

УДК: 355.23(477):378.5

Дмитро Чопа,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник,
Національний університет оборони України
імені Івана Черняхівського, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0003-3267-1645>

Анатолій Дерев'янчук,
кандидат технічних наук, професор,
Сумський державний університет
<https://orcid.org/0000-0001-6881-560X>

Андрій Вакал,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник,
Сумський державний університет
<https://orcid.org/0000-0001-7586-7686>

Володимир Комаров,
кандидат технічних наук,
Центральний науково-дослідний
інститут озброєння та військової
техніки Збройних Сил України
<https://orcid.org/0000-0002-4929-4527>
DOI: 10.33099/2617-1775/2022-02/290-302

ВІРТУАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК СПОСІБ ОТРИМАННЯ ПЕРВИННИХ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК В РОБОТІ З ОЗБРОЄННЯМ

Сучасні умови застосування Збройних Сил України, які пов'язані з відбиттям збройної агресії російської федерації, визначають нові вимоги до організації навчання та підготовки військових фахівців. Недостатність необхідного практичного досвіду, відсутність бойових стрільб, знань, умінь експлуатувати штатні зразки озброєння та військової техніки призводять до його неефективного застосування, великих матеріально-технічних втрат і втрат людських ресурсів.

Тому заходи щодо підвищення якості навчання з точки зору вдосконалення (відновлення) спеціальних знань та практичних навичок потребують зміни поглядів та застосування інноваційних підходів в системі підготовки військовиків.

Одним з таких інноваційних підходів є використання мультимедійних віртуальних середовищ. В статті авторами пропонується підхід щодо створення віртуальних тренажерних комплексів (на прикладі зразка артилерійського озброєння) та інтеграцію їх на основі інформаційних технологій у освітній процес або систему підготовки фахівців-артилеристів.

Ключові слова: мультимедійне віртуальне середовище; віртуальний мінометний тренажерний комплекс; 3D моделювання.

Постановка проблеми. Збройні Сили України пройшли випробовування на міцність в умовах боротьби з зовнішньою загрозою, підтвердили свою боєздатність.

Як засвідчує досвід, знання, вміння та практичні навички, набуті раніше як солдатами, так і офіцерами, які перебувають у запасі, з часом втрачаються. Після мобілізації такі військові потребують певного часу для відновлення

втрачених компетенцій.

Тому, виникає нагальна потреба у вирішенні дуже складної проблеми: як здійснити якісну підготовку мобілізованих військовиків у скорочені терміни підготовки під час війни та опанування як зразками ОВТ, що стоять на озброєнні ЗСУ, так і тих зразків, що надають наші партнери, або швидко поновити отримані раніше і втрачені знання та практичні навички мобілізованими для ефективного виконання ними поставлених завдань у зоні бойових дій.

Як відомо Верховна Рада України дозволила застосовувати Сили територіальної оборони (ТрО) ЗСУ у районах ведення воєнних (бойових) дій, що у, свою чергу, загостило питання забезпечення необхідного рівня їх підготовки. Отже, добровольчі формування необхідно вчити працювати як з стрілецькою зброєю, так і з певними зразками важкого озброєння.

Тому заходи щодо підвищення якості навчання з точки зору удосконалення практичних навичок, вміння швидко і правильно оцінювати обстановку і приймати правильні рішення потребують інноваційних підходів до системи підготовки військових фахівців.

Сьогодні у процесі підготовки поряд із традиційними друкованими виданнями (велика частка їх була втрачена або знищена за необхідністю) пропонується широко застосовувати електронні засоби навчання (ЕЗН). Застосування тренажерних систем, які побудовані на основі технологій імітаційного моделювання, надає можливість швидко відновляти рівень знань мобілізованих, оцінювати цей рівень, сприяє мотивації до вивчення та отримання навичок у військовій діяльності.

Таким чином, актуальність даної роботи полягає в формуванні поглядів на створення та впровадження в систему підготовки мобілізованих військовиків сучасних тренажерних систем, які побудовані на основі технологій імітаційного моделювання.

Мета дослідження – проаналізувати проблеми в підготовці військовослужбовців, у т.ч. мобілізованих і на основі цього сформулювати основні напрямки інноваційного застосування інформаційних технологій, зокрема, мультимедійних віртуальних середовищ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел, що пов'язані із розробленням та впровадженням інформаційних засобів і сучасного інструментарію підготовки мобілізованих військових спеціалістів свідчить про значне зростання уваги командування ЗСУ до цього питання. Ідея створення новітніх засобів підготовки військових фахівців висвітлювалась авторами неодноразово в роботах [1,2,7,8]. Так, на кафедрах військової підготовки, слухачі яких навчаються за програмами підготовки офіцерів запасу, приділяли найбільшу увагу питанням сучасної ефективної, якісної підготовки, оскільки скорочені терміни вимагають застосування ефективних інструментів для надання якісних знань, про що свідчать неодноразові висвітлення у наукових виданнях [3,4,5,6].

