

МРНТИ 20.01.45  
УДК 373:1.004

<https://doi.org/10.51889/2021-3.1728-7901.24>

*Н.Н. Керимбаев, Г.М. Ткач\*, Н.Н. Нұрым, А.С. Акрамова*

*Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан*  
*\*e-mail: [galina\\_tkach\\_83@mail.ru](mailto:galina_tkach_83@mail.ru)*

## МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДАХ ОБУЧЕНИЯ

### *Аннотация*

Вопросы и проблемы мобильного обучения в виртуальных средах в последние годы получили широкое академическое и коммерческое признание. Хотя эволюция беспроводных технологий и количество мобильных приложений впечатляет, однако вопросы широкого использования мобильных технологий в виртуальных средах обучения представлены недостаточно. Иммерсивные цифровые технологии, получающие распространение во всех сферах жизнедеятельности человека, получают все большее внедрение и в образовательную среду. Мобильные технологии в процессе обучения стали предметом многих современных исследований.

В данной статье приведен дизайн обучающей системы, состоящей из мобильных технологий, используемых в виртуальных средах. Данная работа делает попытку показать изменение механизмов функционирования и реализации системы образования в условиях виртуальных сред обучения. Ожидается, что предлагаемая работа позволит сделать организацию виртуального обучения эффективным, практичным и эргономичным, обеспечит процесс учения, направленный на овладение результатом. Мобильные технологии являются технической поддержкой обучающей виртуальной среды, под влиянием которой происходят существенные изменения в процессе усвоения знания, осуществления мобильной, высокоэффективной обратной связи.

**Ключевые слова:** обучение, мобильные технологии, виртуальные среды, мобильные приложения.

### *Аңдатпа*

## ВИРТУАЛДЫ ОҚЫТУ ОРТАСЫНДАҒЫ МОБИЛЬДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

*Н.Н. Керімбаев, Г.М. Ткач\*, Н.Н. Нұрым, А.С. Акрамова*  
*ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан*

Соңғы жылдары виртуалды ортада мобильді оқыту мәселелері академиялық және коммерциялық тұрғыда кеңінен танымал бола бастады. Өткізгішсіз байланыс технологиялар эволюциясы мен мобильді қосымшалардың саны артып келе жатқанымен, виртуалды оқыту ортасында мобильді технологияларды кеңінен пайдалану мәселелері әлі күнге дейін жеткіліксіз болып отыр. Адам өмірінің барлық салаларында кеңінен қолданылатын иммерсивті цифрлық технологиялар білім беру ортасына дендеп енгізіліп келеді. Қазіргі кезде оқу үдерісіне мобильді технологияларды енгізу зерттеу нысанасына айналды. Бұл мақалада виртуалды ортада қолданылатын мобильді технологиялардан тұратын оқыту жүйесін жобалау мәселелері сипатталған. Мұнда виртуалды оқыту ортасында жұмыс істеу және енгізу механизмдерінің білім беру жүйесіндегі өзгерістерін көрсетуге тырысады. Ұсынылған жұмыс виртуалды оқытуды ұйымдастыруды, нәтижені меңгеруге бағытталған оқу үдерісін практикалық және эргономикалық тұрғыда тиімді қамтамасыз етеді деп күтілуде. Мобильді технологиялар - бұл виртуалды білім беру ортасын техникалық қолдау, білімді игеру, мобильді, тиімді кері байланысты жоғары деңгейде жүзеге асыру үдерісінде елеулі өзгерістер алып келеді.

**Түйін сөздер:** оқыту, мобильді технологиялар, виртуалды орта, мобильді қосымшалар.

### *Abstract*

## MOBILE TECHNOLOGIES IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS

*N. Kerimbayev, G. Tkach\*, N. Nurym, A. Akramova*  
*al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

The issues and problems of mobile learning in virtual environments have gained widespread academic and commercial recognition in recent years. Although the evolution of wireless technologies and the number of mobile applications is impressive, the issues of widespread use of mobile technologies in virtual learning environments are not well represented. Immersive digital technologies, which are spreading in all spheres of human life, are increasingly being introduced into the educational environment. Mobile technologies in the learning process have become the subject of much modern research. This article describes the design of a training system consisting of mobile technologies used in virtual environments. This work makes an attempt to show the change in the mechanisms of

functioning and implementation of the education system in the conditions of virtual learning environments. It is expected that the proposed work will make the organization of virtual learning effective, practical and ergonomic, provide a learning process aimed at mastering the result. Mobile technologies are technical support for the learning virtual environment, under the influence of which significant changes occur in the process of assimilating knowledge, implementing mobile, highly effective feedback.

