

*Анатолій Йосипович Дерев'янчук (канд. техн. наук, професор, професор кафедри)
Денис Русланович Москаленко (аспірант)*

Сумський державний університет, Суми, Україна

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ 3D ГРАФІКИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ

Проблеми з фінансуванням Збройних Сил України обумовлюють необхідність використання ефективних і одночасно мало витратних методів підготовки військових фахівців. В статті на підставі аналізу сучасних інформаційних технологій комп'ютерної графіки висвітлені недоліки та переваги з точки зору можливості використання їх в підготовці студентів, які навчаються за програмою офіцерів запасу, розглядається використання електронних засобів навчального призначення у процесі підготовки військових спеціалістів, як спосіб забезпечення підвищення якості навчання з урахуванням обмежених фінансових ресурсів, та обґрунтовується їх вплив на підвищення якості і зростання рівня підготовки під час вивчення військово-технічних дисциплін на прикладі педагогічного експерименту зі студентами вищих навчальних закладів, які навчаються на кафедрі військової підготовки Сумського державного університету. Обґрунтовані рекомендації щодо доцільності використання сучасних інформаційних технологій комп'ютерної графіки за рахунок більш продуктивного використання навчального часу з одночасним скороченням фінансових витрат на експлуатацію реальних зразків артилерійського озброєння.

Ключові слова: технології комп'ютерної графіки, 3D моделі, рівень засвоєння навчального матеріалу.

Вступ

Постановка проблеми. За причини недостатнього фінансування Збройних Сил України виникає необхідність у швидкій та якісній підготовці військових спеціалістів з метою збереження бойової готовності Збройних Сил.

Неможливість регулярно проводити стрільби, тактичні навчання, спонукає до впровадження у процес підготовки військових спеціалістів ракетних військ і артилерії (РВіА) сучасних методів підготовки.

Одним із шляхів вирішення проблем підготовки військових спеціалістів РВіА вбачається використання сучасних навчальних комп'ютерних програмних продуктів, що створені за допомогою сучасних інформаційних технологій, та які насичені якісною графічною складовою у вигляді: статичних якісних графічних зображень, flash-анімації, 3D моделей, складної 3D анімації, інтерактивних тренажерних засобів навчання тощо.

Використання якісної графічної складової у процесі навчання військових спеціалістів дозволяє скоротити час та удосконалити якість підготовки, перепідготовки майбутніх офіцерів, що підтверджується досвідом кафедри військової підготовки Сумського державного університету. Особливо гостро це питання стосується студентів, які навчаються на кафедрах військової підготовки за програмою офіцерів запасу.

Виходячи з названого вище, авторами були визначені наступні **завдання статті:**

проаналізувати сучасні технології комп'ютерної графіки;

визначити можливості різномітної комп'ютерної графіки для використання у процесі підготовки військових спеціалістів;

обґрунтувати використання тривимірної комп'ютерної графіки при підготовці військових

спеціалістів для удосконалення якості процесу підготовки;

провести порівняльний аналіз рівня підготовки військових спеціалістів із використанням як традиційних методів викладання, так із застосуванням сучасних технологій комп'ютерної графіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Із зазначеного вище випливає, що питання підготовки військових спеціалістів, особливо на кафедрах військової підготовки, є досить важливим і неодноразово висвітлювалось у наукових виданнях.

Аналіз цих літературних джерел свідчить про невинне зростання уваги до удосконалення якості підготовки майбутніх офіцерів.

Так, в роботі [1] показано можливості нетрадиційних способів підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу та рекомендації щодо їх використання. В роботах [3,7,8] розглядаються можливості, які надають сучасні комп'ютерні інформаційні технології як у процесі навчання студентів, так і курсантів. В роботах [2,4,5,6] у більшості приділяється увага впровадженню сучасних інформаційних технологій у навчальний процес, показано їх позитивні сторони впливу у процесі підготовки.

