

Олександр Степанович Андрощук,

доктор технічних наук, доцент, професор кафедри оперативного мистецтва
Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана
Хмельницького, м. Хмельницький

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ЩОДО НАВЧАННЯ ПЕРСОНАЛУ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Проаналізовано передумови виникнення, етапи розвитку комп'ютерних тренажерів, що застосовуються в підготовці персоналу Державної прикордонної служби України на сучасному етапі. Подано вимоги до комп'ютерних тренажерів та принципи їх побудови. Виявлено роль інтерактивних тренажерів для навчання персоналу. Визначено етапи створення навчальних електронних продуктів, до складу яких входять комп'ютерні тренажери.

***Ключові слова:** інформаційні технології, комп'ютерні засоби навчання, персонал.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток сучасного суспільства характеризується процесом інформатизації і, у першу чергу, інформатизації освіти. У цих умовах наука й освіта повинні постійно вдосконалюватись. Найбільш перспективним напрямком інтенсифікації навчального процесу у вищих військових та правоохоронних навчальних закладах є його комп'ютеризація. До арсеналу підготовки Збройних Сил найбільш розвинутих країн уже давно і міцно ввійшло застосування комп'ютерних засобів навчання, моделювання імітації бойових та оперативно-службових дій тощо. Цей напрямок є найбільш пріоритетним щодо підвищення ефективності розбудови силових структур, у тому числі і Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) [1]. Динамізм розвитку обчислювальної техніки, технологій програмування і телекомунікацій визначили значний прорив у сфері розробки різних комп'ютерних систем

навчання, у тому числі комп'ютерних тренажерів, та їх застосування у підготовці курсантів і слухачів.

Однак у цьому напрямку виникають проблеми, ігнорувати які було б недоцільним. У зв'язку з цим завдання аналізу позитивних та негативних наслідків застосування комп'ютерних тренажерів у навчанні майбутніх офіцерів-прикордонників є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор. З питань, що розглядаються, існує достатньо велика кількість наукових досліджень. Наприклад, Башмаков О. І. [2] визначив методичні вимоги до навчального електронного продукту (далі – НЕП). У дослідженнях Барахсанової Е. А. [3], Темнікова Д. А. [4] розглядаються дидактичні принципи, які повинні братися за основу при розробці НЕП. Ці автори стверджують, що найбільш важливою вимогою до технології розробки НЕП є відбір навчального матеріалу з новизни, повноти, значущості, наочності і структурованості. Гуревич Р. С. [5] визначив загальні підходи до інформаційно-телекомунікаційних технологій у навчальному процесі. У роботах [6; 7] розглядаються питання щодо розробки тренажерів для військово-спеціальної підготовки. Але питанням розробки тренажерів для правоохоронних органів, які мають певну відмінність від військових формувань, не приділялось достатньо уваги.

Метою статті є вияв та аналіз блоку проблем, що пов'язані з розробкою і впровадженням комп'ютерних тренажерів для покращення та підвищення ефективності навчального процесу у вищих правоохоронних навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Як у прикладному, так і в фундаментальному плані існують проблеми, вирішення яких потребує об'єднання зусиль науковців та спеціалістів науково-промислового комплексу держави. Ці проблеми пов'язані, насамперед, із досягненням максимальної адекватності, комплексності і життєздатності запропонованих дидактичних, технологічних та технічних рішень, які

використовуються в побудові сучасних тренажерів. Вирішення цих питань надасть можливість знайти відповідь на визначення питань побудови того чи іншого виду і типу тренажера.

Комп'ютерний тренажер – автоматизований апаратно-програмний функціонально орієнтований комплекс для навчання людини та відпрацювання певних навичок і вмінь. Тренажери в сучасному розумінні з'явилися, коли виникла необхідність масової підготовки фахівців для роботи або на однотипному обладнанні, або зі схожими робочими діями, а також для військових потреб. Останнім часом, у зв'язку з швидкою комп'ютеризацією світової спільноти, зі створенням найскладнішої техніки, експлуатація якої пов'язана з ризиком для життя не лише однієї людини, але й людства в цілому, виникла ціла індустрія – тренажерні технології, які визначаються як складні комплекси, системи моделювання і симуляції, комп'ютерні програми та фізичні моделі, спеціальні методики, що створюються для того, щоб підготувати особистість до прийняття якісних і швидких рішень.

