

УДК 358.111.1

НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СИНТЕЗУ ТРЕНАЖЕРОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРОВ-Артиллеристов

К.А. Злотников¹, В.М. Недеров², А.А. Нестеренко¹, А.С. Золотарев¹

¹Михайловская военная артиллерийская академия

²Университет ИТМО

Адрес для переписки: vladimirederov@yandex.ru

Информация о статье:

Поступила в редакцию 09.07.2020, принята к печати 10.09.2020

Язык статьи – русский

Ссылка для цитирования: Злотников К.А., Недеров В.М., Нестеренко А.А., Золотарев А.С. Научно обоснованные рекомендации по синтезу тренажеров с элементами виртуальной реальности для подготовки офицеров-артиллеристов // Экономика. Право. Инновации. 2020. № 3. С. 43–47.

Аннотация: В статье рассмотрено одно из приоритетных направлений деятельности Вооруженных сил Российской Федерации – подготовка специалистов в условиях постоянно развивающихся и модернизирующихся автоматизированных систем управления. Применение таких тренажеров обусловлено необходимостью обучить личный состав работе на боевых образцах вооружения без использования самого вооружения. Таким образом достигается возможность снижения стоимости подготовки личного состава без потери качества и эффективности подготовки. Показаны преимущества интерактивных, виртуальных и технических тренажеров. Предложено применение элементов виртуальной реальности на практических и групповых занятиях с курсантами и слушателями. Приведены основные результаты исследования. Предложены перспективные направления по совершенствованию технологий производства тренажеров в связи с быстрым развитием отрасли цифровых технологий, средств вычислительной техники. Кроме того, рассмотрена возможность синтеза классического обучения с тренажерами обеспечивающими элементы виртуальной реальности, в том числе дополнении объектно-ориентированной методологии при разработке моделей с использованием AR-дополненной реальности, искусственных нейронных сетей, голосового помощника. Обоснована необходимость создания единой системы подготовки, начиная от номера расчета у орудия, заканчивая управлением подразделением, таким как взвод, батарея или дивизион. Это делает перспективным создание многопрофильных тренажеров, входящих в единую локальную сеть, на которых можно отработать действия на любой должности. Показано, что проектирование и разработка тренажеров на ее основе является необходимым, рентабельным и инновационным процессом. Разработанные и представленные в статье методики обсуждались в 2018 и 2019 годах на различных конференциях, и некоторые положения практически реализованы в отдельных войсковых частях Вооруженных Сил Российской Федерации и научно-исследовательских организациях.

Ключевые слова: тренажер, виртуальная реальность, рекомендации, комплексная методика

SCIENCE-BASED RECOMMENDATIONS FOR THE SYNTHESIS OF SIMULATORS WITH ELEMENTS OF VIRTUAL REALITY FOR THE TRAINING OF ARTILLERY OFFICERS

K. Zlotnikov¹, V. Nederov², A. Nesterenko¹, A. Zolotarev¹

¹Mikhailovsky military artillery Academy

²ITMO University

Corresponding authors: vladimirederov@yandex.ru

Article info:

Received 09.07.2020, accepted 10.09.2020

Article in Russian

For citation: K. Zlotnikov, V. Nederov, A. Nesterenko, A. Zolotarev. Science-based recommendations for the synthesis of simulators with elements of virtual reality for the training of artillery officers. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2020. No. 3. pp. 43-47.

Abstract: The article considers one of the priority areas of the Armed forces of the Russian Federation – training of specialists in the conditions of constantly developing and modernizing automated control systems. The choice of the topic of using simulators for training artillery officers is due to the need to train personnel to work on combat weapons without using the weapons themselves. Thus, it is possible to reduce the cost of personnel training without losing the quality and effectiveness of training. The advantages of these interactive, virtual and technical simulators are shown. This article also suggests the use of virtual reality elements in practical and group classes both with cadets and students. The main results of the current research in this area are presented. Promising directions for improving the production technologies of simulators in connection with the rapid development of the industry of digital technologies and computer equipment are proposed. In addition, the possibility of synthesizing classical training with simulators that provide elements of virtual reality, including the addition of object-oriented methodology for developing models using AR-augmented reality, artificial neural networks, and voice assistant, is considered. The necessity to create a unified training system, starting from the calculation number at the gun, ending with the management of a unit, is justified. Thus creation of the multi-profile simulators that are part of a single local network, where you can work out actions for any position, is perspective. It is shown that designing and developing simulators based on this network is a necessary, cost-effective and innovative process.

The methods developed and presented in the article were discussed earlier in 2018 and 2019 at various conferences, and some of the provisions were practically implemented in individual military units of the Armed Forces of the Russian Federation and research organizations.