Виклад основного матеріалу дослідження

Оскільки за поглядами авторів статті, майбутнє процесу якісної підготовки військових фахівців належить інформаційним технологіям з сучасною комп'ютерною графікою. Відповідно до цього розглянемо типи інформаційних технологій комп'ютерної графіки, та можливості застосування їх у процесі підготовки військових спеціалістів. На рис.1 авторами подано основні існуючі види комп'ютерної графіки.



Рис. 1. Види інформаційних технологій комп'ютерної графіки

Одним із найбільш популярних видів інформаційних технологій, що використовуються під час викладання дисциплін, є програмне середовище *Microsoft PowerPoint*. Сам програмний засіб має невеликий набір інструментів для створення повноцінних високоякісних навчальних електронних програм, оскільки він має вузьку направленість і застосовується переважно для створення презентацій доповіді, показу тез лекційних або практичних занять, які містять у більшості текстову інформацію, прості таблиці, графіки, діаграми, прості статичні зображення, графічні схеми, що створені набором власних інструментів.

Лише в окремих випадках PowerPoint використовують як середовище, де можна поєднати інші типи комп'ютерних графічних технологій, що описані нижче, оскільки середовище PowerPoint має можливість підтримки змісту графічного якісного матеріалу, що розроблений зовнішніми програмними продуктами.

Незважаючи на таку перевагу, у підсумку все одно виходить презентація у вигляді слайдів, яка наповнена більш або менш якісним контентом, що не дає в повній мірі продемонструвати, наприклад, інтерактивність під час функціонування вузла (механізму), що вивчається (рис. 2).



Рис. 2. Приклад типового слайду PowerPoint

Однією з переваг використання презентацій PowerPoint у процесі підготовки є невелика вартість розроблення презентації навчального матеріалу, особливо якщо використовуються тільки власні засоби проектування середовища PowerPoint.

Flash-технології – один із найбільш популярних інструментів інформаційних технологій комп'ютерної графіки, призначений для представлення графічної інформації. Flash – технології стають популярними завдяки своїм широким можливостям та легкості оволодіння навичками роботи у цьому програмному середовищі. В основі технології Flash лежать доступні інструменти створення якісної векторної графіки та алгоритми її обробки з використанням анімаційної складової. Незважаючи на те, що анімація Flash має плоский вигляд, використовуючи її, можна передати складні процеси та явища. Набір інструментів та

можливостей середовища flash дає можливості для створення якісних повноцінних електронних засобів навчального призначення стаціонарного або web-орієнтованого виду власними засобами: розробка текстового і векторного графічного контенту; створення анімації; додавання та взаємодія з файлами інших зовнішніх програм. Однією з найбільш яскравих переваг середовища flash є наявність власного модуля для написання програмного коду, що значно полегшує і розширює можливості під час створення електронних засобів навчання (наприклад, розроблення складних анімаційних роликів, програмного середовища для розміщення і інтерактивної взаємодії навчального контенту). Недоліками використання технологій середовища flash є більш дорога вартість розроблення навчального матеріалу у порівнянні з PowerPoint та статичними зображеннями (рис. 3).

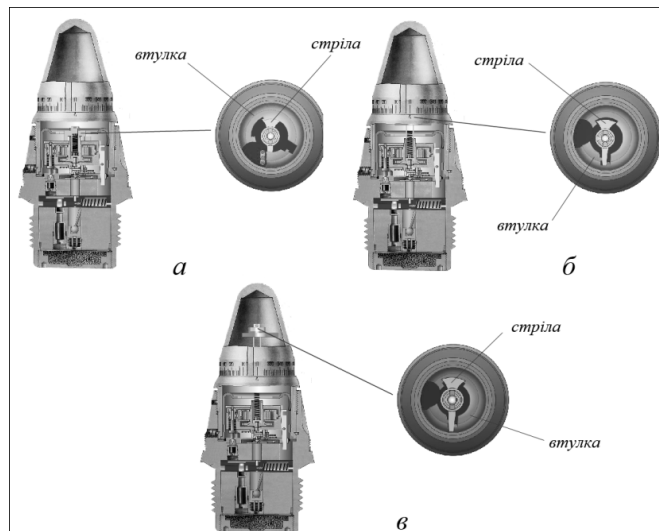


Рис. 3. Фрагмент анімаційного ролика flash “Дія підричника ДТМ-75 у польоті”: *а* – рух втулки після вильоту снаряда із ствола; *б* – виріз втулки співпадає з конфігурацією стріли; *в* – спрацювання підричника – стріла вилітає через виріз втулки.