**Keywords:** learning, mobile technologies, virtual environments, mobile apps.

## Введение

Развитие информационных технологий затрагивает все отрасли жизнедеятельности человечества, в том числе и отрасль образования. Принятая в 2017 году Государственная программа «Цифровой Казахстан» одной из задач ставит «повышение цифровой грамотности в среднем, техническом и профессиональном, высшем образовании» [1]. Данная Программа поставила новые требования к образованию и трудовым навыкам людей. Приоритетным направлением является развитие открытых платформ (Open API), Big Data и искусственный интеллект.

Одним из перспективных направлений исследований в системе виртуального обучения является использование возможностей мобильных и облачных технологий. Современной молодежи более удобно пользоваться мобильными приложениями, чем традиционными текстовыми сообщениями или телефонными звонками. В настоящее время вопросы повышения эффективности самостоятельной работы школьников выходят на первый план в контексте применения интернет-технологий. Под термином «мобильное обучение» понимается использование мобильной технологии как по отдельности, так и совместно с другими информационными и коммуникационными технологиями (ИКТ), для организации учебного процесса вне зависимости от места и времени. Анализ исследований в области применения мобильных технологий в образовании показал, что понятие «мобильное обучение» многогранно и включает в себя как техническую сторону вопроса, так и педагогическую составляющую. С технической точки зрения мобильные технологии неразрывно связаны с облачными технологиями хранения и обработки информации. Сущность облачных технологий заключается в том, что при облачных вычислениях данные постоянно хранятся на виртуальных серверах, расположенных в облаке, а также временно кэшируются на клиентской стороне на устройствах, таких как компьютеры, ноутбуки, мобильные устройства и т. п. Пользователям предоставляется удаленный доступ к приложениям, услугам и вычислительным ресурсам посредством сети Интернет. Педагогическая составляющая показывает важность вопроса методики применения мобильных и облачных технологий в образовании.

Опыт работы показал, что взаимодействие с различными платформами, участие в разработке собственных мобильных приложений улучшает практические способности студентов информационных специальностей к проектированию, инновационной и научной деятельности.

И это уже становится успешной попыткой на пути развития творческих талантов в области электронной информации, разносторонних и высококвалифицированных будущих специалистов в области IT- технологий, инжиниринга и программирования.

Начиная с 60-х годов происходит развитие виртуализации аппаратных платформ (систем). Это обеспечило одновременный доступ к ней для множества пользователей и операционных систем. Сегодня можно говорить о виртуальных системах, не зависящих друг от друга, в которых происходит виртуализация приложений (или процессов). Создается некая «абстрактная среда», делающая виртуализацию независимой от аппаратного окружения. В настоящее время происходит разработка множества специальных приложений для образования. Виртуальная реальность выступает в качестве инструмента обучения. Современный процесс образования человека может быть представлен в различных форматах с применением дистанционных технологий обучения. Достаточно полно эти идеи представлены в работах Keengwe, J., и других [2-4].

Основной момент, который должен учитываться учеными, педагогами, разработчиками, это идея о том, что виртуальная реальность в процессе обучения человека – это не дань моде, а универсальная технология. По мнению ученого «virtual Reality (VR) is considered one of the novel options to add value to the learning journey. VR enables students to discover and explore their own knowledge. Furthermore, it makes the learning process more interesting, which improves students' motivation and attention» [5].

Действительно, мобильные и иммерсивные технологии призваны улучшить и совершенствовать процесс усвоения знаний, умений и навыков обучающегося. Помимо этого, включение студентов в

виртуальную образовательную среду положительно влияет на процесс их социализации, мотивационную и когнитивную сферу развития личности [6-7].