Виклад основного матеріалу. Глибокі зміни в системі підготовки, що зумовлені постійним збільшення обсягу інформації за обмеженого терміну

навчання поставили перед системою підготовки військових фахівців низку серйозних проблем.

З ключових, на думку авторів, можна зазначити перехід підготовки військовослужбовців на якісно новий рівень, що відповідає сучасним вимогам, з урахуванням реалій сьогодення, інтенсифікації навчального процесу за рахунок поєднання традиційних та інноваційних форм, методів, засобів навчання; інформатизації занять, що базуються на впровадженні сучасних інформаційних технологій.

Впровадження в освітній процес нових інформаційних технологій вимагає розглядати процес підготовки військовиків як науково-інформаційний, в якому вони не лише опановують навички здобуття інформації, але і розвивають мислення та творчу активність.

Отже, виходячи із наведеного вище, та відповідно до мети дослідження необхідно створити комплекс заходів, які б відтворювали взаємодію викладача (інструктора) зі слухачами та між самими слухачами, тобто здійснювати інтерактивний зв'язок між суб'єктами навчального процесу для набуття ними практичних навичок під час роботи на інтерактивних засобах складових віртуальних тренажерних комплексів.

Вважаємо доцільним поділитися досвідом щодо розроблення інтерактивного засобу в такій послідовності:

- створення віддаленого віртуального сховища;
- розроблення навчального контенту;
- поетапне створення складових віртуальних тренажерних комплексів;
- комплексне застосування названих вище засобів.

В подальшому буде наведено декілька прикладів діючих віртуальних тренажерних комплексів артилерійського озброєння, що застосовуються під час підготовки мобілізованих військовиків.

Зазначимо, що упродовж війни США, Велика Британія та їх союзники почали постачати різні зразки озброєння (155-мм причіпні гаубиці M777, FH70; 155-мм самохідні гаубиці "Caesar", M109, Panzerhaubitze 2000, реактивні системи залпового вогню RM-70 "Vampire", HIMARS, MLRS), що також потребує їх опанування в скорочені строки. Крім того, ВВНЗ працюють за відповідними скороченими програмами та термінами. Звідси виникає необхідність створення віртуальних тренажерних комплексів, як вітчизняного озброєння, так і зразків іноземного походження.

Пропонується створити віддалене віртуальне сховище з відповідним контентом (вітчизняне або іноземне озброєння), що в подальшому надасть можливість використовувати його контент будь-де і будь-коли. Варіант такого сховища наведений на рис. 1.

Досвід бойових дій свідчить, що ефективність виконання гарматою вогневого завдання в першу чергу залежить від технічної підготовки гармати і боєприпасів до стрільби, навченості і злагодженості екіпажу.

З урахуванням викладеного вище, коротко розглянемо сутність застосування і дії віртуальних тренажерних комплексів, які ми поділили так:

- віртуальні тренажерні комплекси прицільних пристроїв;

- віртуальні тренажерні комплекси боєприпасів;
- віртуальні тренажерні комплекси приладів забезпечення стрільби.

Як відомо, одним із основних показників ефективності ураження противника є правильне користування прицільними пристроями (особливо

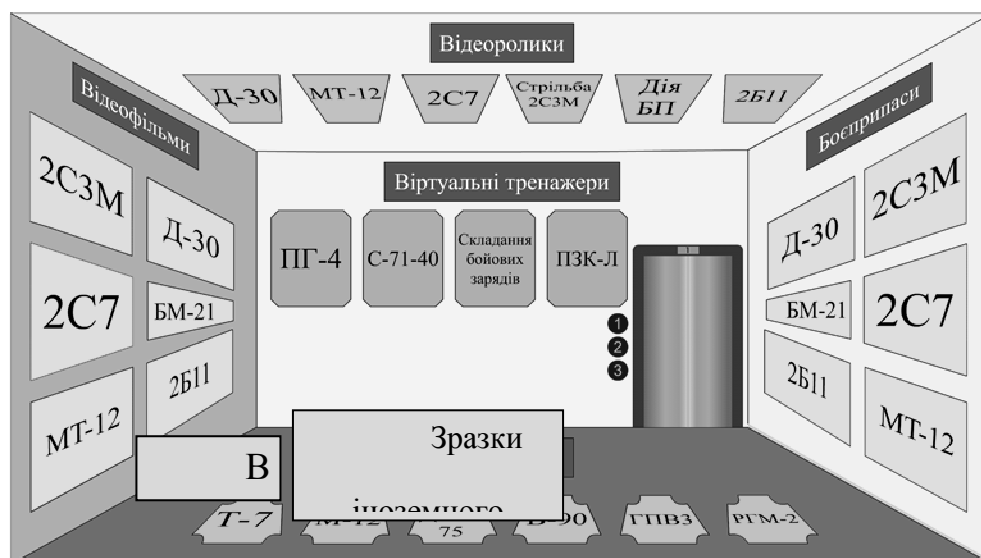


Рис. 1 Варіант віддаленого віртуального сховища

шкалами прицілу). Виходячи з цього, авторами в, першу чергу, пропонуються віртуальні тренажерні комплекси прицільних пристроїв для самохідної та причіпної артилерії і мінометного озброєння.