3D графіка – вид комп’ютерної графіки, який використовується для створення та відображення об’ємних об’єктів. Перевага використання такого типу графіки у процесі підготовки полягає в наступному.

Використання статичних графічних зображень (наприклад, зображення зразка артилерійського озброєння, вузла, механізму) в аксонометричному вигляді значно підвищує уявлення, сприйняття об’єкту (вузла, механізму зразка озброєння), що вивчається, на відміну від плоского креслення, плоского рисунку, під час розгляду якого необхідно мати просторове уявлення, яким не

завжди володіють слухачі, особливо з недостатньою технічною підготовкою. Використання таких зображень можливо як під час використання безпосередньо самих зображень, статичних слайдів для показу через мультимедійний проектор, так і під час створення навчальних плакатів, де засобами програмного продукту для тривимірного моделювання, зображенню надається вся повнота інформації та реалізм об’єкту, що вивчається. На рис. 4. надано приклад використання тривимірного зображення під час створення навчального плакату.

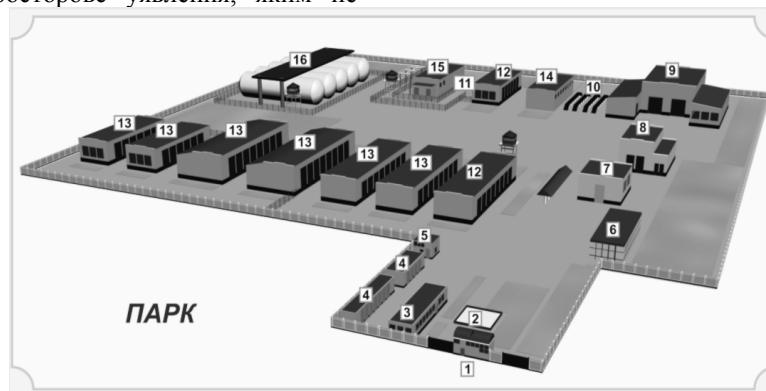


Рис. 4. Фрагмент навчального плакату “Зберігання ракетно-артилерійського озброєння (Артилерійський парк)”

Зображення артилерійського парку розроблялося програмними засобами 3D моделювання з використанням реальної схеми артилерійського парку. Це надало можливість створити якісний плакат “Зберігання ракетно-артилерійського озброєння”.

Застосування безпосередньо самої 3D моделі у процесі підготовки військових спеціалістів. Такий спосіб використання тривимірної графіки у процесі навчання є більш ефективним у порівнянні зі статичним зображенням і flash – анімацією. Розроблену 3D модель можна, використовуючи комп’ютер і спеціальне програмне забезпечення,

розглядати у всіх ракурсах. Наприклад, якщо використовується спроектована модель зразка артилерійського озброєння з внутрішніми вузлами і механізмами, то таку модель можна вивчати в повній мірі без використання реального зразка озброєння. Використання 3D моделей є актуальним в теперішніх умовах недостатнього фінансування Збройних Сил України та зменшення матеріально-технічної бази, так як ціна проектування моделі для використання у процесі підготовки набагато нижча у порівнянні з використанням реальних зразків. Головною проблемою під час створенні таких моделей є

ступінь її деталізації для процесу підготовки. В залежності від ступеня деталізації 3D моделі формується її вартість. Для більш якісного застосування спроектованих 3D моделей у процесі підготовки військових спеціалістів можна застосовувати програмну оболонку, за допомогою якої можна виконувати дії над створеними моделями (збирати, розбирати, демонструвати дію вузлів, механізмів озброєння, роботу зразка в цілому), використовуючи спеціальні кнопки управління.

