



МРНТИ 78.19.07

<https://doi.org/10.56132/2791-3368.2025.2-60-07>М.С. Туранов¹, Б.С. Касимов¹

¹ Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан
(E-mail: Turanov1974@mail.ru) *

Анализ эффективности виртуальной реальности в практическом обучении специалистов радиотехники

В условиях быстрого развития радиоэлектронных и радиотехнических систем требования к уровню подготовки специалистов радиотехники возрастают. VR технологии дают возможность адаптировать образовательные программы под уровень подготовки конкретного специалиста, повышая эффективность усвоения материала. Кроме того, работа на радиолокационных станциях, связана с определенными рисками. Применение VR технологий позволяет исключить аварийные ситуации и ошибки, которые могут привести к поломке оборудования или угрозе жизни. Использование VR технологий в обучении специалистов радиотехнических войск позволяет моделировать сложные сценарии работы с оборудованием, обеспечивая безопасную и эффективную среду для приобретения профессиональных навыков.

Целью данной статьи является обзор и анализ актуальных вопросов, связанных с использованием современных технологий в военном образовании, а именно связанных с иммерсивными технологиями. В статье рассматривается актуальность и необходимость использования цифровой виртуальной среды при подготовке специалистов в военных учебных заведениях. Проведен анализ эффективности применения компьютерной программы «Симулятор виртуальной радиолокационной станции», разработанной в Военно – инженерном институте радиоэлектроники и связи ПАК (программно-аппаратный комплекс), на примере обучения группы курсантов специальности «Радиотехника» кафедры радиотехнических войск (в рамках научного исследования, финансируемого МВОН РК ВР 218008/0223).

Ключевые слова: современные технологии, военное образование, виртуальная реальность, аппаратно-программные средства, эффективность обучения, иммерсивные технологии.

Введение

Современные технологии стремительно меняют подходы к обучению, и виртуальная реальность (VR) становится одним из наиболее перспективных инструментов для подготовки специалистов. В условиях быстрого развития радиоэлектронных и радиотехнических систем требования к уровню подготовки специалистов возрастают. Использование VR в обучении радиотехников позволяет моделировать сложные сценарии работы с

оборудованием, обеспечивая безопасную и эффективную среду для освоения профессиональных навыков.

В цифровой виртуальной среде возможно абсолютно любое воспроизведение реального мира, а также его преобразование и развитие, ограниченное только фантазией человека. Цифровая среда позволяет посредством различных аппаратных устройств обеспечить полное взаимодействие человека с виртуальной средой, включая перемещение, воздействие на предметы, получение обратной связи и отклика. Человек воспринимает виртуальную среду и реагирует на происходящие внутри виртуального мира события точно так же, как на имеющие место в реальности. Это происходит благодаря свойствам нейронов мозга, которые реагируют на виртуальные элементы так же, как и на элементы реального мира. [1].

Приоритетным вектором развития национальной системы военного образования, является практическая направленность. Одним из способов повышения эффективности практической подготовки в сфере военного образования является использование иммерсивных технологий, позволяющих реализовать практическую составляющую.

Анализируя различные источники [2-9], можно отметить ряд ключевых факторов в пользу применения иммерсивных технологий, таких как:

Виртуальная реальность позволяет изучать и получать навыки работы с отсутствующим в учебно-материальной базе вооружением;

Повышение безопасности обучения – работа с радиотехническими системами, особенно в военной сфере, связана с определенными рисками. Применение VR технологий позволяет избежать повреждения техники, обусловленных некорректной эксплуатацией ее курсантами;

Существуют различные виды VR технологий, которые позволяют создавать интерактивную среду в учебном процессе.

Основные из них включают:

Пассивная виртуальная реальность: это, когда обучаемые находясь в виртуальной среде не могут с ней взаимодействовать, являясь лишь наблюдателем. Примеры: просмотр панорамных изображений.