У сучасних тренажерах та в програмах підготовки і навчання, на них заснованих, закладаються принципи розвитку практичних навичок з одночасною теоретичною підготовкою. Реалізація такого підходу стала можливою у зв'язку з бурхливим розвитком та здешевленням електронно-обчислювальної техніки і прогресом у сфері створення віртуальної реальності. На базі цих технологій розроблено численні тренажери для військового застосування, які надають змогу імітувати бойові дії з найвищою детальністю в реальному часі, створено безліч додатків технології віртуальної реальності для медицини, що надають можливість проводити операції електронного пацієнту з високим ступенем достовірності, тощо. При цьому сфера застосування тренажерних технологій постійно розширюється.

Тренажерні технології виникли й отримали найбільший розвиток там, де помилки при навчанні на реальних об'єктах можуть призвести до надзвичайних наслідків, а їх усунення – до великих фінансових витрат: у військовій справі, медицині, ліквідації наслідків стихійного лиха, в атомній енергетиці, авіації та

космосі. У загальному випадку тренажер являє собою програмно-апаратний комплекс, що має структуру, подану на рисунку.



Рисунок – Структура комп'ютерного тренажера

Визначимо деякі поняття, які застосовуються при аналізі комп'ютерного тренажера.

Моделюючий комп'ютер – може бути настільки ж простим, як і персональний комп'ютер або таким складним, як багатопроцесорний надсучасний. Він пов'язаний з інтерфейсом оператора через систему введення-виведення. Інтерфейс оператора може складатися як з панелей управління та контролю, так і відеотерміналів та розподіленої системи управління, що обслуговує відеотермінали. У більшості випадків фізичні властивості інтерфейсу оператора точно або в максимально наближеному ступені відповідають конкретному процесу моделювання.

Програмні моделі, що використовуються в *імітаційному комп'ютері*, реалістично відображають взаємодію компонентів і систем модельованого процесу. Це найбільш важлива частина тренажерної системи. Від ступеня наближеності імітаційної моделі до реального об'єкта або ситуації залежить якість одержуваних навичок.

Інтерфейс оператора надає тому, хто навчається, можливість маніпулювати органами управління способом, наближеним або ідентичним тому, що використовується в моделюючому комп'ютері. Динамічний відгук тренажера повинен бути максимально наближеним до відгуку систем та компонентів реального об'єкта.

Інтерфейс інструктора надає змогу управляти роботою тренажера, вибирати сценарій тренування та початковий стан імітованого процесу, вводячи збої моделюючого процесу чи його компонентів або змінюючи зовнішні чинники. Частина функцій інструктора може автоматично виконувати і сама імітаційна модель.

Додаткове периферійне устаткування містить у собі принтери, панелі аварійної сигналізації та будь-яке інше обладнання, необхідне для підвищення реалістичності модельованого навколишнього оточення або документування процесу тренування.

Тренажери можуть об'єднуватися між собою в мережу для відпрацювання навичок взаємодії кількох осіб. При цьому може використовуватися загальний моделюючий комп'ютер із декількома інтерфейсами операторів або окремі моделюючі комп'ютери з пристроєм узгодження між ними.

Окремо слід відзначити клас тренажерів, які не використовують спеціальну апаратну інтерфейсну частину. Це суто комп'ютерні тренажери (далі – комп'ютерні тренажери). Роль інтерфейсу в них виконують стандартні пристрої введення-виведення комп'ютера: клавіатура, миша, монітор. Використання таких тренажерів є доцільним у випадках, коли в модельованих об'єктах і ситуаціях немає необхідності у використанні спеціального обладнання. Прикладом можуть бути тренажери з прийняття рішень та вироблення навичок поведінки, що не пов'язані безпосередньо з управлінням якимись пристроями.

Визначимо основні закономірності розвитку комп'ютерних тренажерів:

їх розвиток має відбуватися в тісному взаємозв'язку з усіма елементами системи навчальної (професійної) підготовки;

існує першочерговий вплив законів і принципів педагогіки та психології навчання на створення і використання перспективних зразків;

дидактичні та технічні вимоги до перспективних зразків повинні відповідати завданням навчання;

рівень досконалості залежить від використання нових інформаційних технологій;

створення принципово нових зразків має супроводжуватися розробкою методик їх застосування, а також змінами у програмах підготовки.

Аналіз ролі і місця комп'ютерних тренажерів у системі тактичної підготовки, чинників, які впливають на вдосконалення засобів навчання та закономірностей їх розвитку, надає можливість сформулювати найбільш загальні принципи створення перспективних зразків.