На рис. 2 наведено скріншоти роботи віртуального тренажера прицілів самохідних гармат.

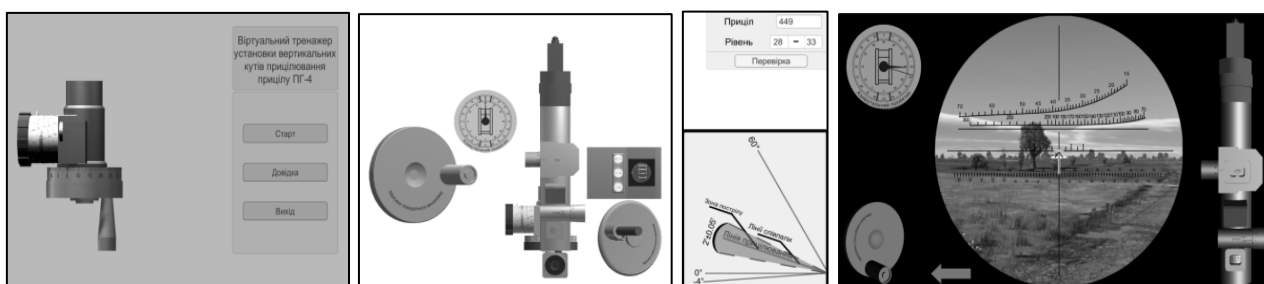


Рис. 2 Скріншоти роботи віртуального тренажера прицілів самохідних гармат

Під час розроблення віртуальних тренажерних комплексів артилерійського озброєння необхідно враховувати таке: інтерфейс повинен бути максимально наближений до реального зразка; 3D-модель – враховувати основні реальні процеси взаємодії вузлів і механізмів

зразка озброєння, прицілу, підричників і бойових зарядів; інструкторові (керівнику заняття) надається можливість змінювати команди за допомогою

створення позаштатних ситуацій.

Конструкція тренажерного комплексу повинна дати можливість інструкторові (керівнику заняття) здійснювати аналіз, оцінювати дії слухача і використовувати тренажер в таких режимах: читання і вивчення матеріалу, пошук потрібних матеріалів, друкування матеріалів (за бажанням), перевірка знань, перегляд довідкового матеріалу.

У режимі читання користувач переглядає текстову частину обраного питання. Доступ до матеріалів щодо іншого питання реалізується у вигляді гіперпосилання на графічні елементи або інші текстові розділи. Після натискання на гіперпосилання в окремому вікні відкривається відповідний текст, графічний або відеоматеріал. Якраз в цьому і полягає сутність віртуального комплексу.

На прикладі віртуального мінометного тренажерного комплексу (ВМТК) покажемо принцип створення і роботи вище описаних віртуальних тренажерних комплексів (далі комплекс).

На першому етапі пропонується розробити комплекс апаратного й програмного забезпечення, який би в певній методичній послідовності надавав можливість вивчати матеріал за принципом «від простого – до складного». Така схема сприяє кращому засвоєнню і запам'ятовуванню необхідних операцій з озброєнням. Для цього у структурній схемі передбачена можливість вивчення навчального контенту як кожним слухачем самостійно, так і груповим методом. Структурна схема ВМТК наведена на рис. 3.



Рис. 3 Структурна схема віртуального мінометного тренажерного комплексу

Наведена структурна схема містить увесь необхідний контент для відпрацювання питань щодо якісної підготовки мінометників. Для прикладу, під час наведення курсору на кнопку «Навчальний відеофільм 2Б11» (поз. 2, рис. 3) і натисканні лівої кнопки мишки завантажується відеофільм з відповідним змістом (рис. 4).

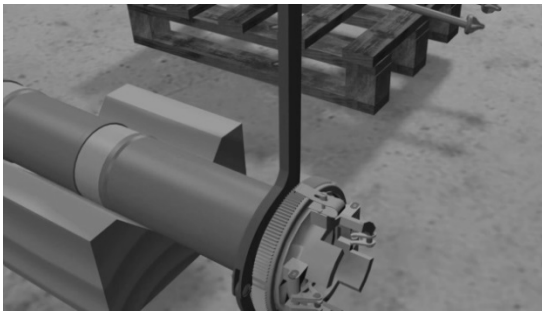


Рис. 4 Фрагмент
«Навчальний відеофільм 2Б11»

