

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

DOI 10.35264/1996-2274-2019-2-168-176

УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ СРЕДСТВА СУХОПУТНЫХ ВОЙСК США

Д.Б. Изюмов, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, izyumov@extech.ru

Е.Л. Кондратюк, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, kel@extech.ru

Рецензент: **Н.А. Молчанов**

В статье рассмотрены вопросы, связанные с разработкой и использованием учебно-тренировочных средств в целях повышения уровня подготовки военнослужащих сухопутных войск США. Дан обзор основных тренажеров, используемых в ВС США в настоящее время, а также представлены перспективы развития США в данном направлении.

Ключевые слова: учебно-тренировочное средство, тренажер, технологии, системы вооружения, военной и специальной техники, перспективные средства, научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы, направления исследований, научно-техническая программа, стратегия, сухопутные войска, национальная безопасность, США.

EDUCATIONAL-TRAINING FACILITIES OF GROUND US FORCES

D.B. Izyumov, Head of Department, SRI FRCEC, izyumov@extech.ru

E.L. Kondratyuk, Senior Researcher, SRI FRCEC, kel@extech.ru

The article discusses issues related to the development and use of training means and facilities in order to improve the level of training of US Army personnel. An overview of the main simulators used in the US Armed Forces at present is given, and the prospects for the development of the United States in this area are presented.

Keywords: training tool, simulator, technology, weapons systems, military and special equipment, promising tools, research, developmental and technological works, research directions, scientific and technological program, strategy, ground forces, national security, USA.

Введение

В настоящее время в сухопутных войсках (СВ) ведущих иностранных государств осуществляется неуклонное развитие научно-технологической базы, внедрение передовых электронных систем, усовершенствованных узлов и агрегатов в образцы сухопутной техники, требующие от личного состава соответствующих навыков. Так, все большее место в подготовке военнослужащих занимают тренажерные комплексы и системы имитации боевых действий в различных условиях, что объясняется экономическими соображениями, а также эффективностью обучения, в ходе которого можно воссоздавать и многократно повторять процесс тренировки, сопровождая его моделированием наиболее сложных, близких к критическим (чрезвычайным) ситуаций.

Среди зарубежных стран лидирующие позиции в области создания учебно-тренировочных средств (УТС) традиционно занимают Германия, Великобритания, Франция, Япония и др., что связано с наличием передовых образцов сухопутной техники собственного произ-

водства. Однако необходимо отметить, что наибольших успехов в развитии технологий и создании передовых образцов УТС достигли США [1].

Методология исследования

Теоретико-методологическими основами исследования стали зарубежные научные публикации и информационные источники зарубежных производителей УТС. В исследовании сущности, содержания и практики применения тренажеров для обеспечения достоверности, верификации, точности получаемых результатов применялся комплекс теоретических (анализ, синтез, сравнение) и эмпирических методов (опрос, экспертная оценка, анализ документов и др.). В работе также использован комплексный подход с технологиями системного, структурно-функционального анализа. Полученные результаты анализировались в интересах подготовки рекомендаций отечественным производителям и пользователям сухопутных учебно-тренировочных средств.

Результаты

В настоящее время в США обучением личного состава занимаются в специализированных учебных центрах ВС США (например, Управление моделирования, обучения и технического оснащения СВ – Program Executive Office for Simulation, Training and Instrumentation – PEOSTRI), в центрах, создаваемых фирмами-производителями образцов вооружения военной и специальной техники (ВВСТ) (например, Lockheed Martin), а также отдельными компаниями, специализирующимися на производстве и разработке УТС и обучении военнослужащих (компания Raydon).

В качестве примера приведем основные проекты в области создания УТС компанией Lockheed Martin. К настоящему времени Lockheed Martin практически ежегодно получает многомиллионные контракты на поставку и разработку тренажеров бронетанковой техники.

Представительными образцами являются тренажеры стрелков-наводчиков AGTS (Advanced gunnery training system) (рис. 1) боевых бронированных машин (ББМ) M2A2, LAV-25, LAV-AG, Stryker и основных боевых танков (ОБТ) M1A2 SEP, M1A1, M60A3, а также системы тренировки взвода для последних тренажеров.



Рис. 1. Тренажер стрелков-наводчиков AGTS (США)

Расширенная система обучения наводчика AGTS, созданная компанией Lockheed Martin, предназначена для подготовки личного состава до уровня квалификации, который позволит быстро перейти к стрельбе в условиях боевых действий. По мнению зарубежных специалистов, системы AGTS являются надежными и экономически эффективными компьютеризированными тренажерами, соответствующими уровню передовых образцов ВВСТ. Данные

УТС, разработанные для обучения отдельных военнослужащих, экипажей и взводов, позволяют в кратчайшие сроки выработать у них навыки точной стрельбы.