Основний принцип, що повинен бути покладений в основу створення перспективних комп'ютерних тренажерів – принцип відповідності засобів навчання змісту навчання і дидактичним завданням. Іншими принципами, які складають основу створення перспективних комп'ютерних тренажерів, є:

принцип раціональності – раціонального розподілу завдань навчання за створюваними засобами навчання, тобто складність (не завжди технічна) розроблюваних засобів повинна відповідати значущості вирішуваних на них завдань підготовки;

принцип узгодженості – усі засоби навчання повинні бути пов'язані між собою загальними й єдиними для цієї системи нормами оцінок, тобто перехід учня з одного технічного засобу навчання на інший повинен здійснюватися лише на основі оцінки його діяльності на попередньому засобі (засобах);

принцип достатності – кожний технічний засіб системи має вирішувати певне коло завдань навчання, що не дублюють завдання, які вирішуються на інших засобах;

принцип безперервності – кількість і технічні характеристики засобів, що складають систему засобів навчання, повинні вибиратися таким чином, щоб забезпечити безперервний процес навчання при повному завантаженні засобів, що його реалізують. Цей принцип вимагає врахування специфіки діяльності фахівця в процесі навчання. При цьому найбільш складні для засвоєння елементи діяльності (дії, операції), які вимагають великих витрат часу, повинні відпрацьовуватися на пристроях з більшою пропускнуою здатністю;

принцип функціональної гнучкості – елементи тренажеру повинні бути спроектовані з урахуванням можливих змін характеру та змісту професійної діяльності, що відбуваються впродовж терміну експлуатації системи навчання;

принцип наступності – при розробці кожного нового засобу, заміни існуючого необхідно враховувати досвід проектування й експлуатації створеного раніше. Новий засіб має без значних змін вписуватися в існуючу систему навчання як методично, так і конструктивно.

Заслугує на увагу використання інтерактивних тренажерів [9]. Сучасний прикордонник – це, перш за все, компетентний у питаннях роботи з документами фахівець. А компетенція, як правило, формується за рахунок набуття на практичних заняттях професійних навичок. Часто у підрозділах ДПСУ відсутнє відповідне обладнання або інформаційні системи. Так як же вчити персонал практичних навичок, не маючи для цього коштів? Достатньо привабливий спосіб – використання навчальних тренажерів.

Інтерактивні тренажери надають можливість повною мірою зануритися у службовий процес, зімітувати різні випадки та варіанти розвитку подій. Це готове заняття, яке описує конкретне практичне завдання і надає змогу навчитися правильному її вирішенню. Робота проводиться відповідно до реальних подій, що точно відповідають практиці. Інтерактивний тренажер надає можливість домогтися вирішення низки важливих завдань, які не можуть бути здійснені при використанні інших методів або програм. Кожен тренажер являє собою комплекс операцій, здійснюваних за допомогою програмних засобах. Інтерактивний тренажер складається з трьох етапів:

1. *Ознайомлювальне заняття.* На цьому занятті користувач знайомиться з основними елементами управління, узнає: навіщо вони потрібні й як ними користуватися. На підставі сценарію заняття розповідається: які саме завдання належить вирішувати користувачеві на тому чи іншому етапі роботи з інформаційною системою. Також робиться акцент на ключових діях, що вимагають від користувача підвищеної уваги та прийняття рішення.

2. *Практичне заняття* розробляється за сценарієм і містить в собі низку дій, які повинен виконати користувач, щоб вирішити поставлене завдання. Кожна дія, яку повинен виконати користувач, пояснюється й озвучується. На цьому етапі користувач повинен зрозуміти: що, а головне – навіщо, йому потрібно зробити, щоб вирішити поставлене завдання.

3. *Тестування*. У режимі тестування користувач уже без підказок повинен виконати необхідні дії, а система автоматично здійснить оцінювання результату цих дій.

Інтерактивний тренажер – це самостійний програмний модуль, призначений для навчання, відпрацювання отриманих навичок та їх подальшого контролю. Тренажер надає можливість знайти індивідуальний підхід до кожного слухача: час проходження заняття залежить від нього, його можливостей із засвоєння матеріалів.