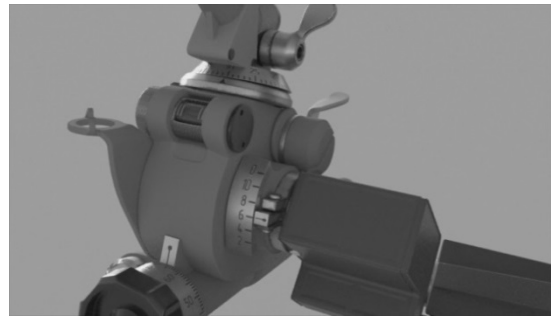


Рис. 5 Фрагмент
«Мінометний приціл МПМ-44М»

Аналогічні дії відбуваються в разі вибору іншого контенту, наприклад, поз. 3 (рис. 3) – «Мінометний приціл МПМ-44М» (рис. 5) і т. ін.

Таким чином, розроблена структурна схема ВМТК та її наповнення навчальним контентом дає можливість опанувати будову та дію складових механізмів міномета, прицільних пристроїв, боєприпасів та основи експлуатації міномета й боєприпасів тощо. Причому кожна операція супроводжується текстовим поясненням, що відображається на екрані.

Навчальний контент, що міститься у структурній схемі (поз. 1-6, рис. 3) після завантаження виводиться на монітор кожного номера обслуги або за необхідності – на мультимедійний екран.

На другому етапі пропонується відобразити принцип роботи ВМТК за розробленою структурною схемою. В основу дослідження принципу роботи ВМТК покладено такі необхідні складові:

- 120-мм міномет 2Б11;
- приціл МПМ-44М;
- штатні боєприпаси (міни, бойові заряди, підривники);
- обслуга міномета (командир, навідник, заряджаючий, установник);
- інструктор (керівник, викладач);
- сервер;
- персональні комп'ютери і програмне забезпечення;
- мультимедійна апаратура.

Метою другого етапу є розроблення схеми, де роз'яснюється і демонструється робота усіх номерів обслуги (командира, навідника, заряджаючого, установника), демонструються фрагменти порядку установлення кутів прицілювання на прицілі, наведення міномета на ціль, оцінювання користувача як за часом, так і правильністю виконаних дій.

Наведене вище забезпечується створенням чотирьох віртуальних робочих місць для номерів обслуги та одного місця для інструктора (керівника). На моніторі інструктора відображаються всі дії номерів обслуги. Для функціонування такої системи створений спеціальний сервер. За необхідності інструктор може використовувати екран і мультимедійний проектор, наприклад, для розгляду помилок, допущених номерами обслуги, пояснень, підказок тощо. Схема принципу роботи і процес сутності навчання з ВМТК наведена на рис. 6.

Такий віртуальний тренажерний комплекс містить сукупність програмних і

апаратних засобів, що дозволяє здійснювати процес навчання без безпосередньої взаємодії фахівця і реального зразка озброєння. Апаратні можливості тренажерного комплексу – це сучасні персональні комп'ютери, крім того, оснащені якісними пристроями вводу-виводу інформації. Програмні засоби – це математично обґрунтована віртуальна модель міномета 2Б11, що містить систему графічної візуалізації, звуковий супровід і текстову інформацію. Комплекс складається з декількох тренажерів різних за своєю сутністю та складністю. Але всі вони працюють зазвичай за єдиним алгоритмом (рис. 6).

Такий віртуальний тренажерний комплекс містить сукупність програмних і апаратних засобів, що дозволяє здійснювати процес навчання без безпосередньої взаємодії фахівця і реального зразка озброєння. Апаратні можливості тренажерного комплексу – це сучасні персональні комп'ютери, які, крім того, оснащені якісними пристроями вводу-виводу інформації. Програмні засоби – це математично обґрунтована віртуальна модель міномета 2Б11, що містить