Анімаційну 3D модель можна використовувати

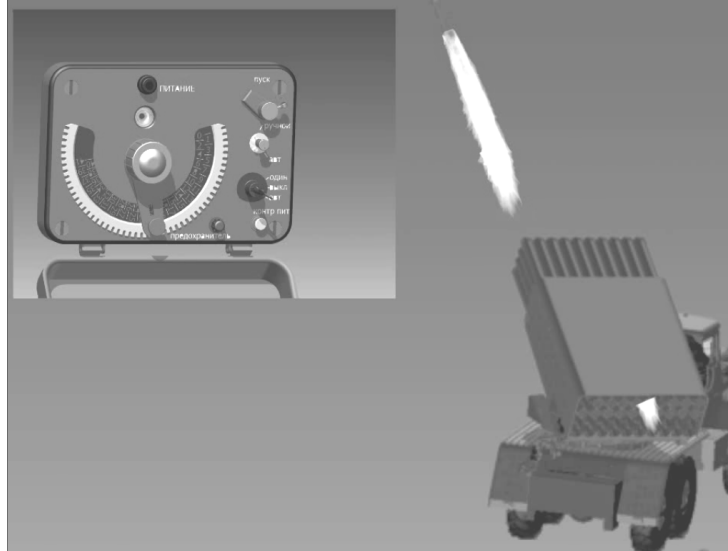


Рис. 5. Фрагмент анімації процесу стрільби РСЗВ БМ-21 "ГРАД"

Мультимедійні технології – це комплексне використання і поєднання різних інформаційних технологій: складна комп'ютерна графіка, flash-технології, тривимірна анімація, аудіо-, відео-технології. Використання і комплексне поєднання мультимедійних технологій надає можливості розробляти якісні мультимедійні електронні засоби навчання, в яких присутнє поєднання текстової, графічної, аудіо та відео інформації. Найбільш актуальне використання таких засобів навчання під час самостійної підготовки курсанта, без присутності викладача, оскільки весь матеріал, що вивчається, доступний в повній мірі та в легкому для розуміння вигляді.

Розглянувши сучасні інформаційні технології комп'ютерної графіки можна зробити висновок щодо найбільшої ефективності використання 3D моделей та тривимірної анімації у процесі підготовки військових спеціалістів, оскільки, саме використовуючи підходи 3D моделювання з максимальним рівнем, можна відобразити будову та дію зразка артилерійського озброєння, передаючи повноту інформації для вивчення.

Найбільш суттєвим недоліком використання інформаційних технологій 3D графіки, якісних мультимедійних технологій є вартість та час розроблення цих електронних навчальних засобів. Такі недоліки пояснюються складністю побудови 3D моделей, відносно великою вартістю програмних засобів і апаратної частини комп'ютера для роботи програмного забезпечення.

Так, на кафедрі військової підготовки було розроблено та впроваджено у процес підготовки студентів декілька мультимедійних засобів навчання, в яких детально показано зразки

для відображення динаміки роботи вузла, механізму, всього зразка озброєння. Використання анімаційної 3D графіки у процесі підготовки військових спеціалістів є найбільш ефективним, оскільки у даному випадку можливо відобразити будову механізмів, процесів, що відбуваються у них, важкодоступних місцях (наприклад за бронєю). Використовуючи анімацію, можна показати процеси, які важко сприймаються слухачами (наприклад, процес функціонування пускової установки РСЗВ БМ-21 "ГРАД", рис.5).

артилерійського озброєння, що вивчаються у відповідності до програми "Артилерійське озброєння" (САГ 2С3М, 122-мм гаубиця Д-30, РСЗВ БМ-21 "ГРАД" та ін.). Основний акцент у процесі створення таких навчальних засобів був зроблений на анімацію руху деталей вузлів і агрегатів, деталей озброєння та боеприпасів, що імітують їх дію у часі-просторі.

