-archive> (дата обращения: 11.04.2025).

28. Wu S., Teo T., Chan H.C. – 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3M55V4> (дата обращения: 11.04.2025).

29. XuetaangX [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.xuetaangx.com/> (дата обращения: 11.04.2025).

30. Yandex.Textbook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.yandex.ru/uchebnik/main> (дата обращения: 11.04.2025).

31. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 11.04.2025).