УТС AGTS разработан в пяти конфигурациях:

- настольный тренажер, состоящий из ноутбука или монитора с имитатором места наводчика или командира;
- разворачиваемый тренажер D-AGTS, имеющий то же программное обеспечение, что и полный AGTS, но поставляемый упакованным в прочный корпус, который позволяет использовать его в полевых условиях;
- мобильная система, упакованная в стандартный ISO-контейнер, которая может использоваться в полевых условиях, когда нет возможности организовать стационарный центр обучения в зданиях;
- полностью автономная транспортабельная система, устанавливаемая на прицепах, с бортовым генератором;
- стационарные системы, разворачиваемые в бронетанковых центрах обучения и на других объектах подготовки личного состава [2].

Помимо перечисленных, существует множество модификаций системы AGTS, которые модернизируются или дорабатываются под конкретные требования заказчика, — их базовую архитектуру Lockheed Martin разработала более 15 лет назад. К настоящему времени компания поставила более 200 ед. различных модификаций систем AGTS Министерству обороны США, а также осуществила поставки еще 180 ед. странам-партнерам.

Среди существующих методов обучения и тренировки военнослужащих наиболее перспективными, по мнению экспертов, считаются виртуальные тренажеры и симуляторы. В целях создания условий реальной обстановки поля боя и обучения военнослужащих действиям в ней в сухопутных войсках США принята на вооружение тренировочная система полного погружения в реальность — Dismounted Soldier Training System (DSTS).

В настоящее время DSTS используется для подготовки военнослужащих на территориях США, Германии и Южной Кореи. Однако сейчас в СВ США эксплуатируется лишь 29 тренажеров такого типа, что во многом обусловлено высокой стоимостью аппаратуры — около 57 млн долл. за комплект (рис. 2).



Рис. 2. Тренировочная система DSTS СВ США

Главная цель создания данной виртуальной системы тренировки — это повышение уровня огневой подготовки, обучение военнослужащих навыкам взаимодействия без расходования боеприпасов, а также обеспечение максимальной безопасности в условиях, приближенных к реальным.

Перед началом тренировки каждому военнослужащему выдается индивидуальная система полного погружения, в состав которой входят: шлем с 3D-дисплеем, переносной компьютер, сенсоры, отслеживающие положение тела, имитатор стрелкового оружия с инструментами обзора и четыре аккумуляторные батареи.

Контроль движений военнослужащего осуществляется с помощью датчиков движения, закрепленных ремнями на различных частях и подключаемых к переносному компьютеру кабелями.

Комплект оборудования включает семь имитаторов автоматического карабина М4, а также по два имитатора гранатомета М320 и одного имитатора пулемета М249. По массе данное оружие ничем не отличается от реального вооружения, но управляется с помощью джойстиков, в связи с чем у данного оборудования нет отдачи. С помощью наушников и микрофона в шлеме курсанты слышат все, что происходит в виртуальном мире, и ведут переговоры между собой.

Программное обеспечение позволяет отрабатывать навыки ведения боевых действий в разных климатических зонах и любых ландшафтах, включая ведение боя в городских условиях.

Каждый военнослужащий может выполнять задачу по совершению марша в составе колонны, атаковать и обороняться. Командиры отделений получают возможность практиковать управление подчиненными в ходе выполнения задачи. В случае имитации действий в городских условиях военнослужащие могут подниматься по лестницам, открывать двери и выполнять другие действия.

Во время испытаний системы DSTS в американском учебном центре в ФРГ специалисты отметили недостаточную эффективность таких тренировок и предложили совместить существующие симуляторы, которые будут функционально дополнять друг друга. Однако на тот момент это было невозможно, так как многие симуляторы разрабатывались в разное время и оказались несовместимыми. В связи с этим было отдано предпочтение традиционным реальным тренировкам.

В 2014 г. на испытаниях тренажера в учебном центре Форт-Брэгг специалисты установили, что у военнослужащих после тренировки появились симптомы тошноты и головокружения, и выявили так называемую болезнь симуляции. Причина болезни заключалась в использовании нагнетанного дисплея, что приводило к потере ориентации и ухудшению зрения. В зависимости от особенностей организма симптомы могут наблюдаться с интервалом от нескольких минут до суток. Командование научно-исследовательскими разработками СВ США (Research, Development and Engineering Command – RDECOM) также отметило некоторые отрицательные стороны тренажера.