В 2014 году Mohamed Ally провел исследование, задавшись вопросом: «What is the future of mobile learning in education?» [8]. События предыдущего года, связанные с COVID-19 показали, что использование мобильных технологий позволяет проводить обучение, в котором доступ к людям, ресурсам и информации позволяет свободно перемещаться независимо от местоположения, расстояния и иных факторов. Обучение в дистанционном формате и в облаке позволило обучающимся, находящимся в разных часовых поясах и локациях получить равный доступ к обучению.

Использование мобильных технологий в высшем учебном заведении обеспечивает гибкость, способствует увеличению числа студентов разных стран, возрастных групп, социальной принадлежности и т.д. [9].

В научной и преподавательской среде на протяжении многих лет шла дискуссия о целесообразности использования мобильных приложений в обучении. Как отмечают авторы: «Умные устройства вместе с Интернетом упростили усилия и сократили время доступа к информационным ресурсам. Технологии расширили возможности общения и взаимодействия. Сотрудничество между учащимися и рабочими группами стало проще как для учителей, так и для учащихся. Концепция дистанционного обучения стала более известной и запоминающейся. Симуляторы и интерактивные платформы, виртуальные инструменты и лаборатории, визуальные и аудио приложения, а также электронные игры – все это примеры того, какие технологии предлагаются учащимся и учителям для улучшения среды преподавания и обучения» [10].

Опыт использования мобильных технологий в образовании делятся в своих исследованиях отечественные педагоги-ученые и ученые стран ближнего зарубежья. Дубских А.И. раскрывает роль мобильных приложений в изучении иностранных языков. Автор отмечает, что «интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий и мобильных устройств инспирировало распространение мобильного обучения. Мобильное обучение дает преимущество доступа к информации без каких-либо пространственных ограничений, а также возможность взаимодействия с пользователем в режиме реального времени» [11]. Мобильные технологии в процессе цифровизации образования рассмотрены в работе Фоминых М.В. По мнению автора «Современные технологии позволяют расширить поле учебной аудиторной и самостоятельной деятельности студентов в условиях привлечения к процессу познания информационных и телекоммуникационных компьютерных технологий, формирующих навыки самоорганизации и самообучения» [12].

Применение мобильных технологий в РК описано в исследованиях А.Т. Абдыкаримова, Л.С. Криванкова, Р.Ж. Жексембаева [13]. Авторы указывают на то, что мобильные технологии, являясь перспективным направлением в обучении, предоставляют неограниченный доступ к учебной информации, возможность получать обратную связь, уведомления, напоминания, результаты пройденных тестов и других оценочных работ. Мобильные устройства используются для получения информационно-справочного, образовательного материала.

Возможности реализации виртуального обучения в РК представлены в работе «Virtual learning: Possibilities and realization» [14]. В статье представлен взгляд на современный процесс виртуализации образования, особенности использования мультимедийной образовательной продукции, цифровых образовательных ресурсов в высшей школе. Виртуальное обучение рассматривается как процесс и результат коммуникации образовательного процесса.

Виртуальная образовательная среда может быть успешно реализована с помощью интерактивного общения с использованием LMS Moodle. По мнению авторов, LMS Moodle, как высокоуровневое решение для стратегического планирования, позволяет управлять многими учебными процессами, включая электронное обучение, виртуальные классы и онлайн-курсы [15].

Данная статья ставит своей целью раскрыть значение мобильных технологий, являющихся мощной поддержкой в виртуальных средах обучения. Мобильные технологии в обучении оказывают как технологическую, так и методическую помощь в виртуальной среде. Авторы сделали попытку раскрыть и показать пути использования мобильных технологий в виртуальной среде обучения.

**Инструменты виртуального обучения.** В настоящее время многие образовательные платформы расширяют и совершенствуют свои услуги, применяя мобильные и облачные технологии, обеспечивающие хранение и доступ к информации.

Сегодня мобильные устройства – телефоны или планшеты практически есть у каждого не только взрослого человека, но и у детей дошкольного возраста. И если дети в большей мере пользуются ими в игровых целях, то взрослые используют их как «информационный навигатор»: читают новости, прокладывают маршруты, ищут контактную информацию и так далее. Всё многообразие потребляемого контента объединяет одна общая особенность – его актуальность. Беря в руки смартфон, мы ищем информацию, которая нужна нам здесь и сейчас, максимально точную и достаточную по объёму.