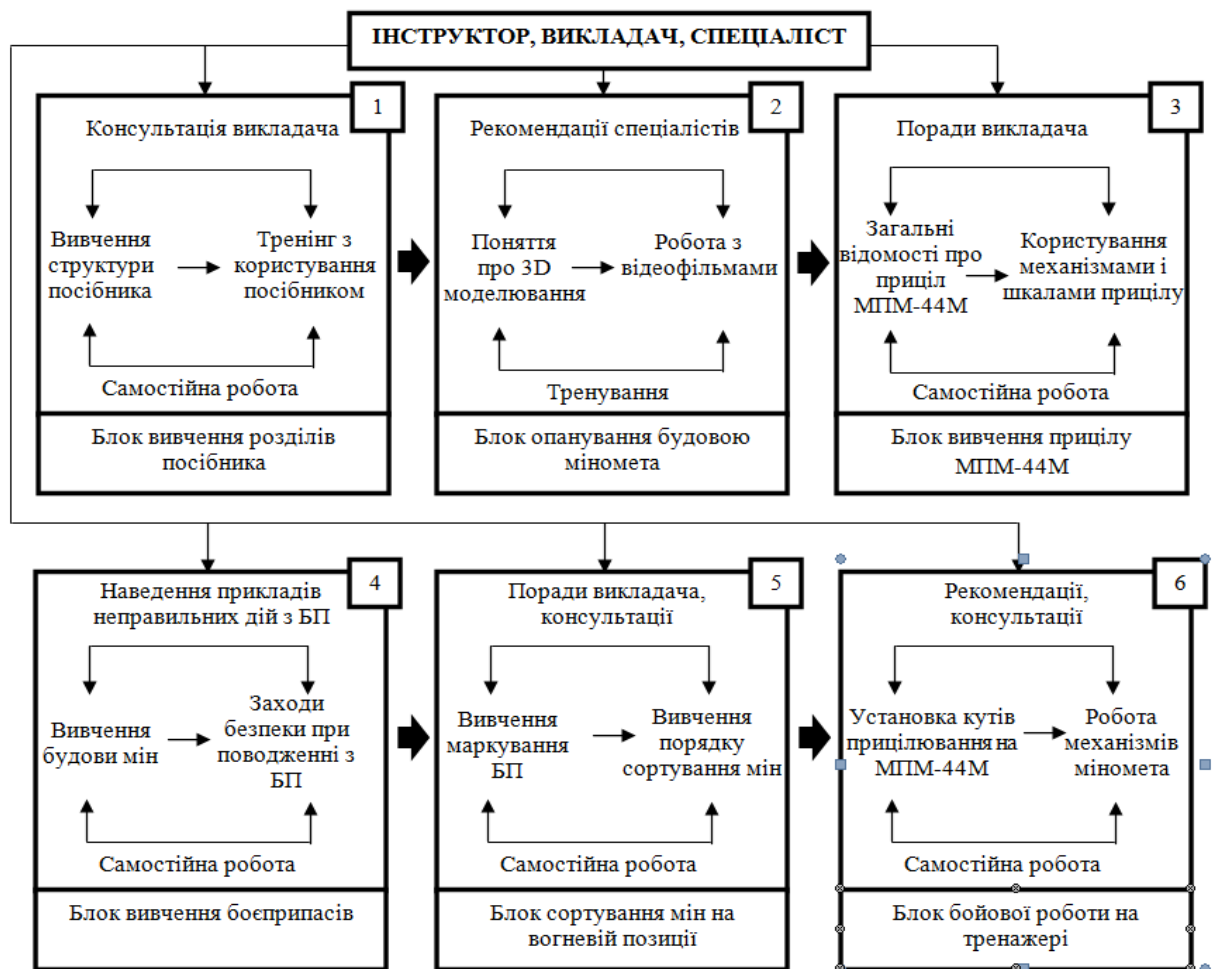


Рис.6 Блок-схема алгоритму використання віртуального мінометного тренажерного комплексу

систему графічної візуалізації, звуковий супровід і текстову інформацію. Особливою рисою таких симуляторів є відносна простота виготовлення, низька вартість, можливість уникнення важких наслідків під час навчання.

Однією з проблем, що стоять перед ЗСУ, є підвищення безпеки військовослужбовців при виконанні бойових стрільб. Відомо, що під час проведення бойових стрільб безпека військовослужбовців повністю залежить від попереднього тренування, тобто відпрацювання основних операцій підготовки зразка озброєння і боєприпасів до стрільби. Недосконалість знань і навичок поводження з озброєнням і боєприпасами призводить до значної кількості не тільки аварій, а й до загибелі людей з вини особового складу.

Вирішення цієї проблеми вбачається у розробці комп'ютерного симулятора заряджаючого у реальному часі-просторі, застосовуючи весь технологічний спектр сучасних мультимедійних технологій (рис.7).

Сутність дії комп'ютерного симулятора заряджаючого полягає у наступному. При включенні всіх складових симулятора на екрані відображаються варіанти завдань щодо складання зарядів (заряд повний, заряд зменшений, номер заряду), одночасно включається таймер, де реєструється час на виконання задачі і виставляється оцінка. Визначається також кількість