По мнению американских специалистов, находясь в виртуальной реальности, военнослужащий не может прочувствовать атмосферу реального боя, так как отсутствуют естественные природные составляющие (реальная атмосфера, тренировки не на грунте, а в помещении, нет запахов поля боя, а именно: пороховых и выхлопных газов, и др.). Кроме того, установлено, что один из десяти военнослужащих, пребывающих в ограниченном пространстве, не может свободно двигаться, а это также не соответствует атмосфере реальных боевых действий. Тем не менее основная масса курсантов, прошедших подготовку на тренажере DSTS, положительно отзываются о процессе тренировок.

С другой стороны, специалисты Института креативных технологий в г. Лос-Анджелесе установили, что виртуальная реальность выступает в качестве одного из средств лечения посттравматического синдрома.

Эффективность таких программ оценивалась с помощью магнитно-резонансной томографии мозга. По итогам эксперимента, проводимого лабораторией военно-морских исследований США (United States Naval Research Laboratory – NRL), у 16 из 20 военнослужащих, привлеченных к программе, были зафиксированы значительные улучшения в результате лечения от синдрома.

Кроме того, разработчики виртуального оборудования американской компании Plextek указывали на то, что виртуальная реальность является надежным способом проверки умений, знаний и навыков военнослужащего. Погружаясь в нее, он забывает, что находится под контролем, и под влиянием стресса начинает действовать инстинктивно, т.е. так, как действовал бы в условиях реального боя.

В связи с активным обновлением парка бронетанковой техники ВС США колесными бронированными машинами с усиленной противоминной защитой MRAP (Mine resistant ambush protected) американская компания Raydon осуществила поставку 11 виртуальных тренажеров MRAP-VVT (сумма контракта – около 36 млн долл.), позволяющих осуществлять как индивидуальное, так и коллективное (в составе экипажа) обучение (рис. 3). На данных тренажерах курсанты осваивают навыки управления боевыми бронированными машинами Buffalo MPCV, Husky VMMD, RG-31, JERRV MMPV, а также инженерным роботом Talon MTRS. Причем возможны различные сочетания машин и роботов, а также объединение до 12 учебных комнат, что позволяет обучать одновременно до 24 курсантов. Также MRAP-VVT может быть объединен по сети с виртуальным тренажером боевого сопровождения Virtual Combat Convoy Trainer (VCCT) [3].



Рис. 3. Виртуальный тренажер MRAP-VVT компании Raydon

Виртуальный тренажер реалистично отображает различные боевые ситуации, варианты местности, погодных условий, видимости, различные средства поражения, включая самодельные взрывные устройства, а также живую силу противника.

Работа по созданию тренажера инициировалась Центром реализации программ по моделированию, обучению и техническому оснащению СВ США (Program Executive Office for Simulation, Training & Instrumentation – PEOSTRI). Система прошла успешные испытания на территории военной базы в Форт-Брэгге и тренировочном центре Эттербери. В том числе, было организовано тестирование новой системы при участии военнослужащих 157-й бригады и 505-го парашютного полка.

В свою очередь, американская компания Northrop Grumman Corp. разработала программно-аппаратный комплекс Virtual Immersive Portable Environment (VIPE) в виде экрана с возможностью обзора на 360°, имитирующего виртуальное пространство для обучения (рис. 4). Он предлагает пользователям высококачественную визуализацию, способствующую высокой степени погружения в виртуальную среду с различными миссиями.

В 2016 г. Исследовательский центр солдатского снаряжения СВ США (US Army Natick Soldier Research, Development and Engineering Center – NSRDEC) представил новую разработку – «купол виртуальной реальности» [4].

Система обучения представляет собой сферический экран с обзором 180°, изображение на который передают несколько проекторов. Военнослужащий внутри купола может отра-

батывать различные сценарии с имитаторами оружия, по форме и массе соответствующими образцам боевого. При этом специальные датчики отслеживают реакции внутренних органов, в том числе реакцию мозга, а также контролируют ориентирование на виртуальной окружающей местности.



**Рис. 4. Программно-аппаратный комплекс VIPE
компании Northrop Grumman Corp.**

Действие данных тренажеров основано на принципе работы системы DSTS. Технические новинки в области виртуальной реальности американские компании представляют на ежегодной выставке предприятий военно-промышленного комплекса, проводимой Ассоциацией сухопутных войск США (Association of the US Army – AUSA).