Актуальным в этом смысле должно быть и мобильное обучение. Мобильные устройства позволяют организовать обучение вне зависимости от места и времени. Многие мобильные устройства уже имеют встроенные сенсоры или специальные приложения, которые могут, к примеру, распознавать голос, геолокацию, скорость и направление движения владельца, а также измерять биоритмы.

Как показала практика обучения в школах и вузах, онлайн-обучение наряду с недостатками имеет ряд преимуществ при сравнении с традиционным форматом обучения. Основным аргументом в пользу онлайн-образования и одной из его сильнейших сторон является демократизация учебного процесса. Онлайн-обучение позволяет устранить многие барьеры: географические, физические, финансовые. Обучающиеся получают возможность заниматься в удобном для себя месте: дома, по дороге на учебу и работу. Все чаще они также могут определять для себя наиболее подходящее время, содержание и темп учебы. Онлайн-обучение в разы дешевле классического аналога или же может быть абсолютно бесплатным. Одновременно расширяются и возможности вузов, получающих доступ к тем студентам, которые не могут присутствовать на занятиях лично. Таким образом, такой вид обучения, как онлайн, позволивший предоставить доступ к обучению различным слоям общества и категориям его граждан, является фактором демократизации сферы образования.

Доступность и открытость знаний сопровождается развитием цифровых технологий. Разрабатываются онлайн-инструменты, такие форматы виртуальной реальности, которые предоставляют как можно большему числу людей возможность изучать преподаваемые предметы. Постоянно расширяющиеся технические возможности для коммуникаций, доставки и потребления онлайн-контента привели к созданию первых независимых агентов онлайн-обучения. Это и Moodle и RSS-подписка для рассылки учебного материала. Виртуальная среда обучения – это постоянно действующая среда на браузерной платформе. Она предоставляет легкий доступ к информации, тематическим экспертам и коллегам в режиме реального времени. Подобные инструменты используются для интеграции в единое учебное пространство неформальное и формальное обучение на основе одновременного использования видео и аудио подкастов, виртуальных классов, сетевых ресурсов и социальных сетей.

В виртуальной среде обучения используются тренажеры, симуляторы. Традиционный подход к образованию изменится в сторону полной геймификации, гибкости и использования новейших технологий для лучшего и более полного усвоения получаемых знаний. Одним из таких видов является Формат диалогового тренажёра с элементами геймификации.

**Использование мобильных приложений.** Мобильные технологии в виртуальных средах обучения позволяют реализовать процесс симуляции, который по эффективности способен превзойти реальный учебный процесс. При симуляции концентрируется пространство, ускоряется и замедляется время, погружение в виртуальную обучающую среду имеет также высокое эмоциональное восприятие. С помощью симуляций происходит погружение в учебный опыт, в котором процессы, знания и умения высвечиваются так очевидно, как в реальности невозможно этого достичь.

Симуляции являются одним из самых эффективных форматов обучения, так как они дают возможность экспериментировать, изучать, и неоднократно использовать новые знания в рамках безопасной модели. Отдельным обучающимся и их группам качественная симуляция помогает развить глубокий уровень понимания, и разобраться в том, как их заключения и интуитивные реакции воздействуют на то, что происходит.

Инфраструктура дистанционного обучения состоит из организационно-технических решений по виртуальному общению. Среди средств коммуникации, позволяющих осуществлять обучение в режиме онлайн, можно выделить наиболее распространённые и массово доступные:

- сотовая телефонная связь;
- общение через социальную сеть;
- совместная работа в среде LMS Moodle.

Если ученик или студент не может посещать занятия в силу особых причин, мы можем дать ему возможность делать это удаленно. Для этого класс нужно оборудовать специальной камерой, которая будет выполнять съемку в формате 360 градусов и передавать панорамное видео всего класса. Ученики, посещающие урок дистанционно, смогут наблюдать происходящее в классе от первого лица (например, прямо со своего места), видеть своих одноклассников, общаться с преподавателем, принимать участие в совместных уроках. Виртуальная реальность позволяет избавиться от границ, что могут возникать во время видеоконференций или дистанционных уроков, создавая эффект личного присутствия. Преподаватель сможет увидеть, когда ученику необходимо «выйти» из «класса», шлемы со встроенными датчиками освещения позволяют понять, когда устройство используется человеком, а когда нет.