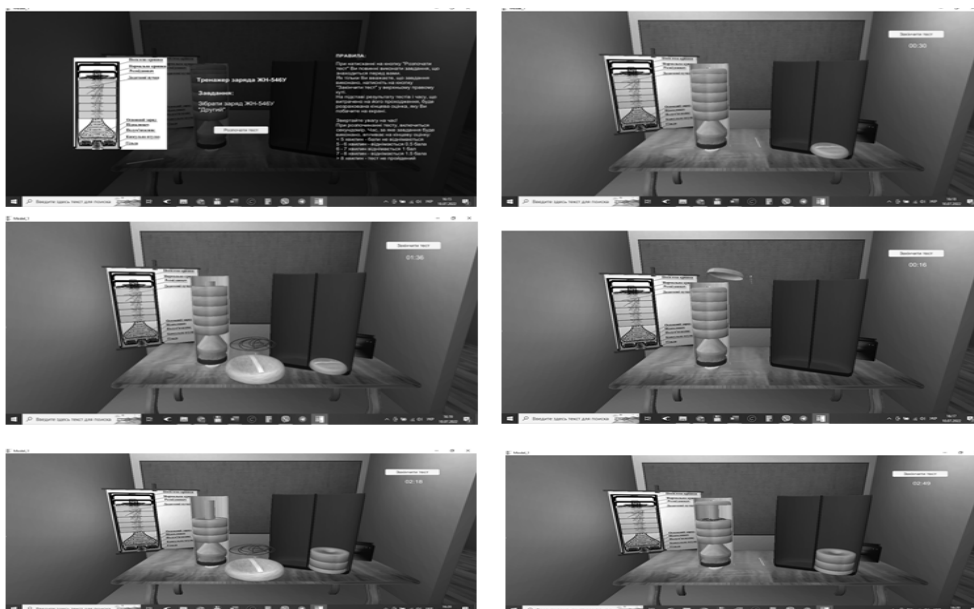


Рис. 7 Віртуальний тренажер «Боєприпаси»

припущених помилок та надаються рекомендації щодо отримання додаткових знань.

Результат тренування з'являється після натискання транспаранта «Закінчити тест» (рис. 8).

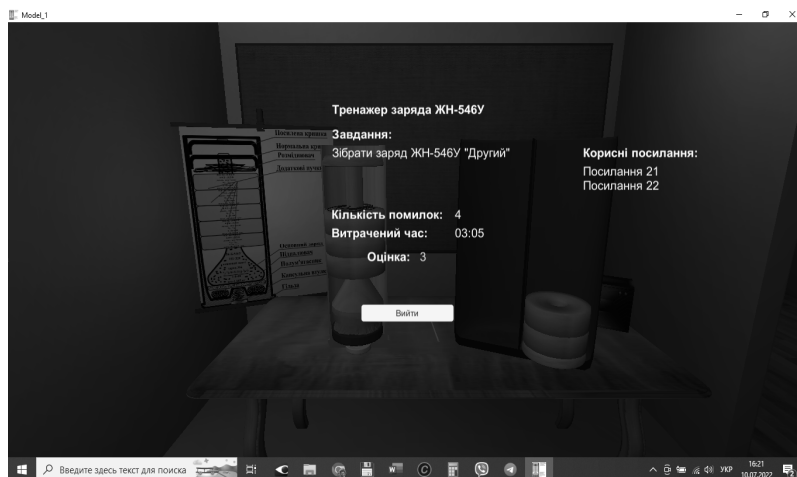


Рис. 8 Фінальне вікно тренажера «Боєприпаси»

З відкритих джерел відомо, що наші артилеристи під час ведення контрбатареїної боротьби змушені вести інтенсивну стрільбу із застосуванням посиленних зарядів. Такі чинники обумовлюють підвищений знос стволів, а саме – подовження зарядної камери і, як наслідок, зменшення початкової швидкості снаряда.

Протягом декількох місяців такого інтенсивного бойового застосування стволи гармат не проходять тестування на предмет подовження зарядної камери за причини відсутності приладів замірювання зарядної камери (ПЗК) у військах.

Ситуація, що склалася в артилерійських підрозділах, не дає можливості враховувати падіння початкової швидкості снаряда, а це, в свою чергу, призводить до погіршення точності стрільби (особливо під час стрільби на великі дальності), а значить збільшеної витрати боєприпасів, що знову ж сприяє додатковій втраті ресурсу ствола.

Названі вище чинники свідчать про необхідність своєчасного тестування стволів і дотримання правил їх експлуатації і режиму вогню.

Виходячи із викладеного, автори пропонують здійснювати регулярні заміри довжини зарядної камери нарізних артилерійських гармат лазерним приладом замірювання довжини зарядної камери (ПЗК-Л) власної розробки, на який отримано патент України № 118415 від 10.08.2017 року і розроблено віртуальний тренажер.

Загальний вигляд приладу ПЗК-Л у зібраному стані наведений на рис. 9, а принцип вимірювання – на рис. 10.



Рис. 9 Загальний вигляд лазерного приладу ПЗК-Л у зібраному стані

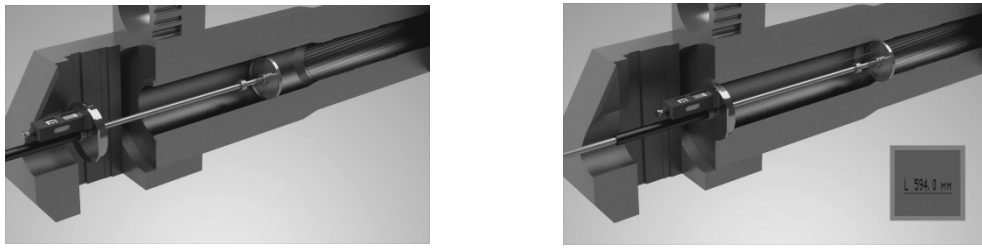


Рис. 10 Процес вимірювання довжини зарядної камери

За участю авторів статті був створений уніфікований спеціалізований клас «Віртуальний тренажерний комплекс», який може трансформуватися у будь-який комплекс за призначенням відповідно до програмного забезпечення. В умовах війни такі класи можна перетворити на мобільні і проводити заняття у відповідних захищених місцях. На рис. 11 показний варіант комплексу для підготовки мінометників.