Інтерактивні тренажери (імітатори програмного забезпечення) можуть бути виконані у форматі окремого додатка (EXE для Microsoft Windows або APP для Apple OS X), SCORM – пакета для вбудовування в будь-яку систему, наприклад, дистанційного навчання, у вигляді окремої web-сторінки (з використанням Adobe Flash або HTML5). Імітація службової діяльності надає великі можливості щодо проведення практичних занять, формування компетенцій, навчання персоналу ДПСУ. Цей вид навчання є особливо актуальним, коли потрібно навчити слухачів виконувати специфічні дії, які мають місце в оперативно-службовій діяльності. Інтерактивні тренажери надають змогу проводити практичні заняття не лише при очному навчанні, а й дистанційно.

Змістовне наповнення комп'ютерних тренажерів здебільшого складають інтерактивні анімації. Програмні середовища для створення анімацій такого типу наведено в [8]. Окремо зазначимо програмний засіб Adobe Captivate, що найбільш успішно застосовують для створення тренажерів, які навчають за принципом: роби, як я.

Для навчання слухача створюють анімаційний відеоряд із показом того, що треба робити (наприклад, для застосування того чи іншого програмно-технічного комплексу (далі – ПТК) “Гарт” інформаційно-телекомунікаційних систем ДПСУ). Відеоряд складається з набору кадрів із зображенням інтерфейсу ПТК за послідовної зміни того, що має бачити слухач під час роботи: зміна положень курсору миші, перехід між закладками тощо.

Для реалістичного відчуття подій треба, щоб відбувався показ не менш ніж 15 послідовних кадрів за секунду. Тобто, при створенні кожного кадру в ручному режимі (наприклад, у середовищі Flash), необхідно витратити значні зусилля та час для отримання всього анімаційного відеоролика. Програмний засіб Adobe Captivate надає можливість значно полегшити роботу шляхом покадрової фіксації дій тренера (викладача). Пояснимо це на прикладі створення того самого тренажера ПТК.

Викладач послідовно виконує дії, яких він хоче навчити слухачів: запускає програму, вводить пароль, вибирає режим роботи. Програма Adobe Captivate відстежує зміни, що відбуваються на екрані монітора внаслідок маніпуляцій мишею, натискань клавіатури, виконання команд. У результаті формується анімаційний ряд із записом усіх дій викладача. Може бути використано такі режими запису: Автоматичний (*Automatic mode*), Ручний (*Manual Recording*), Запис відео (*Full Motion Recording*). Вибір режимів запису залежить від призначення навчальних матеріалів, що створюються.

Комп’ютерна програма Adobe Captivate може бути застосована і для створення інших електронних навчальних ресурсів: мультимедійних демонстрацій, презентацій (зокрема, конвертування презентацій Microsoft PowerPoint у формат Adobe Flash). У програмі є ефективні засоби для тестових перевірок засвоєння навчального матеріалу слухачами. Робота з Adobe Captivate не потребує від користувачів навичок програмування.

Чіткому визначенню співвідношення комплексності й адекватності та пошуку технологічних рішень розроблення комп’ютерних тренажерів має передувати формування теоретичної моделі сприйняття явищ, які підлягають

моделюванню. Методологічною основою такого моделювання може бути теорія нечітких множин і відношень [10].

Висновки. Отже, розгляд досліджуваних питань з аналізу виникнення, етапів розвитку комп'ютерних тренажерів, що застосовуються в підготовці персоналу ДПСУ на сучасному етапі, свідчить про високу ефективність цього засобу навчання та необхідність його впровадження у навчальну і професійну підготовку військовослужбовців. Було виявлено органічний тісний взаємозв'язок навчальних цілей, змісту навчання, комп'ютерних тренажерів та дидактичних прийомів застосування персонального комп'ютера як засобу навчання. Виявлено необхідність у чіткому розмежуванні етапів створення комп'ютерних тренажерів, що надасть змогу організувати діяльність викладачів з їх розробки. Саме це може посприяти досягненню потрібного і заданого рівня навчальної та професійної підготовки персоналу ДПСУ і знизити витрати матеріальних, фінансових та енергетичних ресурсів.

Перспективою подальших розвідок у даному напрямку є створення технології комп'ютерних тренажерів для навчання слухачів і курсантів ДПСУ.

Список використаної літератури

1. Програма розвитку телекомунікаційної мережі та інформатизації Державної прикордонної служби України на період до 2015 року : наказ Адмін. Держ. прикордон. служби України від 05 трав. 2006 р. № 326 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.pvu.gov.ua/control/uk>.