Внаслідок активного впровадження у процес підготовки курсантів розроблених сучасних електронних засобів, було вирішено провести експеримент для порівняння рівня розуміння матеріалу, що вивчається викладацями за традиційними методами та із використанням власних розроблених електронних навчальних засобів.

На рис. 6 показана порівняльна характеристика рівня засвоєння навчального матеріалу студентами. У даному випадку дослідження проводилося під час вивчення 122-мм гаубиці Д-30. З рисунку видно, що рівень засвоєння навчального матеріалу з використанням електронних навчальних засобів значно вище ніж після вивчення за традиційними методами (студенти технічних спеціальностей Сумського державного університету (СумДУ) та Сумського національного аграрного університету (СНАУ)). Студенти інших вузів: Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка, (СДПУ ім. А.С.Макаренка), Української академії банківської справи (УАБС), Сумського філіалу Харківського національного університету внутрішніх справ (СФ ХНУВС) також показали збільшення результату в порівнянні з отриманням знань за традиційними методами.

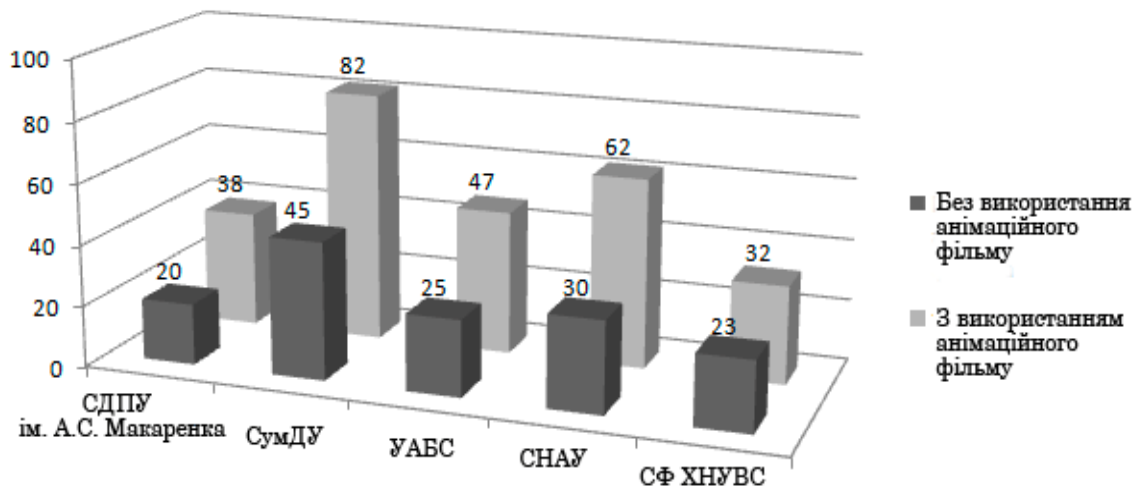


Рис. 6. Порівняльна характеристика рівня засвоєння навчального матеріалу студентами кафедр військової підготовки під час вивчення дисципліни “Артилерійське озброєння”

Висновки й перспективи подальших досліджень

Проаналізувавши сучасний стан процесу підготовки військових спеціалістів та сучасні інформаційні технології комп'ютерної графіки, можна зробити висновки, що застосування 3D моделей, тривимірної анімації під час підготовки майбутніх військових спеціалістів, особливо студентів кафедр військової підготовки, забезпечує більш продуктивне використання навчального часу, скорочення матеріальних витрат під час експлуатації артилерійського озброєння.

Незважаючи на відносну велику вартість при розробленні таких засобів навчання, вона є незначною у порівнянні з реальними витратами на експлуатацію артилерійського озброєння у процесі підготовки військових спеціалістів.

