



## ПРИМЕНЕНИЕ AR/VR ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Баймуратов Ринат Рашидович

Специализированный учебный центр Национальной Гвардии  
Республики Узбекистан цикл БЛС, АКТ, моделирования и  
симуляции, преподаватель

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17473500>

### ARTICLE INFO

Received: 25<sup>th</sup> October 2025

Accepted: 28<sup>th</sup> October 2025

Published: 29<sup>th</sup> October 2025

### KEYWORDS

Шлемы виртуальной  
реальности, технологии VR,  
виртуальные туры,  
тактические симуляторы,  
полномасштабные  
симуляторы (Virtual WAR)

### ABSTRACT

*В данной статье освещаются особенности применения в настоящее время применение AR/VR технологии в подготовке военнослужащих. А также даются имеющиеся проблемы и состояние и перспективы развития.*

Развитие информационных технологий, особенно основанных на использовании электронной и вычислительной техники, привело к появлению методов и средств, основанных на принципах виртуальности, апофеозом которых являются системы виртуальной реальности. Первые прототипы систем виртуальной реальности создавались применительно к сфере развлечений и нашли ограниченную поддержку среди общества. Но начиная с 80-х годов XX в., после появления мощных вычислительных средств, для таких технологий открылись новые перспективы. Разработки в этом направлении получили финансовую поддержку, в том числе и государственную. С тех пор системы виртуальности нашли самое широкое применение в военном деле, торговле, промышленности, медицине, образовании и многих других сферах деятельности человека. Освещены наиболее интересные практические приложения систем виртуальной реальности, существующие на сегодняшний день. Рассмотрена история возникновения систем виртуальной реальности, а также принцип работы техники в составе подобных систем. Технологии VR в образовательном процессе используют в целях: объяснения и демонстрации сложных явлений и процессов, развития интереса обучаемых к новым знаниям, экономии на дорогостоящем оборудовании, с помощью которого, например необходимо показать эксперименты, гарантированной безопасности обучаемых при проведении потенциально опасных опытов и действий. Во многих образовательных учреждениях имеется практика обучения студентов в VR навыкам публичных выступлений. Используя очки виртуальной реальности, студенты оказываются перед полным залом людей, где им необходимо завладеть вниманием виртуальных слушателей и получить

высокий бал за свое выступление. Зрители реагируют на обучаемого: они могут начать смеяться, аплодировать или от скуки играть в игры на мобильных телефонах. Программа анализирует поведение и словарный запас выступающего, указывает на ошибки и слова-паразиты. Имеется два способа задействовать VR в образовании: 1. Как часть дополнительного образования. 2. Как часть основного образования. В первом случае использование виртуальной реальности в образовании не обязательно должно быть более эффективным, чем другие средства получения образования. В таком случае это является развлечением, которое способно привнести интерес к образовательному процессу. Во втором случае технологии виртуальной реальности выступают как способ заменить какую-то часть привычных средств обучения. В таком случае затраты на закупку оборудования намного выше. Школы в России готовы использовать новые и притом не дешевые технологии лишь в тех случаях, когда внедрение этих технологий оправдано с точки зрения эффективности образовательного процесса. На сегодняшний день многие компании обучают персонал с помощью VR технологии. Например, Сбер использует эту технологию для тренировки условных hard skills и прокачки soft skills для общения с клиентами. Тренинг для сотрудников буровых установок «Газпром нефти». Сфера VR развивается, появляется больше программного обеспечения, растет выбор моделей очков и аксессуаров виртуальной реальности. Все это дает толчок для масштабного внедрения в процесс обучения. Армия как институт часто вносит решающий вклад в появление и развитие новых технологий. Появление устройств виртуальной и дополненной реальности и систем, которые работают на их основе, - тоже одна из заслуг военно-промышленного комплекса. Более того, сегодня армия становится для многих производителей AR/VR-устройств крупнейшим заказчиком. Контракт Microsoft и Министерства обороны США на поставку 100 тысяч шлемов виртуальной реальности HoloLens стал беспрецедентным для всего рынка: его стоимость составляет \$480 млн. В виртуальной и дополненной реальности учат солдат Отработке навыков, обучение и тренировки - одна из основных сфер применения технологий виртуальной реальности. С этой точки зрения они и интересны военным, использующим симуляторы для подготовки личного состава. Рис. 1. Использование шлемов виртуальной реальности HoloLens. Основные направления их применения - обучение новичков и формирование первичных навыков у тех, кто только начинает военную службу, а также поддержание квалификации у опытных специалистов (сюда же можно отнести и подготовку перед подтверждением квалификации). Для этих целей применяются симуляторы, нацеленные на самые разные задачи: • тренировка навыков управления техникой, например, авиационные тренажеры; • отработка навыков обслуживания техники; • отработка первичных боевых навыков у новобранцев; • обучение действиям в боевых условиях; • тренировка медиков в стрессовых ситуациях и удаленная медицинская поддержка. В каждом конкретном случае при разработке симулятора учитываются специфика рода войск и особенности подготовки — индивидуальная, групповая или специальная. Тренировка навыков управления техникой является наиболее сложной задачей, однако для этой цели используются тренажеры. Самый распространенный тренажер - тренажер управления техникой. Подобный тренажер используется для первичной подготовки и повышения квалификации. Он состоит из кабины боевой машины и сферического экрана или