Висновки

Відгуки викладачів та інструкторів підтверджують доцільність і високу ефективність запропонованої системи навчання з використанням віртуальних комплексів озброєння.

Зазначимо, що впровадження в освітній процес або систему підготовки таких інноваційних технологій, не тільки стимулює і мотивує майбутніх фахівців до опанування військових дисциплін, а й забезпечує самостійне прийняття ними правильних рішень у позаштатних ситуаціях.

Результати досліджень щодо використання вищезазначених ЕЗН вже впроваджені в освітній процес Військової академії (м. Одеса), Національної



Рис. 11 Зовнішній вигляд класу віртуального мінометного тренажерного комплексу:

1 – принтер; 2 – робоче місце інструктора; 3 – інтерактивна дошка; 4 – мультимедійний проектор; 5 – робоче місце командира; 6 – робоче місце навідника; 7 – робоче місце установника; 8 – робоче місце заряджаючого; 9 – спеціалізований стіл номерів обслуги; 10 – системний блок.

академії Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, військових частин та інших установ.

Спілкування з викладачами, аналіз відгуків із військ підтверджує правильність та доцільність запропонованого підходу щодо усунення тих проблем, які гальмують якісну військову освіту у ЗСУ.

Використання вищезазначених віртуальних тренажерних комплексів забезпечує як базові знання так і первинні практичні навички для всіх категорій тих, хто навчається, у т.ч. мобілізованим для подальшого використання озброєння у бойовій обстановці.

Подальші дослідження автори вбачають у створенні навчального контенту та розробленні віртуальних тренажерних комплексів зразків ОВТ, які надаються західними партнерами та у перспективі стануть штатними зразками ОВТ у ЗСУ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дерев'янчук А.Й., Чопа Д.А. Підхід до створення програмних засобів для вивчення військово-технічних дисциплін. Сучасні інформаційні технології в сфері безпеки та оборони. НУОУ. 2012. №1(13).

2. Дерев'янчук А.Й., Сиротенко С.Г. Інформаційні технології інтенсифікації підвищення якості комп'ютеризованого навчання. Військова освіта: Збірник наукових праць. НУОУ. 2017. №1(35).

3. Бобрівник К.Є., Гладка М.В. Проектування віртуальної навчальної лабораторії для студентів технічно-технологічних спеціальностей «Енергетика і автоматика». 2014. №3.

4. Образцов И.В., Белов В.В. Виртуальные тренажеры в практике технического образования. Режим доступа: http://cdokp.tstu.tver.ru/site_services/download.

5. Моца А. А. Інноваційні технології навчання у вищій військовій освіті України: практичне застосування. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2017. № 5 (27).

6. Бистрова Ю. В. Інноваційні методи навчання у вищій школі України / Ю. В. Бистрова // Право та інноваційне суспільство: електрон. наук. вид. 2015. № 1.

7. Чопа Д.А., Дерев'янчук А.Й., Дерев'янчук В.А. Методичний підхід щодо створення та доступу до віддалених віртуальних сховищ навчального контенту для підготовки фахівців РВ і А. Сучасні інформаційні технології в сфері безпеки та оборони. НУОУ. 2021. №1(40).

8. Чопа Д.А., Дерев'янчук А.Й., Дерев'янчук В.А. Інформаційні технології як засіб підвищення якості вивчення військово-технічних дисциплін. Сучасні інформаційні технології в сфері безпеки та оборони. НУОУ. 2022.- № 1(43).

REFERENCES

1. Chopa D., Derevianchuk A. (2012). Pidkhyd do stvorennia prohramnykh zasobiv dlia vyvchennia viiskovo-tekhnichnykh dystsyplin [An approach to creating software tools for studying military-technical disciplines]. Suchasni informatsiini tekhnolohii v sferi bezpeky ta oborony. NUOU. №1(37). 151-156. (in Ukrainian).

2. Derevianchuk A., Sirotenko S. (2017). [Informatsiini tekhnolohii intensyfikatsii pidvyshchennia yakosti kompiuteryzovanoho navchannia]. Viiskova osvita. Zbirnyk naukovykh prats. NUOU. № 1 (35). 68-101 (in Ukrainian).