Маючи такі переваги перед традиційними способами викладання, актуальним є питання розробки інтерактивних навчальних комплексів з використанням 3D моделей, 3D анімації, які не лише підвищують якість і рівень засвоєння навчального матеріалу, а надають можливість отримання студентами практичних навичок.

Література

1. Алексєєнко М. О. Алгоритм застосування мультимедійних засобів навчання в іншомовній підготовці майбутніх фахівців воєнно-дипломатичної служби / М. О. Алексєєнко // Креативна педагогіка. Наук.-метод. зб. / – 2010. – Вип. 3. С. 5–9. 2. Досвід використання сучасних мультимедійних технологій при підготовці майбутніх офіцерів / І. В. Баранова, А. Й. Дерев'янчук, Л. В. Олійник, Ю. І. Пушкар'єв // Збірник наукових праць Національної академії прикордонних військ України. – 2011. – №2. – Режим доступу до збірника : http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/unadps/2011_2/11bivvsd.pdf 3. Величко Г. Г. Комп'ютерні технології навчання / Г. Г. Величко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. За ред. І. А. Зязюна (голова) та ін. У 2-х част. – 2002. – Ч.2. С. 17–21. 4. Дерев'янчук А. Й. Впровадження 3D-моделей для вивчення військово-технічних дисциплін та підвищення рівня засвоєння навчальної інформації / А. Й. Дерев'янчук, М. Б. Шелест, О. В. Купенко // Військова освіта: Збірн. наук. праць. – 2010 – №2 (24). –

С. 120–128. 5. Дерев'янчук А.Й. Використання інформаційних технологій при вивченні військово-технічних дисциплін / А.Й.Дерев'янчук, Д. Р. Москаленко, А. В. Дьяков // Військова освіта: Збірн. наук. праць. – 2013 – №2(28). – С. 61–67. 6. Дерев'янчук А. Й. Використання 3D моделей для вивчення військово-технічних дисциплін / А. Й. Дерев'янчук, М. М. Ляпа, С. П. Латін // Інновації як чинник суспільного розвитку: теорія та практика. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. – 2011. 7. Коломієць А.М. Презентація навчального матеріалу за допомогою комп'ютерних технологій / А. М. Коломієць // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. У 2-х част. За ред. І.А. Зязюна (голова) та ін. – 2002. – Ч.2. / – Київ – С. 278–284. 8. Костельна Л. І. Нові інформаційні технології – освіта майбутнього / Л. І. Костельна // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. Спец. випуск. – 2003. – С. 146–148.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D ГРАФИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Анатолій Йосипович Дерев'янчук (канд. техн. наук, професор, професор кафедри)

Денис Русланович Москаленко (аспірант)

Сумской государственной университет, Сумы, Украина

Проблемы с финансированием Вооруженных Сил Украины обуславливают необходимость применения эффективных и одновременно мало затратных методов подготовки военных специалистов. В статье на основе анализа современных информационных технологий компьютерной графики представлены их недостатки и преимущества с точки зрения возможности использования их в подготовке студентов, которые учатся по программе офицеров запаса, рассматривается использование электронных средств учебного назначения в процессе подготовки военных специалистов, как способ обеспечения повышения качества обучения, и обосновано их влияние на улучшение качества и повышение уровня подготовки в ходе изучения военно-технических дисциплин на примере педагогического эксперимента со студентами высших учебных заведений, которые обучаются на кафедре военной подготовки Сумского государственного университета. Обоснованы рекомендации по целесообразности использования современных информационных технологий компьютерной графики за счет более продуктивного использования учебного времени с одновременным сокращением финансовых затрат на эксплуатацию реальных образцов артиллерийского вооружения.

Ключевые слова: технологии компьютерной графики, 3D модели, уровень освоения учебного материала.