Keywords: simulator, virtual reality, recommendations, complex methodology

Введение. Одним из приоритетных направлений деятельности Вооруженных сил Российской Федерации в настоящее время является развитие автоматизированных систем подготовки специалистов ракетных войск и артиллерии, в том числе тренажеров [1, 2]. Существует целый ряд тренажеров для подготовки офицеров артиллеристов, представленных различными предприятиями оборонно-промышленного комплекса. Одни из них предназначены для подготовки специалистов артиллерии по стрельбе и управлению огнём, тактической и специальной подготовкам, другие – для изучения технических средств, входящих в состав вооружения и техники, и комплекса решаемых с помощью них задач. Исследования по вопросам синтеза тренажеров, требований к ним проводили многие ученые в Михайловской военной артиллерийской академии (Санкт-Петербург).

Постановка задачи. В результате проведенного авторами данной статьи анализа современного состояния существующих тренажеров [5], в том числе для подготовки офицеров-артиллеристов, методов их синтеза, требований, предъявляемых в настоящее время к офицерам-артиллеристам, достигнутого уровня развития цифровых технологий

определены основные направления совершенствования тренажеров. Одно из них – применение элементов виртуальной реальности. Виртуальная реальность является одной из современных технологий, обладающих большими возможностями применения.

Методика исследования. В подтверждение правильности выбранного направления авторами проведено научное исследование в данной области. Результатом этого исследования стала разработка комплексной методики синтеза тренажера с элементами виртуальной реальности для подготовки офицеров-артиллеристов, разработанная на основе известных научно-методических положений с идеей новизны. С помощью нее обоснован оптимальный вариант состава и структуры тренажера с элементами виртуальной реальности для подготовки офицеров-артиллеристов, оценена эффективность применения полученной структуры тренажера: аналитическими методами – по функциональности, по результативности – экспертным методом. Экспериментальные данные, а также технико-экономическая оценка [3, 4] такого варианта тренажера показали наличие положительного эффекта, целесообразность как самой разработки, так и затрат на ее изготовление. Разработанная комплексная ме-

тодика обсуждена на различных конференциях в 2019 и 2020 годах и практически реализована в отдельных войсковых частях Вооруженных Сил Российской Федерации и научно-исследовательских организациях.

Полученные результаты. По результатам проведенного исследования и реализации полученных научных и практических результатов авторами разработаны научно обоснованные рекомендации по реализации комплексной методики синтеза тренажера с элементами виртуальной реальности для подготовки офицеров-артиллеристов:

Элементы виртуальной реальности способствуют представлению различного вида информации (в основном, визуальной и аудио) в виде образов, соответствующих объектам действительности, в единой виртуальной информационной среде и с учетом индивидуальных особенностей механизмов восприятия обучающихся. Они позволяют обеспечить офицерам-артиллеристам изучение устройства, функционирования, эксплуатации, применения вооружения и техники снаружи и изнутри в 3D визуализации, вплоть до составных элементов и с возможностью дистанционного обучения. Кроме того, с применением этих средств воспроизводится работа и отрабатывается выполнение задач управления и огневого поражения противника.

В тренажерах для подготовки офицеров-артиллеристов необходимо применять элементы виртуальной реальности, а проектирование и разработку их осуществлять с представителями подразделений и частей ракетных войск и артиллерии, высших военно-учебных заведений Министерства обороны Российской Федерации.

Применение элементов виртуальной реальности в тренажерах позволяет обеспечить организацию сенсорно-перцептивной, моторной и интеллектуальной видов деятельности офицеров-артиллеристов, то есть обеспечить максимальную функциональность.

Основу синтеза тренажеров для подготовки офицеров-артиллеристов составляет множество функций, которые необходимы для обеспечения освоения всей совокупности требований, предъявляемых в настоящее время к офицерам-артиллеристам и выпол-

нению всего комплекса задач артиллерийскими подразделениями в полном объеме. Основными из них являются инициализация системы моделирования тактической и фоноцелевой обстановки, работа с геопространственной информацией, в том числе на моделях реальной местности, организация теоретической и практической подготовки на различном вооружении и техники в единой виртуальной информационной среде как отдельных обучающихся, так и подразделения, в целом, анализ результатов подготовки.

Функции в тренажерах реализуются соответствующими техническими средствами. Наилучший состав и структура тренажера с элементами виртуальной реальности для подготовки офицеров-артиллеристов соответствует вычислительной системе клиент-серверной архитектуры с RAID-массивом хранения данных на сервере, оптоволоконной компьютерной сетью, с АРМ для руководителя и АРМ для обучающихся на базе терминальных станций, VR-очками (шлемами) и VR-контроллерами на каждого обучающегося, одним лазерным черно-белым принтером формата А4, жестким магнитным диском для ввода информации, видеостены на ЖК панелях.

Разработку математических моделей и программных средств их основе следует осуществлять, опираясь на три принципа: режим времени, близкий к реальному, интерактивность и трехмерность. Обновление новыми моделями должно осуществляться в тренажерах при необходимости без отставания от научно-технического прогресса.

Должно быть обеспечено взаимодействие тренажеров с элементами виртуальной реальности для подготовки офицеров-артиллеристов с моделями, разработанными для существующих тренажеров с элементами виртуальной реальности по подготовке расчетов самоходных артиллерийских орудий и операторов противотанковых ракетных комплексов.