При таком виртуальном обучении необходимо осуществлять быструю обратную связь. Разработанное нами мобильное приложение «Feedback» написано в программной среде Android studio. Приложение предназначено для взаимодействия между студентами и преподавателем и обеспечения эффективной обратной связи. Преподавателю по умолчанию назначается профиль администрирования приложения. Приложение имеет разделы и сервисы для учащихся и преподавателя. Универсальность мобильных приложений заключается в возможности обучаться на доступном для учащихся уровне и в удобное время. Находясь в ВУЗе или дома, студент в любой момент может поддерживать постоянную связь с преподавателем. Учащийся может открыто выражать свои мысли, минимизировав различные недоразумения между студентами в группе, сделать обучение более доступным и открыть для себя множество новшеств. Мобильное приложение будет способствовать повышению уровня результативности процесса обучения. В среде Android создана программная среда Android studio для компиляции в дополнение к смартфонам, планшетам и любому техническому оборудованию, использующему операционную систему Android. Вход в приложение осуществляется с помощью сервисов авторизации. Если пользователь не зарегистрирован в приложении, оно сразу предлагает пройти регистрацию. Сервисы авторизации и регистрации регистрируют пользователей, после чего на электронную почту производится отправка сообщения. Пользователь должен открыть SMS и подтвердить свой статус, иначе он не сможет получить доступ к приложению. Мы комбинировали множество методов для обеспечения максимальной безопасности. После входа в систему открывается меню. Разделы меню мобильного приложения выполнены просто, лаконично и интуитивно понятно. В мобильном приложении первый раздел «Книги». Поскольку все книги, размещенные в этом разделе, представлены в формате pdf, читатель может хранить их в памяти мобильного устройства и читать книги в автономном режиме в любое время и в любом месте. В приложении реализован раздел «Видео-уроки», в котором учащиеся могут расширить свои знания, просмотрев видео-уроки. В разделе профиля учащийся или преподаватель может пополнить и сохранить свою фотографию и информацию о себе. Кнопка «Сообщения» предназначена для того, чтобы ученики задавали свои вопросы преподавателям. Сообщения могут обсуждаться учащимися с преподавателем или между учащимися. Приложение содержит раздел по составлению тестов, который предназначен для преподавателя. Тестовые вопросы могут составлять только лица, обладающие компетенциями преподавателя. Студенты выполняют задания в режиме онлайн самостоятельно. Тесты привязаны к темам просмотренных видеуроков и прочитанных книг. По результатам прохождения тестирования составляются отчеты. Раздел «Тесты и результаты» доступен для преподавателя и для студента. Студент может выбрать и сдать любой тест, а после сдачи теста может поработать над своими ошибками. В разделе «Результаты» хранятся результаты сдавших тест учащихся. Результаты могут быть видны студентам только по предмету, по которому студент сдал свой тест. Преподаватель может просматривать результаты тестов по всем предметам.

## Результаты

Онлайн-обучение определяет характер учебного процесса, образовательные схемы. Большая часть студентов использует сегодня для прохождения курсов смартфоны. Поэтому мобильные версии курсов и приложения становятся необходимым требованием. Веб встречи, виртуальные классы позволяют организовывать библиотеки контента, тематические архивы, тестирование по пройденному материалу, опросы учащихся и оценивающие инструменты. Разработанное в ходе данного исследования мобильное приложение «Feedback» позволяет обеспечивать взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса онлайн образования. Мобильное приложение было апробировано во время пандемии Covid-19 при переходе на онлайн-обучение. В эксперименте приняли участие студенты специальности «Информатика». Студенты проходили обучение с помощью разработанного нами мобильного приложения. В разделе методология данной статьи приведено подробное описание работы мобильного приложения «Feedback». До применения разработанного нами мобильного приложения в группе, участвующей в эксперименте, успеваемость студентов была на среднем уровне: из 100% студентов 30% показали отличный результат, 39% – хорошо, 31% – удовлетворительно. Успеваемость составляла 69%. На рисунке 1 приведен график, демонстрирующий результаты до и после применения мобильного приложения. Показательно, что после применения мобильного приложения успеваемость студентов возросла на 18% и составила 87%.

