

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ ВИ-
ТРАТ
НА ПІДГОТОВКУ КУРСАНТІВ У ВВНЗ
ПРИ ТРАДИЦІЙНІЙ І КОМП'ЮТЕРІЗОВАНІЙ СИСТЕМАХ НА-
ВЧАННЯ**

к.в.н. М.Ф. Ботов, к.в.н. Ю.В. Наливайко, к.т.н. О.І. Харченко
(подав д.в.н., проф. І.О. Кириченко)

У статті проводиться порівняльний аналіз вартості навчання курсантів у ВВНЗ з використанням реальних одиниць озброєння і віртуальних тренажерів зразків озброєння. Обґрунтовується необхідність включення в систему навчання курсантів імітаторів озброєння, реалізованих на ПЕОМ

Постановка проблеми. Актуальність підвищення якості і ефективності підготовки військових фахівців у ВВНЗ на теперішній час сумнівів не викликає. Основною формою підготовки курсантів у ВВНЗ є проведення різних видів занять: лекційних, групових, практичних тощо. Навчання з військово-професійного блоку дисциплін вимагає практичного закріплення знань, одержаних на лекційних і групових заняттях, через проведення практичних занять і тренувань на зразках озброєння ЗРВ.

Очевидно, що наочність і ефективність вивчення військової техніки і озброєння вимагає використання або реальних зразків озброєння, або яких інших засобів візуалізації. Традиційними засобами візуалізації є: плакати, стенди, діапозитиви, діафільми тощо. Проте всі ці засоби мають загальні недоліки: обмежений обсяг інформації, яка надається, низький темп її оновлення, статичність надання інформації тощо. Крім того, традиційні засоби візуалізації не дозволяють здійснювати взаємодію (діалог) з тими, хто навчається. Ці недоліки можуть бути усунені, якщо як засоби візуалізації застосовувати програмно-апаратні комплекси на базі ПЕОМ. На цьому етапі доцільно використовувати ПЕОМ для відпрацювання питань, зв'язаних як з теоретичним вивченням способів застосування конкретних зразків бойової техніки, так і з практичним придбанням навиків з обслуговування і бойового використання озброєння та військової техніки ЗРВ.

Слід також помітити, що рівень підготовки курсантів істотно залежить від фінансово-економічного забезпечення ВВНЗ. Застосування ПЕОМ як бази для створення імітаційно-тренажних комплексів (ІТК) дозволить ви-

рішувати завдання навчання з істотно меншими витратами. Тому актуальним є проведення порівняльного аналізу фінансово-економічних витрат при традиційній і комп'ютеризованій системах навчання.

Аналіз літератури. У [3, 4] показана необхідність використання комп'ютерних засобів навчання під час проведення занять. Так, необхідною умовою підвищення ефективності навчального процесу за рахунок його інтенсифікації на базі застосування ПЕОМ є можливо повніший облік змісту, цілей і методичних прийомів проведення різних видів навчальних занять. Застосування ПЕОМ під час лекційних занять повинно переслідувати мету - полегшення розуміння і демонстрації основних понять і об'єктів дисципліни, методів дослідження, математичного апарату, основних закономірностей дисципліни і зв'язку теоретичних положень з практикою.

У [1, 2] розглянуті питання, пов'язані з модернізацією і створенням тренажно-імітаційних комплексів військового призначення. Також визначені дидактичні положення і вимоги до програмно-математичних рішень навчально-тренувальних систем військового призначення.

Ціль статті – обґрунтування необхідності використання імітаційно-тренажних комплексів під час проведення практичних занять і тренувань у процесі семестрового навчання, а для формування моторних навиків – застосування реальних зразків на останньому етапі навчання.

Основний зміст статті. Оцінимо фінансово-економічні витрати, необхідні для якісного навчання курсантів за спеціалізацією ЗРВ.