Активная виртуальная реальность: это, когда обучаемый взаимодействует с виртуальной средой, перемещать предметы, влиять на объекты внутри нее. Для этого применяются контроллеры, что обеспечивает глубокое погружение в учебный процесс.

Методы исследования

Военное образование в нашей стране в целом имеет консервативную структуру. Некоторые методы и способы обучения становятся сегодня утомительным занятием, а обучаемым трудно сосредоточиться на обучении.



В этих условиях положительным фактором при изучении объектов будущей профессиональной деятельности является использование в обучении функциональных особенностей человеческого организма: использование различных органов чувств, взаимодействие с объектами при их контактном взаимодействии. А.В. Замков детально рассматривает медиальные предпосылки виртуализации и отмечает переход от мультимедийности к мультимодальности как очередной шаг на пути к иммерсивизации образования. [10].

Аппаратно-программный комплекс представляет нам такую возможность, что существенно приближает момент полной интеграции иммерсионных технологий в образовательный процесс. Таким образом, анализ направленный на оценку эффективности виртуальной реальности в подготовке специалистов радиотехнического профиля, позволит определить его потенциал для дальнейшего внедрения в образовательную сферу.

Основная часть.

В системе военного образования использование технологий виртуальной реальности дает нам ряд преимуществ. С одной стороны, использование виртуальной среды во взаимодействии курсантов с объектами будущей профессиональной деятельности; с другой - воссоздание условий с возможностью неограниченного применения вооружения, военной и специальной техники (что в реальной среде невозможно).

В данной статье рассматривается эффективность применения VR технологий, на примере разработанной в рамках программно-целевого финансирования в стенах Военно – инженерного института радиоэлектроники и связи, существующей программы обучения, а также выявлены ключевые преимущества и возможные ограничения данной технологии.

Для анализа эффективности применения виртуальной реальности проведена оценка ее влияния на качество подготовки курсантов, насколько VR технологии способствуют лучшему усвоению знаний и отработке практических навыков в сравнении с традиционными методами обучения. Для этого на кафедре учебную группу разделили на подгруппы по изучению радиолокационной станции. Подгруппа №1 изучала учебную дисциплину «Материальная часть радиолокационной станции», используя в обучении компьютерную программу симулятор радиолокационной станции, подгруппа №2 продолжала изучение традиционным методом. При изучении материальной части радиолокационной станции курсанты подгруппы №1, использующие VR-технологии имели возможность рассматривать любые отдельные блоки и субблоки различных систем станции в трехмерном пространстве, перемещать предметы и самим перемещаться, чем вызван был

чрезвычайный интерес у них к изучаемой учебной дисциплине. Соответственно уровень запоминание учебного материала и фиксация информации в памяти был выше, чем у участников подгруппы №2 с традиционным методом обучения. По итогам оценок, полученных, на промежуточных контролях, экзамене и текущих оценок имеем следующие результаты. (рисунок 1)

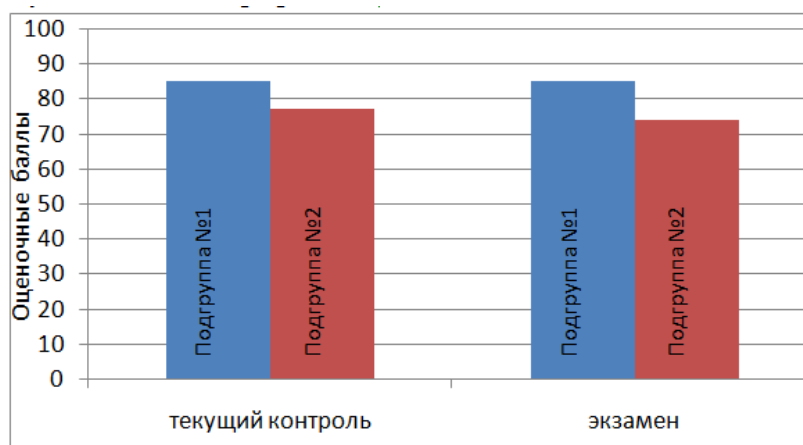


Рисунок 1 - Сравнительный график оценок текущего контроля и экзамена подгрупп №1 и №2

Сравнительный график показывает, что усвоение учебного материала дисциплины «Материальная часть радиолокационной станции» лучше у подгруппы №1, это доказывает, что применение в учебном процессе VR технологий позволило поднять уровень подготовки курсантов на кафедре радиотехнических войск.