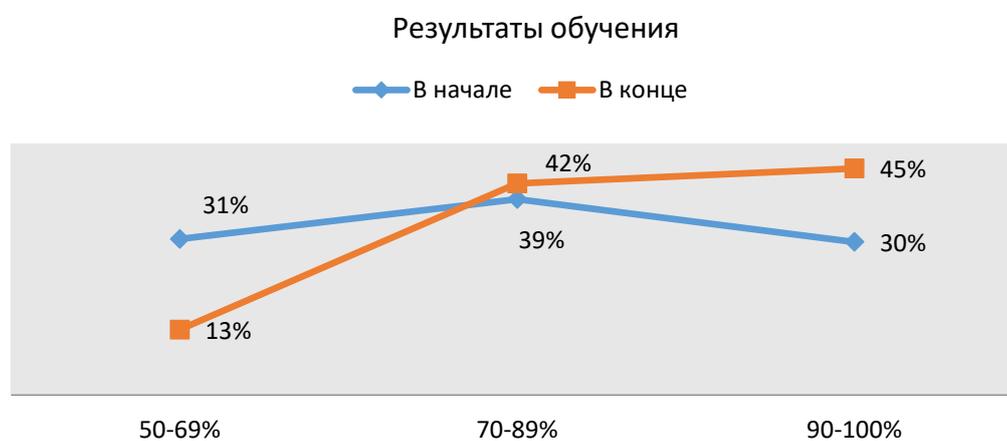


Рисунок 1. График изменения результатов обучения в начале и в конце исследования

Информационные и мобильные технологии онлайн-обучения получили большую популярность во время пандемии. Разработанное нами мобильное приложение «Feedback» возможно использовать как в качестве основного, так и в качестве вспомогательного инструмента проведения онлайн занятий. Внедрение нашей разработки в процесс обучения показывает, что мобильное приложение будет полезно как преподавателям, так и студентам. Экспериментально доказано что, в результате применения нашей разработки повысится мотивация к обучению и успеваемость студентов.

## Дискуссия

Проблема виртуального обучения в настоящее время очень актуальна. В данной работе проведен детальный анализ и рассмотрена практика использования мобильных и облачных технологий в процессе виртуального обучения. Результатом проведенного исследования является создание мобильно-облачного приложения для студентов с использованием современных технологий. Разработанное нашей командой приложение, позволяет реализовать все возможности виртуального обучения. С помощью мобильного приложения студенты могут получать обучающий контент, проходить тестирование и просматривать результаты тестирования. В приложении реализованы просмотр информации на личной странице, аутентификация, панель загрузки ресурсов онлайн-курса, а также отправка электронного письма с подтверждением учетной записи. Приложение может работать на мобильных устройствах с операционной системой Android. Для создания мобильно-облачной версии приложения использовалась среда разработки Android Studio. Это позволило нам спроектировать и визуализировать интерфейс мобильного приложения. Для разработки приложения на мобильные устройства мы использовали мобильно-облачные технологии. Причинами выбора

данной технологии послужили следующие параметры: скорость, общие ресурсы, быстрый и безопасный сбор и отправка данных. Функциональность мобильно-облачного приложения обеспечивается за счет клиент-серверной технологии, реализованной в сети Интернет. Клиентское приложение отправляет запрос на сервер. Сервер обрабатывает запрос, а затем передает информацию клиенту. В заключение хотелось бы отметить, что нововведением нашей разработки является использование мобильно-облачных технологий как в приложении, созданном в мобильной версии платформы для процесса виртуального обучения, так и в самом процессе обучения.

### **Заключение**

Мобильные технологии в виртуальных средах обучения являются перспективным инструментом в организации современного обучения, которому из-за сложившихся на мировой образовательной арене ситуации с пандемией, присущ дистанционный и онлайн формат. Виртуализация становится неотъемлемой частью дистанционного обучения, так как она позволяет воплотить и реализовать сложные сценарии неформального и формального обучения. На создание виртуального мира тратится меньше финансовых, человеческих, временных ресурсов. В этом плане его разработку можно считать экономически эффективным, он более интерактивен, нежели реально существующая действительность. Простота его реализации в учебном процессе делают его привлекательным и доступным. Нельзя не отметить тот факт, что в современном мире, провозглашающим обучение на протяжении всей жизни, именно виртуальный формат при помощи мобильных технологий реализует данный лозунг для людей, желающих получить образование в любом возрасте, независимо от местонахождения, социального и материального положения.