Розрахунок витрат на проведення практичних занять проведемо на прикладі групи курсантів факультету ЗРВ Харківського університету Повітряних Сил у кількості 15 чоловік. Для прикладу візьмемо один з базових елементів озброєння ЗРВ – РЛС 5Н63С ЗРК 5Ж15С. На практичну підготовку курсантів на завершальному етапі навчання за фахом підготовки передбачено 148 годин практичних занять з п'яти навчальних дисциплін. Під час розрахунку врахуємо, що для забезпечення проведення заняття в групі з 15 чоловік залучаються два викладача і два чоловіки зі складу навчально-тренувального комплексу під час навчання на реальному озброєнні, і два викладача під час навчання з використанням ІТК. Для розрахунку вартості проведення однієї години занять візьмемо такі вихідні дані: тривалість практичного навчання (T) – 148 годин; навчальне навантаження на одного викладача в рік (n_1) – 280 годин; кількість викладацького та інженерно-технічного складу для проведення занять на реальних зразках озброєння (m_1) – 4 чол.; кількість викладацького та інженерно-технічного складу для проведення занять з використанням ІТК (m_2) – 2 чол.; середня заробітна плата викладацького й інженерно-технічного складу (s) – 380 у.о.; споживана потужність РЛС 5Н63С (p_1) – 130 кВт; споживана потужність ІТК (p_2) – 3 кВт; орієнтовна вартість

РЛС 5Н63С (s_1) – 5000000 у.о.; орієнтовна вартість ІТК (s_2) – 10000 у.о.; термін служби РЛС 5Н63С (t_1) – 10000 годин; термін служби ІТК (t_2) – 12000 годин; вартість 1 кВт/часа електроенергії (s_3) – 0,03 у.о.

Як витрати на проведення однієї години занять, прийемо витрати на заробітну платню викладацького й інженерно-технічного складу, витрати на оплату електроенергії і вартість витраченого ресурсу озброєння і ІТК:

$$C_1 = C_{зп1} + C_{ее1} + C_{р1}; \quad C_2 = C_{зп2} + C_{ее2} + C_{р2},$$

де C_1 , C_2 – вартість проведення 1 години занять на реальному озброєнні і з використанням ІТК відповідно; $C_{зп1}$, $C_{зп2}$ – витрати на заробітну плату під час проведення 1 години занять на реальному озброєнні і з використанням ІТК відповідно; $C_{ее1}$, $C_{ее2}$ – витрати на оплату електроенергії під час проведення 1 години занять на реальному озброєнні і з використанням ІТК відповідно; $C_{р1}$, $C_{р2}$ – вартість витраченого ресурсу під час проведення 1 години занять на реальному озброєнні і з використанням ІТК відповідно.

Витрати на заробітну плату під час проведення 1 години занять на реальному озброєнні і з використанням ІТК складуть:

$$C_{зп1} = s \cdot 12 \cdot m_1/n_1 = 65,14 \text{ у.о.}; \quad C_{зп2} = s \cdot 12 \cdot m_2/n_1 = 32,57 \text{ у.о.}$$

Витрати на оплату електроенергії під час проведення 1 години занять на реальному озброєнні і з використанням ІТК складуть:

$$C_{ээ1} = s_3 \cdot p_1 = 3,9 \text{ у.о.}; \quad C_{ээ2} = s_3 \cdot p_2 = 0,09 \text{ у.о.}$$

Вартість витраченого ресурсу під час проведення 1 години занять на реальному озброєнні і з використанням ІТК складе:

$$C_{р1} = s_1/t_1 = 500 \text{ у.о.}; \quad C_{р2} = s_1/t_1 = 0,83 \text{ у.о.}$$

Таким чином, вартість однієї години занять під час використання реального озброєння і ІТК складе 569,04 і 33,49 у.о. відповідно.