Еще одним направлением развития УТС с погружением в виртуальную реальность в США является создание, усовершенствование и внедрение синтетической среды обучения (Synthetic Training Environments – STE) с использованием технологий Virtual Reality/Augmented Reality (VR/AR) – технологий виртуальной и дополненной реальности (рис. 5). Данная программа реализуется Исследовательской лабораторией СВ США (Army Research Laboratory – ARL). STE позволяет военнослужащим различных подразделений проводить масштабные совместные учения и обучаться не выходя из дома или в любом другом месте. Таким образом, исчезает привязка к центрам специального обучения и достигается интеграция одновременного обучения различных и многочисленных участников виртуальных миссий. Необходимая экипировка уже готова к поставке заказчикам. Система позволяет военнослужащим самостоятельно создавать программы и сценарии для имитации боевых действий. Все это происходит в рамках американской концепции развития ВС США Force 2025 and Beyond, где VR/AR-технологиям отводится особое место.

Еще одним представительным образцом виртуальных средств обучения ВС США является система тактической дополненной реальности (Tactical Augmented Reality – TAR), непрерывные работы по совершенствованию которой ведутся уже около 10 лет (рис. 6). УТС предназначено непосредственно для военнослужащих, действующих в той или иной местности, и в режиме реального времени выводит информацию об окружающей среде (расположение союзников и противника, описание инфраструктуры и т.п.) на дисплей шлема виртуальной реальности. Прорывным достижением является наличие дисплея с расширенным углом обзора, что позволяет одновременно отображать больше данных на дисплее.

Личный состав сил специальных операций США (ССО) (Special Operations Forces – SOF) отрабатывает на данном тренажере, в том числе, и прыжки с парашютом. Шлем совместно с подвесной системой позволяет отрабатывать самые различные нештатные сценарии пове-

дения парашюта в воздухе, варианты приземления и, самое главное, визуализирует реальный рельеф местности, полученный со спутников. Так, можно отработать прыжки над любым районом вероятного проведения боевых действий, ознакомиться как минимум с рельефом и отработать действия в любых погодных условиях.



Рис. 5. УТС с погружением в виртуальную реальность STE (США)

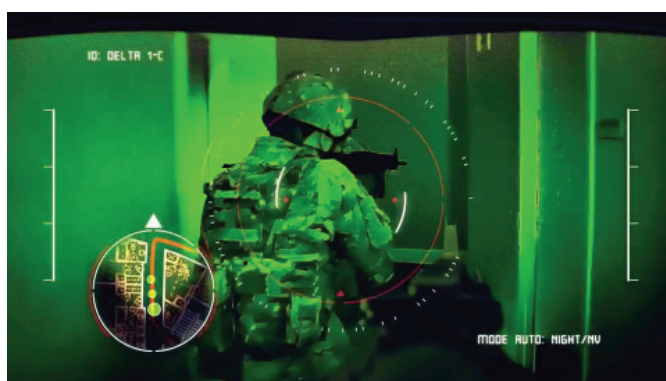


Рис. 6. Система тактической дополненной реальности TAR (США)

Дальнейшим развитием средств, позволяющих достичь максимальной реалистичности, является специальный жилет, разработанный компанией IFTech (Канада), частично напоминающий экзоскелет, который имитирует физическое воздействие на тело человека. Данный проект интересен тем, что он позволяет при обучении военнослужащих в VR/AR-пространстве не просто выводить информацию на дисплей, но и физически имитировать результат попадания пули или осколков в человека, делая происходящее более реалистичным. По мнению зарубежных специалистов, слияние VR/AR-систем и «электронной» одежды имеет большой потенциал для дальнейшего развития и постановки на вооружение.

Основной вопрос, вызывающий наибольшую озабоченность у зарубежных экспертов, — сможет ли обучение в VR/AR-тренажерах заменить реальные учения или конкурировать с ними? В Управлении военно-морских исследований США считают, что «видеоигры» и VR/AR однозначно займут свое место в процессе обучения личного состава, а возможно,

и вытеснят многие существующие образцы УТС. В современных условиях ведения боевых действий военнослужащим приходится работать с большими объемами информации в режиме реального времени, и те, кто прошли подготовку в виртуальной и дополненной реальности, впоследствии в реальных вооруженных конфликтах реагируют быстрее тех, кто тренировались без использования этих технологий. Они быстрее обрабатывают информацию в уме, держат в памяти больше информации и быстрее принимают решение, при этом совершая меньше ошибок.

И безусловно, главная причина использования VR/AR-технологий для ВС — это значительное снижение стоимости и временных затрат на обучение военнослужащих, возможность личностного подхода, снижение травматизма, повышение эффективности обучения и вероятная отдача в ходе реальных боевых действий.