Иммерсивный эффект достигался использованием VR-очков, позволяя курсанту погружаться в виртуальную реальность нахождения как внутри аппаратных прицепов, так и осуществлять действия с наружи. Курсант, находясь внутри станции, осуществлял взаимодействие со всеми системами и блоками. Каждое взаимодействие сопровождалось характерным звуком (щелчок при переключении тумблера, звук работающего кондиционера, звук открывающегося щитка, звук работающего агрегата и т.д.), а также текстовое и голосовое озвучивание назначение и характеристик блоков и субблоков. Находясь снаружи станции обучаемый имел возможность проверять крепление кабелей, проводов заземления, где также при каждом взаимодействии с предметами было текстовое и звуковое сопровождение. При погружении в виртуальную реальность информация, заложенная программой, воспринималась всеми органами чувств человека, что в свою очередь позволило курсанту лучше усваивать учебный материал.



Выводы

Использование VR технологий в подготовке курсантов кафедры радиотехнических войск показало, что у них повышается мотивация и вовлеченность в учебный процесс. Занятия становятся интересным, запоминающимся и понятными. У курсанта появляется интерес к самостоятельному изучению радиолокационной станции и работы на ней, а это основная задача преподавателя. Применение иммерсивных технологий в образовательном процессе повысит уровень подготовки военных специалистов, что несомненно скажется в целом и на обороноспособности нашей страны.

В качестве основных преимуществ, которые дает технология виртуальной реальности в подготовке специалистов радиотехнических войск, можно отметить следующие:

- формирование навыков по эксплуатации и технического обслуживания радиолокационного вооружения;
- возможность неоднократного проигрывания различных сценариев для обоснования и выработки алгоритма наиболее эффективных решений и действий, связанных с эксплуатацией и техническим обслуживанием радиолокационной станции;
- исключает риски получения травм и поломок техники, которые могут быть получены на реальных объектах в результате неправильных действий обучаемых;
- исключает износ техники;
- возможность не выезжая на полигоны, учебные центры получать навыки по эксплуатации и техническому обслуживанию радиолокационной техники.

Список литературы:

1. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. № 3 (106).- С. 88–107
2. Уварина Н.В. Анализ и перспективы применения иммерсивных технологий в системе подготовки офицеров российской армии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-perspektivy-primeneniya-immersivnyh-tehnologiy-v-sisteme-podgotovki-ofitserov-rossiyskoj-armii> (дата обращения 21.04.2025г.)
3. Ахпанов Т. А., Садвакасова К. Ж. Средства разработки обучающих тренажерных комплексов и моделирование критических ситуаций // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 4–7 (48). - С. 112–118.
4. Жигалова О. П., Лисенко М. Л. Использование среды виртуальной реальности при решении учебных задач // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8. № 4 (29).- С.59–62.

5. Наталевич О. Г. Перспективы применения технологии виртуальной реальности в процессе обучения (на примере образовательных учреждений Республик и Беларусь) // Непрерывное образование. 2019. № 3 (29). - С. 43–46.
6. Уваров А. Ю. Технологии виртуальной реальности в образовании // Наука и школа. 2018. № 4. - С. 108–117.
7. Вайндорф-Сысоева М.Е. Виртуальная образовательная среда как неотъемлемый компонент современной системы образования // Вестник ЮУрГУ - 2012. - № 14. - С. 86-91.
8. Вешнева И.В., Сингатулин Р.А. Виртуальные технологии - новые перспективы в системе обучения // Информационные технологии в образовании: сб. научн. ст. - Саратов, из-во Саратовский государственный университет, 2015. - С. 382-387.
9. Корнилов Ю.В. Иммерсивный подход в образовании // Азимут научных исследований: педагогика и психология. - 2018. - Т. 8. - № 1 (26). - С. 174-178.
10. Замков А.В. О виртуальном расширении медиареальности // Медиаскоп. -2017. - № 3. - С. 7-11.