шлема виртуальной реальности для демонстрации обучающего контента. Такие тренажеры можно использовать и для индивидуальных занятий, и в составе групп, работающих в едином информационном пространстве, когда несколько комплексов одновременно используют один и тот же контент. Отработка навыков обслуживания техники Тренажеры виртуальной реальности позволяют пилотам тренироваться, не отправляя самолет в воздух, а это сокращает расходы. Кроме того, значительная часть военной техники - это сложные электромеханические системы, например, самолеты или космические корабли. К их обслуживанию и сборке предъявляют чрезвычайно высокие требования и, соответственно, к ремонтным бригадам. Применение технологии дополненной реальности снижает риски появления ошибок, повышает надежность и эффективность обслуживания и ремонта. Дополненная реальность включает в себя цифровую информацию, которая попадает в поле зрения специалиста по ремонту и накладывается на реальный мир, - все это он наблюдают через очки. Очки заменяют планшеты или громоздкие руководства, которые ремонтные бригады носят с собой. Очки могут «накладывать» инструкции на машины, показывать PDF-файлы или изображения и обеспечивать удаленную поддержку более опытными специалистами. Пользователи могут делать снимки экрана через очки, а также открывать и просматривать документы голосом, продолжая работать над проектом руками. Британская программа Training Pilot Next на данный момент внедряется в Королевские военно-воздушные силы Великобритании для тренировки пилотов самолетов F-35, F-15E, F-16, C-17 и других. Отработка первичных боевых навыков у новобранцев Отдельно стоит упомянуть класс симуляторов, предназначенных для базового обучения новобранцев, которые используются в основном при подготовке сухопутных войск. Сюда входят: виртуальные тир — стационарные стрелковые тренажеры для отработки базовых навыков стрельбы из различных типов оружия; тренажеры для отработки прыжков с парашюта; Обучение действиям в боевых условиях Симуляторы боевых действий Наиболее сложными и специфичными, а также малоприменимыми вне армии, являются симуляторы боевых действий (англ. Battlefield Simulators). Они бывают двух видов: тактические и полноценные, которые, в свою очередь, делятся на симуляторы группового взаимодействия и симуляторы полноценных боевых действий, так называемые Virtual WAR. Тактические симуляторы Не так давно на вооружение армии США поступили так называемые Marine Tactical Decision Kit, их основная целевая аудитория — морские пехотинцы. Это набор оборудования для командного центра в зоне боевых действий, который по сути заменяет собой реальную карту боевых действий. Marine Tactical Decision Kit используется: при планировании боевых операций; при отслеживании ситуации на поле боя (при наличии соответствующей техники и датчиков на бойцах, позволяющих накладывать их местоположение на виртуальную карту боя); при проведении брифингов перед началом спецопераций, при этом карта формируется в дополненной реальности. В качестве устройства доступа к дополненной реальности используется либо смартфон, либо дисплей дополненной реальности, смонтированный непосредственно на шлем. Marine Tactical Decision Kit разрабатывался как инструмент оттачивания навыков принятия тактических решений. Дополненная реальность не должна была заменить тренировки «в полях», но повысить эффективность обучения

солдат в казармах. Возможно, использование спорных, на наш взгляд, решений (например, тактических карт в дополненной реальности), не принесли проекту популярности. Симуляторы группового взаимодействия Эти симуляторы применяются во время базовых тренировок рекрутов в части командного взаимодействия. Они нацелены на выработку индивидуальных навыков (вход в здание, досмотр помещений, быстрое поражение целей из разного вида оружия, поддержание связи, перемещение по местности) и групповых, таких, как техника и боевой порядок передвижения групп захвата и прикрытия в городе и сельской местности, перемещение в составе группы захвата и прикрытие входа в здание, ведение огня в составе группы или соблюдение мер безопасности и огневой дисциплины. Оборудование и технологии таких симуляторов мало отличаются от тех, что используются в аттракционах виртуальной реальности, которые есть в большинстве развлекательных парков. Правда, у военных симуляторов есть и свои специфические элементы. Здесь используется вооружение, имитирующее реальные аналоги, а шлемы виртуальной реальности во время учений не просто проецируют цифровую картинку, но и передают действия солдат в командный центр, где находится руководство. Таким образом, инструкторы могут в режиме реального времени корректировать действия отряда. Двусторонняя связь упрощает процедуру оценки действий личного состава. Могут использоваться и датчики, снимающие показания о состоянии бойца (давление, пульс и т.п.). Кроме того, к такому симулятору могут подключаться системы аналитики, используемые для оценки действий рекрутов. Полномасштабные симуляторы (Virtual WAR) Такие симуляторы используются не часто. Причина — высокая стоимость и сложность подобных систем. Дело в том, что Virtual WAR относятся к симуляторам командного взаимодействия, а значит, должны учитывать действия нескольких родов войск. По сути, речь идет не об одном тренажере, а о целом комплексе, который позволяет отработать командное взаимодействие нескольких родов войск: сухопутных, бронетанковых, авиации и даже флота. Рис. 2. Отработка взаимодействия в спецподразделениях армии США. Используются в таких комплексах и тренажеры, подобные авиационным и танковым, а также шлемы виртуальной реальности. Контент для такой системы должен имитировать взаимодействие множества групп. Ведь даже при проведении одной локальной операции по захвату здания в подразделении могут быть выделены группы захвата, прикрытия, обеспечения, саперы, медицинская группа, разведка, группы документирования, блокирования, автотранспорта и даже группа ведения переговоров. Таким образом, полномасштабному симулятору даже при планировании небольшой операции, предстоит отработать взаимодействие как минимум десятка разных групп. Представим себе, что речь идет об операции большого масштаба, в которой задействованы авиация и танки. Создать подобный симулятор - задача куда серьезнее, чем придумать игру Battlefield. Тренировка медиков в стрессовых ситуациях Трудно воссоздать стесненные условия и напряжение внутри вертолета, который эвакуирует тяжелораненого солдата в полевой госпиталь. В реальной жизни при реанимации или стабилизации солдата медики борются с трудностями полета, в то время как пилоты уклоняются от огня из стрелкового оружия с земли. Подготовить медиков к подобным условиям помогает тренажер виртуальной реальности, который сочетает в себе гарнитуру виртуальной реальности,