3. Bobrivnyk K., Gladka M. (2014). Proektuvannia virtualnoi navchalnoi laboratorii dlia studentiv tekhnichno-tekhnolohichnykh spetsialnostei "Enerhetyka i avtomatyka" [Design of a virtual training laboratory for students of technical and technological specialties "Energy and Automation"]. №3. 18–23. (in Ukrainian).

4. Obraztsov I., Belov V. Virtualnyie trenazheryi v praktike tehničeskogo obrazovaniya [Virtual simulators in the practice of technical education]. URL:<http://cdokp.tstu.tver.ru/site.services/download.aspx?act=1&did=89791&dbid=marcmain>. (in Russian).
5. Motsa A. (2017) Innovatsiini tekhnologii navchannia u vyshchii viiskovii osviti ukraïny: praktychne zastosuvannia [Innovative learning technologies in higher military education in Ukraine: practical application]. Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Internauka» // № 5 (27). 26-34. (in Ukrainian).
6. Bystrova Y. (2015). Innovatsiini metody navchannia u vyshchii shkoli Ukrainy [Innovative teaching methods in higher education in Ukraine]. Pravo ta innovatsiine suspilstvo: elektron. nauk. vyd. № 1. <http://apir.org.ua/wp-content/uploads/2015/04/Bystrova.Pdf>. (in Ukrainian).
7. Derevyanchuk A., Chopa D., Derevyanchuk V. (2021). Metodychnyi pidkhid shchodo stvorennia ta dostupu do viddalenykh virtualnykh skhovyshch navchalnoho kontentu dlia pidhotovky fakhivtsiv RV i A. [Methodological approach to creation and access to remote virtual storage of educational content for the training of artillery specialists] Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky ta oborony. NUOU. №1(40). (in Ukrainian).
8. Derevyanchuk A., Chopa D., Derevyanchuk V. (2022). Informatsiini tekhnologii yak zasib pidvyshchennia yakosti vyvchennia viiskovo-tehničnykh dystsyplin [Information technologies as a means of increasing the quality of studying military technical disciplines]. Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky ta oborony. NUOU. №1(43). (in Ukrainian).

SUMMARY

Dmitro Chopa,

Candidate of technical sciences, Senior Research Fellow,
National Defence University of Ukraine
named after Ivan Cherniakhovskiyi

Anatolii Derevianchuk,

Candidate of Technical sciences, Professor,
Sumy State University

Andrii Vakal,

Candidate of technical sciences, Senior Research Fellow,
Sumy State University

Volodymyr Komarov,

Candidate of Technical Sciences,
Central Research Institute of Armaments and Military
Equipment of the Armed Forces of Ukraine

Virtual environment as a way of acquiring primary practical skills in working with weapons

Introduction. *The modern conditions of use of the Armed Forces of Ukraine, which are related to repelling the armed aggression of the Russian Federation, determine new requirements for the organization for the training of military specialists.*

Measures to improve the quality of training from the point of view of improvement (restoration) of special knowledge and practical skills in special conditions require a change of views and the application of innovative approaches in the military training system.

One of these innovative approaches is the use of multimedia virtual environments. In the article, the authors propose an approach to the creation of virtual training complexes (on the example of a sample of artillery weapons) and their integration on the basis of information technologies into the educational process or system of training artillery specialists.

Purpose. *To analyze problems in the training of military personnel, including mobilized and based on this to form the main directions of innovative application of information technologies, in particular, multimedia virtual environments.*

Methods. During the writing of the article the following research methods were used: analysis, systematization, improvement, substantiation, evaluation.

Originality. Today, in the process of the training, along with traditional printed publications (a large part of them were lost or destroyed out of necessity), it is proposed to widely use electronic learning tools. The use of training systems, which are built on the basis of simulation modeling technologies, provides an opportunity to quickly restore the level of knowledge of the mobilized, evaluate this level, promotes motivation to study and acquire skills in military activities.

The introduction of new information technologies into the educational process requires considering the process of training military personnel as a scientific and informational one, in which they not only master the skills of obtaining information, but also develop thinking and creative activity.

In accordance with the purpose of the study, the authors considered a complex of activities that would reproduce the interaction of the teacher (instructor) with the students and between the students themselves, i.e., to implement interactive communication between the subjects of the educational process in order for them to acquire practical skills while working on interactive tools that are part of virtual training rooms complexes

The authors of the article propose an approach to the development of an interactive tool in the following sequence:

- creation of remote virtual storage;
- development of educational content;
- step-by-step creation of component virtual training complexes;
- complex application of the above-mentioned means.

Conclusion. The introduction of such innovative technologies into the educational process or training system not only stimulates and motivates future specialists to master military disciplines, but also ensures their independent adoption of correct decisions in emergency situations.

The use of the above-mentioned virtual training complexes provides both basic knowledge and primary practical skills for all categories of students, including mobilized militaries for further use of weapons in a combat situation.

Keywords: multimedia virtual environment; virtual mortar training complex; 3D modeling.