М.С. Туранов, Б.С. Касимов

Радиотехника мамандарын практикалық оқытуда виртуалды шындықтың тиімділігін талдау

Радиоэлектрондық және радиотехникалық жүйелердің қарқынды дамуы жағдайында радиотехника мамандарын даярлау деңгейіне қойылатын талаптар артуда. VR технологиялары білім беру бағдарламаларын нақты маманның дайындық деңгейіне бейімдеуге, материалды игеру тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, радиолокациялық станцияларда жұмыс істеу белгілі бір қауіптермен байланысты. VR технологиялары жабдықтың істен шығуына немесе өмірге қауіп төндіретін төтенше жағдайлар мен қателерді жоюға мүмкіндік береді. Радиотехникалық әскерлердің мамандарын даярлауда VR қолдану техникамен жұмыс істедің күрделі сценарийлерін имитациялауға, кәсіби дағдыларды меңгеру үшін қауіпсіз және тиімді ортаны қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бұл мақаланың мақсаты – әскери білім беруде заманауи технологияларды, атап айтқанда иммерсивті технологияларды қолданудың өзекті мәселелерін қарастыру және талдау. Мақалада әскери оқу орындарында мамандарды даярлауда цифрлық виртуалды ортаны пайдаланудың өзектілігі мен қажеттілігі талқыланады.

Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтында аппараттық-бағдарламалық кешені әзірленген. «Виртуалды радиолокациялық станциясын симуляторы» компьютерлік бағдарламасының тиімділігін талдау радиотехникалық әскерлер кафедрасының «Радиотехника» маманы бойынша курсанттар тобын оқыту мысалында, виртуалды радиолокациялық станциясының тренажерін пайдалану тиімділігін талдау бойынша компьютерлік бағдарламаны қолдануына талдау жүргізілді (қаржыландыратын зерттеу жұмысының бөлігі ретінде ҚР ЖБҒМ ВР 218008/0223).

Кілт сөздер: заманауи технологиялар, әскери білім, виртуалды шындық, аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету, оқыту тиімділігі, иммерсивті технологиялар.



M.S. Turanov, B.S. Kassimov

Analysis of the effectiveness of virtual reality in practical training of radio engineering specialists

In the context of rapid development of radio-electronic and radio-technical systems, the requirements for the level of training of radio of engineering specialists are increasing. VR technologies makes it possible to adapt educational programs to the level of training of a specific specialists, increasing the efficiency of assimilation of the material. In addition, work on radar stations is associated with certain risks. VR technologies allows you to eliminate emergency situations and errors that can lead to equipment failure or a threat to life. The use of VR in training specialists of radiotechnical troops allows you to eliminate simulate complex scenarios of working with equipment, providing a safe and effective environment for mastering professional skills.

The purpose of this article is to review and analyze current issues related to the of modern technologies. The article discusses the relevance and necessity of using a digital virtual environment in training specialists in military educational institutions. An analysis of the effectiveness of the computer program «Virtual Radar Station Simulator» developed at the Military Engineering Institute of radio Electronics and Communications HSC (hardware and software complex) was carried out using the example of training cadets, in the specialty «Radio Engineering» of the Department of Radio Engineering Troops (as part of a research study funded by Ministry of Higher Education and Science of the Republic of Kazakhstan BP 218008/0223).

Keywords: modern technologies, military education, virtual reality, hardware and software, learning efficiency, immersive technologies.