Сегодня мобильные технологии ускоренными темпами развиваются технологически. Быстроменяющийся тематический контент предоставляет огромный массив информации. Мобильные технологии в виртуальной реальности позволяют обучающимся открывать новые горизонты и возможности для овладения теорией и отработки практики. Перспективы развития виртуального обучения позволяют прогнозировать рост и включение его в повседневный обучающий процесс, который будет становиться все более информативным, доступным и контекстным. Оно позволит получить образование все большему количеству людей, расширить границы получения знаний. Социальная ориентация современного обучения в условиях использования мобильных технологий позволяет говорить о виртуальном образовании будущего. Технологии виртуального обучения с использованием мобильных технологий приближают нас к моделированию реальности и замену его виртуальным аналогом, позволяющим технически расширить действительность, представив новые открытия и изобретения.

### **Благодарность**

*Работа выполнена в рамках проекта № AP09259370 «Разработка технологической платформы виртуального обучения на основе подходов искусственного интеллекта» за счет грантового финансирования Министерства образования и науки Республики Казахстан.*

#### *Список использованной литературы:*

1 Государственная программа "Цифровой Казахстан". УТВЕРЖДЕНА постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827 Государственная Программа с изменениями, внесенными постановлением Правительства РК от 20.12.2019 № 949.

2 Keengwe, J., Bhargava, M. *Mobile learning and integration of mobile technologies in education. Educ Inf Technol* 19, 737–746 (2014). <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9250-3>

3 Akcil, U. *The use of mobile learning for visually impaired learners school in tolerance education contents. Qual Quant* 52, 969–982 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0552-1>

4 Lee, J. *Problem-based gaming via an augmented reality mobile game and a printed game in foreign language education. Educ Inf Technol* (2020). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10391-1>

5 Alfalah, S.F.M. *Perceptions toward adopting virtual reality as a teaching aid in information technology. Educ Inf Technol* 23, 2633–2653 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9734-2>

6 King, SA, Dzenga, C., Burch, T. et al. *Обучение неполной записи проблемного поведения с помощью виртуальной реальности. J Behav Educ* 30, 202–225 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10864-019-09363-4>

- 7 Mitchell, P., Parsons, S. & Leonard, A. Using Virtual Environments for Teaching Social Understanding to 6 Adolescents with Autistic Spectrum Disorders. *J Autism Dev Disord* 37, 589–600 (2007). <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0189-8>
- 8 Ally, M., Prieto-Blázquez, J. What is the future of mobile learning in education?. *Int J Educ Technol High Educ* 11, 142–151 (2014). <https://doi.org/10.7238/rusc.v11i1.2033>
- 9 Kim, P., Hagashi, T., Carillo, L. et al. Socioeconomic strata, mobile technology, and education: a comparative analysis. *Education Tech Research Dev* 59, 465–486 (2011). <https://doi.org/10.1007/s11423-010-9172-3>
- 10 Al-Hamad, N.Q., AlHamad, A.Q. & Al-Omari, F.A. Smart devices employment in teaching and learning: reality and challenges in Jordan universities. *Smart Learn. Environ.* 7, 5 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40561-020-0115-0>
- 11 Дубских А.И. Роль мобильных приложений в изучении иностранных языков // *Цифровая трансформация современного образования: материалы Всерос. науч. конф. с международным участием (Чебоксары, 2 нояб. 2020 г.) / редкол.: Е.А. Мочалова [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 46-49. – ISBN 978-5-907313-85-9.*
- 12 Фоминых М.В. Мобильные технологии в процессе цифровизации образования / М.В. Фоминых, Б.А. Ускова // *Цифровизация образования: вызовы современности : материалы Всерос. науч. конф. с международным участием (Чебоксары, 13 нояб. 2020 г.) / редкол.: Р.И. Кириллова [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 77-81. – ISBN 978-5-907313-86-6.*
- 13 Абдыкаримова А. Т., Криванкова Л. С., Жексембаева Р. Ж. Мобильные устройства и приложения в образовании: необходимость или дань времени // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук.* – 2018. – №. 2.
14. Kerimbayev N. Virtual learning: Possibilities and realization // *Education and Information Technologies.* – 2016. – 21. – №. 6. – Pp. 1521-1533. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9397-1>
15. Kerimbayev N. et al. Virtual educational environment: interactive communication using LMS Moodle // *Education and Information Technologies.* – 2020. – 25. – №. 3. – Pp. 1965-1982. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10067-5>