Досвід використання імітаційно-тренажних комплексів на базі ПЕОМ свідчить, що для відпрацювання питань практичної підготовки необхідно близько 70% часу занять проводити на ІТК, а 30% – для відпрацювання моторних навиків – на реальному озброєнні. Виходячи з цього, вартість практичної підготовки однієї групи курсантів за профілем спеціальних дисциплін складатиме 84217,92 у.о. під час використанні реального зразка озброєння і 28734,94 у.о. під час сумісного використання реального зразка озброєння і ІТК.

Аналіз наведених даних свідчить про привабливість, з погляду фінансово-економічних витрат, застосування в навчальному процесі разом з реальними зразками озброєння імітаційно-тренажних комплексів на базі ПЕОМ. Окрім зниження фінансово-економічних витрат, застосування ІТК дозволяє істотно інтенсифікувати навчальний процес, оскільки дозволяє створити необхідну для навчання кількість робочих місць, тоді як на реальному зразку озброєння кількість робочих місць обмежена. Це

призводить до необхідності почергового відпрацювання питань навчальних занять курсантами у складі підгруп і, як наслідок, до зниження часу, що відводиться кожному курсанту для практичної роботи.

У зв'язку з цим доцільно переходити до практичного навчання курсантів на імітаційно-тренажних комплексах на базі ПЕОМ в комп'ютерних класах, де можливе одночасне навчання всіх курсантів. Також слід зазначити, що позитивною стороною імітаційно-тренажних комплексів є економічна затребуваність продукту.

Додатково комп'ютерні моделі під час навчальних занять можуть застосовуватись для [3] демонстрації основних закономірностей процесів, що вивчаються (наприклад, впливи завад на зону виявлення РЛС, впливи маневру цілі на реалізовану зону пораження ЗРК тощо); виконання різних обчислювальних задач (наприклад, розрахунок математичного сподівання втрат сторін під час бойових дій); оцінки ефективності різних методів прийняття рішення під час моделювання різних етапів бойових дій.

Висновки. Оцінені витрати на практичну підготовку однієї групи курсантів зі спеціальностей ЗРВ складають 84217,92 у.о. при використанні реальних зразків озброєння і 28734,94 у.о. при використанні імітаційно-тренажних комплексів. Підготовка курсантів з використанням імітаційно-тренажних комплексів дозволяє істотно зменшити фінансово-економічні витрати. При цьому зростає якість навчання зі збереженням рівня моторних навиків, які набуваються.

ЛІТЕРАТУРА

1. Руснак І.С., Шевченко В.Л. Проблеми модернізації та створення тренажно-моделювальних комплексів військового призначення // *Наука і оборона*. – 2002. – № 1. – С. 32 – 39.
2. Руснак І.С., Шевченко В.Л., Артемов Ю.І. Дидактичні засади загально технічних і програмно-математичних рішень сучасних навчально-тренувальних СВП // *Наука і оборона*. – 2002. – №4. – С. 31 – 35.
3. *Основы психологии и педагогики высшей военной школы / Под ред. А.С. Челпанова*. – Х.: ВИРТА, 1988. – 287 с.
4. Брусиловский П.Л. Построение и использование моделей обучаемого в интеллектуальных обучающих системах // *Известия АН. Техническая кибернетика*. – 1992. – № 5. – С. 97 – 115.

Надійшла 2.11.2004

БОТОВ Михайло Федорович, канд. військ. наук, заступник Головнокомандуючого Повітряними силами – начальник протиповітряної оборони Повітряних сил Збройних сил України. Область наукових інтересів – модернізація існуючих і розробка нових типів озброєння.

**вартість
навчання
курсантів
зі
спеціаліза**

*НАЛИВАЙКО Юрій Володимирович, канд. військ. наук, начальник факультету ХУ
бласть наукових інтересів – удосконалення підготовки курсантів у ВВНЗ за раху-
користання у системі навчання комп'ютеризованих систем.*

*ХАРЧЕНКО Олександр Іванович, канд. техн. наук, доцент кафедри ХУ ПС. Область на-
укових інтересів – розробка імітаційно-тренажерних систем при рішенні завдань підготовки
курсантів у ВВНЗ.*