Решение множества разнообразных задач необходимо проводить с реализацией тактической и фоноцелевой обстановки, в том числе на моделях реальной местности. Для осуществления создания и актуализации комплексных геоинформационно-картографических моделей районов на единой высо-

коточной пространственно-временной основе целесообразны технологии применения базового сплошного покрытия высокого разрешения. Они обеспечивают согласованность всего комплекса мониторинговых карт различных масштабов, высокую точность позиционирования объектов и явлений, аналитических и прогнозных расчетов, ситуационного моделирования.

Для обеспечения организации взаимодействия между компонентами моделируемых систем (имитационными и математическими моделями), интеграции их в единые моделируемые комплексы, а также управления процессом моделирования целесообразно использовать различные платформы имитационного моделирования.

Моделирование и синхронизация тактической и фоноцелевой обстановки, управление ходом подготовки офицеров-артиллеристов должно осуществляться централизованно на высокопроизводительном многомашинном вычислительном комплексе, а задачи имитационного моделирования, присущие конкретным должностным лицам – на АРМ обучающихся при распределении организации их взаимодействия.

Методики обучения на тренажере должны обеспечить замкнутое многоэтапное обучение с проведением автоматизированной оценки уровня практической, теоретической подготовки и готовности к выполнению боевых задач как отдельных обучающихся, так и подразделения в целом.

При работе на тренажере с элементами виртуальной реальности для офицеров-артиллеристов необходимо предусмотреть несколько режимов организации подготовки обучающихся:

– «Обучение» – режим для детального изучения вооружения и техники (назначение, состав, тактико-технические характеристики, порядок подготовки к работе), всех элементов управления, этапов работы, последовательности действий по работе с ними, притом в любом порядке и на любом этапе с помощью заданного алгоритма, а также получения практических навыков;

– «Тренировка» – режим для воспроизведения ранее изученной последовательности действий на виртуальных объектах, выполнения различных видов задач управления и огневого поражения противника при индивидуальном и коллективном сценариях, закрепления практических навыков;

– «Контроль» – режим для использования имеющейся системы контроля, следящей за правильностью действий обучающихся, и оценки их деятельности.

Для обеспечения возможности сопряжения между разными видами тренажеров и их объединения, создания комплексных тренажеров, внедрения и интеграции в общевойсковые тренажеры необходимы разработка и внедрение единых стандартов по созданию автоматизированных систем подготовки, предусматривающих унификацию системного и прикладного обеспечения

В настоящее время наблюдается быстрое совершенствование технологий производства, развитие цифровых технологий, средств вычислительной техники. В связи с этим синтез тренажеров для подготовки офицеров-артиллеристов наряду с применением элементов виртуальной реальности необходимо осуществлять с учетом перспективных направлений развития информационных технологий, например, использование искусственных нейронных сетей, голосового помощника.

Все рекомендации аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями в данной области исследования.

Вывод. Разработанная комплексная методика синтеза тренажера с элементами виртуальной реальности для подготовки офицеров-артиллеристов, а также полученные с ее помощью выводы и экспериментальные данные представляют интерес для научно-исследовательских организаций и предприятий оборонно-промышленного комплекса. А проектирование и разработка тренажеров на ее основе является необходимым, рентабельным и инновационным процессом.

Список литературы:

1. Нестеренко А.А. Перспективы развития тренажеров для подготовки офицеров артиллеристов: монография / А.А. Нестеренко. – СПб: МВАА, 2019. – 49 с.
2. Куренкова В.П. Технико-экономическое обоснование создания автоматических систем и программных продуктов: методические указания / В.П. Куренкова. – Самара, 2006. – 48 с.
3. Сигитов В.В., Соколов В.Н., Коротеев Г.Л. Тренажеры для подготовки военных специалистов сухопутных и воздушно-десантных войск // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2013. № 4 (67). С. 46–50.
4. Colonel Janes W. Shufelt, Jr.A. A vision for future virtual training. ATTN: ATZL-CTN-V. 2014. 12 p. (in Eng)
5. Горлушкина Н.Н., Григорьева Е.И., Пузырев Д.А., Клишин Н.Д., Поляков С.К. Онлайн тренажер для обучения слепой десятипальцевой печати // Экономика. Право. Инновации. 2020. № 2. С. 62–67.

References:

1. A. Nesterenko. Prospects for the development of simulators for training artillery officers: monograph. SPb: MMAA. 2019. 49 p. (in Rus)
2. V. Kurenkova. Technical and economic justification for the creation of automatic systems and software products: guidelines. Samara. 2006. 48 p. (in Rus)
3. V. Sigitov, V. Sokolov, G. Koroteev. Simulators for training military specialists of the ground and airborne forces. *Chelovecheskiy factor: problemy psichologii i ergonomiki*. 2013. No. 4 (67). pp. 46–50 (in Rus)
4. Colonel Janes W. Shufelt, Jr.A. A vision for future virtual training. ATTN: ATZL-CTN-V. 2014. 12 p.
5. N. Gorlushkina, E. Grigoreva, D. Puzyrev, N. Klishin, S. Polyakow. Online training simulator for learning touch typing. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2020. No.2. pp. 62–67 (in Rus)