Сегодня глобальный рынок только одних военных симуляторов для обучения военнослужащих оценивается в 9,3 млрд долл. К 2021 г. он достигнет 12,7 млрд долл. Рынок систем дополненной реальности в 2018 г. составил около 1,8 млрд долл. И эта цифра будет только расти. По прогнозам зарубежных экспертов, именно VR/AR-технологии для обучения военнослужащих через 10 лет будут составлять от 20 до 50 % глобального рынка технологий. В этой сфере уже конкурируют такие крупные зарубежные производители, как Applied Research Associates (ARA), BAE Systems, Elbit Systems, Rockwell Collins, Thales Group [5].

Обсуждение

Основные результаты исследования, изложенные в статье, были представлены и обсуждены на заседании Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии.

Основные выводы

В настоящее время за рубежом в СВ активно внедряются современные образцы УТС, осуществляется поиск путей интеграции виртуальных тренажеров с существующими натурными УТС. При этом в качестве основного направления их развития выступают системы, обеспечивающие максимально реалистичное погружение в виртуальную реальность. Так, разработка комплекса DSTS на данный момент признана зарубежными специалистами наиболее перспективным направлением развития инновационных средств обучения в процессе боевой подготовки военнослужащих СВ. Наличие такого тренажера позволяет им контролировать и анализировать свои действия, обучает взаимодействию в составе отделения, проведению оценки обстановки на виртуальном поле боя, определять степень тяжести условных ранений и поражений техники, а командирам дает возможность тренироваться в управлении подчиненными в условиях боевых действий и планировании их ведения. Также практическое применение таких систем сопровождается научными исследованиями в целях повышения эффективности и удешевления процессов обучения, а также выдачи рекомендаций для командования ВС зарубежных стран.

Практические рекомендации

Анализ практики ведущих зарубежных стран позволяет сформулировать ряд рекомендаций по развитию УТС в России:

- разработка и внедрение передовых методов обучения личного состава с использованием виртуальных и средств дополненной реальности;
- разработка программ удаленного обучения, в том числе с использованием виртуальных и средств дополненной реальности для подготовки личного состава;
- интеграция виртуальных тренажеров с существующими натурными образцами УТС;
- поддержка и распространение зарекомендовавших себя образовательных программ;
- содействие внедрению лучшего зарубежного опыта в интересах подготовки высококвалифицированных кадров для ВС РФ.

Статья выполнена по результатам работ в рамках Государственного задания по проекту № 2.13326.2019/ 13.1 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Список литературы

1. Гостев А.Н. Подготовка людских мобилизационных ресурсов для комплектования армии США: анализ традиций // Инноватика и экспертиза. 2018. Вып. 3 (24). С. 151–167.
2. URL: https://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed-martin/rms/documents/advanced-gunnery-training-system/AGTS_Product%20Card_2015.pdf (дата обращения: 29.05.2019).
3. Изюмов Д.Б., Миронова Д.С. Меры адаптации к новым вызовам безопасности: модернизация сил реагирования НАТО и автомобили повышенной защищенности ВС США // Инноватика и экспертиза. 2016. Вып. 2 (17). С. 215–219.
4. URL: <https://defensesystems.com/articles/2016/02/26/army-natick-virtual-reality-dome.aspx> (дата обращения: 29.05.2019).
5. URL: <https://www.defensenews.com/digital-show-dailies/global-force-symposium/2018/03/26/army-creating-virtual-world-for-multidomain-battle-training> (дата обращения: 29.05.2019).

References

1. Gostev A.N. (2018) *Podgotovka lyudskikh mobilizatsionnykh resursov dlya komplektovaniya armii SShA: analiz traditsiy* [Preparation of human mobilization resources for recruiting the US army: an analysis of traditions] *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and expert examination]. Vol. 3 (24). P. 151–167.
2. Available at: https://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed-martin/rms/documents/advanced-gunnery-training-system/AGTS_Product%20Card_2015.pdf (appeal date: 29.05.2019).
3. Izyumov D.B., Mironova D.S. (2016) *Mery adaptatsii k novym vyzovam bezopasnosti: modernizatsiya sil reagirovaniya NATO i avtomobili povyshennoy zashchishchennosti VS SShA* [Adaptation measures to new security challenges: modernization of the NATO response forces and high-security vehicles of the US Armed Forces] *Innovatika i ekspertiza* [Innovatics and expert examination]. Vol. 2 (17). P. 215–219.
4. Available at: <https://defensesystems.com/articles/2016/02/26/army-natick-virtual-reality-dome.aspx> (appeal date: 29.05.2019).
5. Available at: <https://www.defensenews.com/digital-show-dailies/global-force-symposium/2018/03/26/army-creating-virtual-world-for-multidomain-battle-training> (appeal date: 29.05.2019).