#### References

- 1 Gosudarstvennaja programma "Cifrovoy Kazahstan" [Digital Kazakhstan]. (2017) UTVERZHENA postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 12 dekabrja 2017 goda № 827 Gosudarstvennaja Programma s izmenenijami, vnesennymi postanovleniem Pravitel'stva RK ot 20.12.2019 № 949 [State program "Digital Kazakhstan"]. (n.d.). [adilet.zan.kz](https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827/). Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827/> (in Russian)
- 2 Keengwe, J., Bhargava, M. (2014) Mobile learning and integration of mobile technologies in education. *Educ Inf Technol* 19, 737–746. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9250-3>
- 3 Akcil, U. (2018) The use of mobile learning for visually impaired learner's school in tolerance education contents. *Qual Quant* 52, 969–982. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0552-1>
- 4 Lee, J. (2020) Problem-based gaming via an augmented reality mobile game and a printed game in foreign language education. *Educ Inf Technol.* <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10391-1>
- 5 Alfalah, S.F.M. (2018) Perceptions toward adopting virtual reality as a teaching aid in information technology. *Educ Inf Technol* 23, 2633–2653. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9734-2>
- 6 King, SA, Dzenga, C., Burch, T. et al. (2021) Obuchenie nepolnoj zapisi problemnogo povedenija s pomoshh'ju virtual'noj real'nosti [Teaching incomplete recording of problem behaviors using virtual reality]. *J Behav Educ* 30, 202–225. <https://doi.org/10.1007/s10864-019-09363-4>. (in Russian)
- 7 Mitchell, P., Parsons, S. & Leonard, A. (2007) Using Virtual Environments for Teaching Social Understanding to 6 Adolescents with Autistic Spectrum Disorders. *J Autism Dev Disord* 37, 589–600. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0189-8>
- 8 Ally, M., Prieto-Blázquez, J. (2014) What is the future of mobile learning in education?. *Int J Educ Technol High Educ* 11, 142–151. <https://doi.org/10.7238/rusc.v11i1.2033>
- 9 Kim, P., Hagashi, T., Carillo, L. et al. (2011) Socioeconomic strata, mobile technology, and education: a comparative analysis. *Education Tech Research Dev* 59, 465–486. <https://doi.org/10.1007/s11423-010-9172-3>
- 10 Al-Hamad, N.Q., AlHamad, A.Q. & Al-Omari, F.A. (2020) Smart devices employment in teaching and learning: reality and challenges in Jordan universities. *Smart Learn. Environ.* 7, 5. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-0115-0>
- 11 Dubskih A.I. (2020) Rol' mobil'nyh prilozhenij v izuchenii inostrannyh jazykov [The Role of Mobile Apps in Foreign Language Learning]. *Cheboksary: ID «Sreda», 46-49.* (in Russian)
- 12 Fominyh M.V. (2020) Mobil'nye tehnologii v processe cifrovizacii obrazovanija [Mobile technologies in the digitalization of education]. *Cheboksary: ID «Sreda», 77-81.* (in Russian)
- 13 Abdykarimova A.T., Krivankova L.S., Zheksembaeva R.Zh. (2018) Mobil'nye ustrojstva i prilozhenija v obrazovanii: neobhodimost' ili dan' vremeni [Mobile devices and apps in education: a necessity or a tribute to the times]. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk*, № 2. (in Russian)
14. Kerimbayev N. (2016) Virtual learning: Possibilities and realization. *Education and Information Technologies.* 21. №. 6. Pp. 1521-1533. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9397-1>
15. Kerimbayev N. et al. (2020) Virtual educational environment: interactive communication using LMS Moodle // *Education and Information Technologies.* 25. №. 3. Pp. 1965-1982. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10067-5>