перчатки с датчиками движения, реалистичный манекен солдата и корпус самолета. В ситуациях, когда требуется медицинская помощь, а медика нет или его знаний не достаточно, может быть использована система удаленной медицинской помощи. С помощью «умных очков» медики на местах связываются с экспертами, которые находятся вне поле боя. Подобное решение может быть использовано в армии, флоте и военно-воздушных силах. И уже используется в гражданской медицине. Например, компания «ЛАНИТ-Интеграция» в начале пандемии 2020 года разработала систему удалённой координации действий медиков, в основе которой эргономичные «умные очки». Она позволила сократить количество непосредственных контактов медицинского персонала с пациентами и снизить риск заражения врачей. Врачи получили возможность собирать консилиумы в дистанционном режиме, быстро проводить обучение персонала. COVID-19 дает много осложнений и на печень, и на сердечно-сосудистую систему, и на другие органы, поэтому без консультаций узких специалистов не обойтись. Решение позволяет «позвать» в красную зону узких специалистов, которые могут проконсультировать по вопросам сопутствующих заболеваний, но так, чтобы не подвергать медиков опасности нахождения рядом с больным. Если подумать, потенциал у этого решения гораздо шире: его можно использовать в хирургии, медицине катастроф и работы скорой помощи, в научной работе и лабораторной медицине. Сегодня дополненная и виртуальная реальность постепенно становится частью повседневной подготовки военных, и военного комплекса в целом. Новые приложения и устройства делают её более доступной и удобной, а значит у компьютерной симуляции в военном комплексе большое будущее. Зародившись в результате научных экспериментов в сфере оборонной промышленности, технологии виртуальной реальности получили развитие как часть военного комплекса. Сегодня с их помощью можно упростить подготовку солдат и снабдить армию набором оборудования, повышающего её эффективность. Использование современных AR и VR-устройств не требует глубоких познаний в работе компьютерной техники, что делает их простыми в освоении. Поэтому всё больше стран активно внедряют технологии дополненной и виртуальной реальности в программы военной подготовки. Технологии виртуальной реальности в наши дни являются одним из перспективных направлений проектирования интерфейсов нового поколения, имеющим возможные уже сегодня применения в самых разных сферах деятельности, начиная со сферы развлечений, и заканчивая в военном деле. Данное направление разработок дает возможность использования периферийных устройств с поддержкой виртуальной реальности доступнее в сфере подготовке военнослужащих. В результате исследования была построена классификация разновидностей виртуальной реальности, определены перспективные области применения, данного семейства технологий, а также выделены основные технические задачи, возникающие при проектировании приложений с поддержкой виртуальной реальности. Тем не менее, данный вопрос остается интересным для разностороннего исследования, и требует дополнительного, более близкого рассмотрения..

#### References:

1. Суворов К.А. Системы виртуальной реальности и их применение Журнал «Технологии информационного общества» №9'2013. стр. 142-147
2. А. Ю. Уваров. Технологии виртуальной реальности в образовании. Журнал «Наука и Школа» № 4'2018. Стр. 68-75.
3. Китов А. А., Горячкин Б. С. Виртуальная реальность: виды, структура, особенности, перспективы развития. Журнал «Информационные технологии» № 5'2020. Стр 108-119.
4. VR-площадка полного погружения Arcadia [Электронный ресурс]. URL: <https://arcadia-vr.com/> (дата обращения: 10.11.23).
5. Технологии VR в школьном обучении. [Электронный ресурс]. URL: <https://svetak.ru/blog/virtual-reality>. (дата обращения: 10.11.23).
6. Для чего военные используют AR/VR технологии. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/lanit>. (дата обращения: 10.11.23)..