References:

1. Ivanova, A. V. (2018). Tekhnologii virtual'noy i dopolnennoy real'nosti: vozmozhnosti i prepyatatstva primeneniya [Virtual and augmented reality technologies: opportunities and obstacles of application] // Strategicheskiye resheniya i risk-menedzhment. - № 3 (106). - P. 88–107.
2. Uvarina, N.V. Analiz i perspektivy primeneniya immersivnykh tekhnologiy v sisteme podgotovki ofitserov rossiyskoy armii [Analysis and prospects of application of immersive technologies in the system of training officers of the Russian army]. [Electronic resource]. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-perspektivy-primeneniya-immersivnyh-tehnologiy-v-sisteme-podgotovki-ofitserov-rossiyskoy-armii> [in Rus].
3. Akhpanov, T. A., Sadvakasova, K. ZH. (2019). Sredstva razrabotki obuchayushchikh trenazhernykh kompleksov i modelirovaniye kriticheskikh situatsiy [Tools for developing training simulator complexes and modeling critical situations] // Aktual'nyye nauchnyye issledovaniya v sovremennom mire. - № 4–7 (48). - P. 112–118.
4. Zhigalova, O. P., Lisenko, M. L. (2019). Ispol'zovaniye sredy virtual'noy real'nosti pri reshenii uchebnykh zadach [Using the virtual reality environment in solving educational problems]// Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal. - № 4 (29). - P. 59–62.
5. Natalevich, O. G. (2019) Perspektivy primeneniya tekhnologii virtual'noy real'nosti v protsesse obucheniya (na primere obrazovatel'nykh uchrezhdeniy Respublik i Belarus') [Prospects for the application of virtual reality technology in the learning process (on the example of

educational institutions of the Republic of Belarus)] // Nepreryvnoye obrazovaniye. - № 3 (29). - P. 43–46.

6. Uvarov, A. Yu. (2018). Tekhnologii virtual'noy real'nosti v obrazovanii [Virtual reality technologies in education]// Nauka i shkola. - № 4. - P. 108–117.

7. Vayndorf-Sysoyeva, M.Ye. (2012) Virtual'naya obrazovatel'naya sreda kak neot'yemlemyy komponent sovremennoy sistemy obrazovaniya [Virtual educational environment as an integral component of the modern education system]// Bulletin of SUSU. - №14. - P. 86-91.

8. Veshneva, I.V., Singatulin R.A. (2015). Virtual'nyye tekhnologii - novyye perspektivy v sisteme obucheniya [Virtual technologies - new prospects in the education system]// Informatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: sb. nauchn. st. - Saratov, iz-vo Saratovskiy gosudarstvennyy universitet. – P. 382-387.

9. Kornilov, YU.V. Immersivnyy podkhod v obrazovanii // Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya [Immersive approach in education] - T. 8. - № 1 (26). - P. 174-178.

10. Zamkov, A.V. (2017). O virtual'nom rasshirenii mediareal'nosti [On the virtual expansion of media reality] // Mediaskop. -№ 3. –P. 7-11.

Туранов Муслим Серикович	полковник, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты, радиотехникалық әскерлер кафедрасының аға оқытушы, Алматы, Қазақстан
Туранов Муслим Серикович	полковник, старший преподаватель кафедры радиотехнических войск Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи, Алматы, Қазақстан
Turanov Muslim	colonel, senior Lector of the Department of Radiotechnical Troops of the Military engineering institute of radioelectronics and communications, Almaty, Kazakhstan

Касимов Бейбит Салемович	полковник, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты, әскери радиотехника және электроника негіздері кафедрасының бастығы, Алматы, Қазақстан
Касимов Бейбит Салемович	полковник, начальник кафедры основ военной радиотехники и электроники Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи, Алматы, Қазақстан
Kassimov Beibit Salemovich	colonel, Head of the department of fundamentals of Military Radioengineering and Electronics of the Military engineering institute of radioelectronics and communications, Almaty, Kazakhstan