2. Башмаков, А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / Башмаков А. И., Башмаков И. А. – М. : Информационно-издательский дом “Филинь”, 2003. – 616 с.

3. Барахсанова, Е. А. Научно-методические основы разработки учебных средств : монография / Барахсанова Е. А., Данилов А. И., Слободчикова А. А. – М. : Изд-во МГОУ, 2007. – 146 с.

4. Темников, Д. А. Методология разработки и графическое оформление электронных образовательных ресурсов / Д. А. Темников. – Казань : Изд-во “Бриг”, 2010. – 80 с.

5. Гуревич, Р. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – К. : Освіта України, 2006. – 390 с.

6. Руснак, І. С. Проблеми модернізації та створення тренажно-моделювальних комплексів військового призначення / Руснак І. С., Шевченко В. Л. // Наука і оборона. – 2002. – № 1. – С. 32–40.

7. Матвієвський, О. М. Методичний підхід до обґрунтування характеристик тренажних засобів і систем / О. М. Матвієвський, О. В. Герасименко, Ю. М. Щєбланін // Наука і оборона. – 2005. – № 1. – С. 59–65.

8. Комп'ютерні технології в освіті : навч. посібн. / Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, О. В. Третьак. – К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2012. – 239 с.

9. Интерактивные тренажеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mcoup.ru/interaktivnye-trenazhery>.

10. Андрощук, О. С. Інформаційні технології інтелектуалізації підтримки прийняття рішень в діяльності Державної прикордонної служби України : монографія / О. С. Андрощук. – Хмельницький : Вид-во Нац. академії Держ. прикор. служби України ім. Богдана Хмельницького, 2011. – 222 с.

Стаття надійшла до редакції 31.01.2014.

Андрощук А. С. Разработка компьютерных тренажеров для обучения персонала Государственной пограничной службы Украины

Проанализированы предпосылки возникновения, этапы развития компьютерных тренажеров, применяемых в подготовке персонала Государственной пограничной службы Украины на современном этапе. Представлены требования к компьютерным тренажерам и принципы их построения. Выявлена роль интерактивных тренажеров для обучения персонала. Определены этапы создания учебных электронных продуктов, в состав которых входят компьютерные тренажеры.

Ключевые слова: *информационные технологии, компьютерные средства обучения, персонал.*

Androshchuk O. S. Development of computer simulators for training of staff of the State Border Guard Service

The development of modern society is characterized by a process of information and, above all, education informatization. The most promising way of intensification of the educational process in higher military and law schools is its computerization. The dynamism of computing, technology, programming and telecommunications identified a significant breakthrough in the development of various computer systems training, including computer simulators and their use in the preparation of cadets.

Definitely some of the concepts used in the analysis of computer simulator. Noted grade simulators that do not use special hardware interface part. This is purely a computer simulator. The role of interface they perform standard input-output computer: keyboard, mouse, monitor.

The basic laws of development of computer simulators:

their development should occur in close relationship with all elements of training (vocational) training;

the primary effect of the laws and principles of pedagogy and psychology training at the creation and use of various items;

teaching and specifications of various items shall comply with the task of training;

this level of excellence from the use of new information technologies;

creation of a new sample must be accompanied by the development of methods of their application as well as changes in training programs.

The main principle that should be the basis for the creation of advanced computer simulators is the principle of compliance of training content and didactic learning task. Other principles underlying the creation of advanced computer simulators are:

principle of rationality – the rational distribution of tasks created by means of learning by teaching that complexity (not necessarily technical) developed facilities must meet significance solved their tasks training;

principle of consistency – all learning tool should be connected only general rules for the system estimates that the transition from one student technical training to another should be made only on the basis for its activities in the previous device(s);

sufficiency principle – every system has technical means to solve a certain number of learning tasks that do not duplicate the problems solved by other means.

Analysis of the role of the computer system simulators in tactical training, factors that affect the improvement of education and patterns of development have allowed to formulate the most general principles for the creation of various items.

The use of interactive simulators is as follows. Interactive Trainer is an independent software module designed for training, practicing acquired skills and follow-up. The simulator allows an individual approach to each student: time of the occupation depends on him, his opportunities for learning.

It is shown that the substance of computer simulators mostly an interactive animation. To train students create animated visuals of the show that needs to be done.

The use of computer simulators will help to achieve the desired and specified level of academic and professional training of staff of the State Border Guard Service of Ukraine and reduce the cost of material, financial and energy resources.

Keywords: *information technology, computer aided teaching, staff.*