APPROPRIATENESS OF USING 3D GRAPHICS WHEN TRAINING MILITARY SPECIALISTS

Anatolii Y. Dereviyanchuk (Candidate of Technical Sciences, Professor, Professor of a Department)

Denys R. Moskalenko (Postgraduate Student)

Sumy State University, Sumy, Ukraine

Problems of financing with Armed Forces of Ukraine cause necessity of application productive and cost-effective methods of military specialists training. On the basis of analysis of modern information technologies computer graphics presented their advantages and disadvantages from the viewpoint of the possibility of using them in the preparation of students who are learning to program for reserve officers, discusses the use of electronic media for educational purposes in the training of military specialists as a way to ensure quality increase training, and justified their impact on improving the quality and level of training in the study of military-technical disciplines to experiment with sensible example university students who are studying at the department of military training Sumy State University. Substantiated recommendations on the feasibility of the use of modern information technologies of computer graphics due to more productive use of educational time, while reducing financial costs for the operation of real samples of artillery weapons.

Keywords: informational and control system, functional stability, radioactive materials, efficiency, complex of technical means.

References

- 1. Alekseenko M.O.** (2010), Algorithm of using multimedia teaching in foreign language training of military and diplomatic service future specialists [*Algorithm zastosuvannya multimediiynih zasobiv navchannya in inshomovniy pidgotovtsi maybutnih fahivtsiv voenno-diplomatichnoi sluzhby*], Kreativna pedahohika. Nauk.-metod. zb. – vypusk. 3., pp. 5–9.
- 2. Baranova I.V., Dereviyanchuk A.Y., Oliinyk L.V., Pushkarov Y.I.** (2011), Experience with modern multimedia technology in preparing future officers. [*Dosvid vykorystannia suchasnykh multimediiynih tekhnolohii pry pidhotovtsi maibutnih ofitseriv*], Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii prykordonykh viisk Ukrainy, No 2., available at: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/unadps/2011_2/11bivvds.pdf.
- 3. Velichko G.G.** (2002) Study computer technologies [*Kompyuterni tekhnologii navchannya*], Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fahivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy. Zb. nauk. pr. za red. I. A. Ziaziuna (holova) ta in. U 2-kh chast., Chast 2., pp. 17–21.
- 4. Dereviyanchuk A.I., Shelest, M.B., Kuppenko, O.V.** (2010) The introduction of 3D-models for the study of military-technical disciplines and improve learning information [*Vprovadzheniya 3D-models dlya vivchennya vijskovo-tehnichnih dyscyplin ta pidvischennya rivnya zasvoennya navchalnoi informacii*], Viiskova osvita: Zbirn. nauk. prats., No. 2 (24), pp. 120–128.
- 5. Dereviyanchuk, A.I., Moskalenko D.R., Dyakov, A.V.** (2013) Using information technologies in the study of military-technical subjects [*Vikorystannya informatsiynih tekhnologii u vivchenni vijskovo-tehnichnih distsiplin*], Viiskova osvita: Zbirn. nauk. prats., No 2 (28), pp. 61–67.
- 6. Dereviyanchuk, A.I., Lyapa, M.M., Latin S.P.,** (2011) Using 3D models for the study of military-technical subjects. [*Vykorystannya 3D modelej dlya vyvchennya vijskovo-tehnichnyh dyscyplin*], Innovatsii yak chynnyk suspilnoho rozvytku: teoriia ta praktyka. Materialy II mizhnarodnoi naukovykh-praktychnoi konferentsii.
- 7. Kolomyjec, A.M.,** (2002) Presentation of educational material using computer technology [*Prezentaciya navchalnogo materialu za dopomogoyu kompyuternykh tekhnologij*], Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fahivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy. Zb. nauk. pr. za red. I. A. Ziaziuna (holova) ta in. U 2-kh chast., pp. 278–284.
- 8. Kostelna L.I.,** (2003) New information technology – the future of education. [*Novi informacijni tekhnologiyi – osvita majbutnogo*], Novi tekhnolohii navchannia: Nauk.-metod. zb., Spets. vypusk., pp. 146–148.

A.Y. Dereviyanchuk: anat.der@mail.ru **D.R. Moskalenko:** moskalenko.denys@gmail.com

Отримано: 24.07.2014 р.