

## ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАСОБИ І ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНІЙ КУЛЬТУРІ ТА СПОРТІ

УДК 372.881.1+004.896

Гоманюк С. В.<sup>1</sup>, Градусов В. О.<sup>2</sup>, Гунченко В. О.<sup>1</sup>, Зонов О. В.<sup>1</sup>, Макогон О. А.<sup>1</sup><sup>1</sup>Харківський політехнічний інститут<sup>2</sup>Харківська державна академія фізичної культури

## Використання автоматизованих систем управління в системі фізичної підготовки військовослужбовців

**Анотація. Мета:** розробити автоматизовану систему управління для системи фізичної підготовки військовослужбовців (курсантів). **Матеріал і методи:** у дослідженні використовувалися наступні методи: аналіз спеціальної науково-методичної літератури, структурний аналіз, математичне моделювання. **Результати:** запропоновано автоматизовану систему управління, головне завдання якої полягає в накопиченні інформації, обробці цієї інформації та встановленні причинно-наслідкових зв'язків між виконанням нормативів або їх невиконанням з метою подальшого корегування й усунення чинників, що заважають. **Висновки:** упровадження АСУ в процес фізичної підготовки військовослужбовців (курсантів) дозволить забезпечити конкретну спрямованість, правильний підбір засобів і методів для фізичного вдосконалення військовослужбовців, а також керування цим процесом.

**Ключові слова:** автоматизована система управління, режим тренувань, професійна підготовка військових кадрів, програмне забезпечення, аналіз даних.

**Вступ.** Фізична підготовка як один з основних предметів бойової підготовки повинна сприяти професійному навчанню військовослужбовців. Однак це важливе завдання не завжди враховується в навчально-тренувальному процесі. Цю проблему можна вирішити, якщо завдання фізичної підготовки конкретизувати для усіх етапів військово-професійного навчання [1–3]. Тому актуальним питанням сьогодення постає впровадження автоматизованих систем управління в систему фізичної підготовки військовослужбовців з метою конкретизації спрямованості, правильного підбору засобів і методів фізичного вдосконалення та бойової майстерності з урахуванням усіх негативних факторів, що впливають на цей процес, шляхом створення систематичної бази даних.

Необхідність розроблення та впровадження автоматизованих систем управління (АСУ) в процес фізичної підготовки військовослужбовців (курсантів) обумовлено такими обставинами:

1. Фактори, що визначають характер і міру впливу фізичних якостей і рухових навичок військовослужбовців на бойову майстерність, вивчені недостатньо, тому що не завжди відмінна фізична підготовка визначає високий рівень військової підготовленості [4–6].

2. Автоматизована система управління дозволить отримати об'єктивні дані про вплив тих чи інших фізичних якостей військовослужбовців на виконання ним різних за характером військово-професійних прийомів і дій в особливих умовах.

3. Недостатньо вивчений негативний вплив на здоров'я військовослужбовців шкідливих звичок, кліматичних (екологічних) і побутових умов, а також вплив харчування, режиму служби, характеру відпочинку тощо на фізичну підготовку і, як наслідок, на бойову [7; 8].

4. Відомо, що на цей час широкого застосування у військовій сфері набула комп'ютеризація. У зв'язку з цим значна частина військовослужбовців все більш вивільняється від трудомістких операцій, які потребують фізичного навантаження. Крім того,

більша частина часу (сну та відпочинку) марнується за рахунок комп'ютерних ігор та Інтернету, що безумовно позначається на фізичній підготовці (виконання нормативів) і військово-професійній підготовці в цілому. Відсутність підходів щодо виявлення причинно-наслідкових зв'язків бойової та фізичної підготовки з вищезазначеними факторами.

Таким чином, впровадження АСУ в процес фізичної підготовки військовослужбовців (курсантів) дозволить забезпечити конкретну спрямованість, правильний підбір засобів і методів фізичного вдосконалення військовослужбовців, а також керування цим процесом.

Крім того, АСУ дозволить провести статистичні дослідження з урахуванням усіх негативних і позитивних факторів, що впливають на військовослужбовців (курсантів) і зіставити їх за певний проміжок часу з метою мати можливість оцінити реальну ефективність тієї чи іншої системи фізичної підготовки та забезпечити необхідний зворотний зв'язок.

Створення АСУ для системи фізичної підготовки (військовослужбовців) курсантів пропонується провести за аналогією структурного аналізу медичної автоматизованої інформаційної системи, яка реалізує найбільш важливі її функції, що пов'язані з організацією зберігання та поповнення інформацією. У подальшому ядро нарощується програмними модулями, у результаті створюється багаторівнева архітектура [9; 10].

Автоматизована інформаційна система має забезпечити надійне зберігання інформації, а також обробку її, подану в блоках і підблоках.

**Мета дослідження:** розробити автоматизовану систему управління для системи фізичної підготовки військовослужбовців (курсантів).

**Матеріал і методи дослідження.** У дослідженні використовувалися наступні методи: аналіз спеціальної науково-методичної літератури, структурний аналіз, математичне моделювання.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Пропонується під час розробки АСУ використовувати структурний підхід, сутність якого полягає у поділі системи на підсистеми в ієрархічному порядку. Нап-





Рис. 1. Загальний вигляд підсистеми вищого рівня

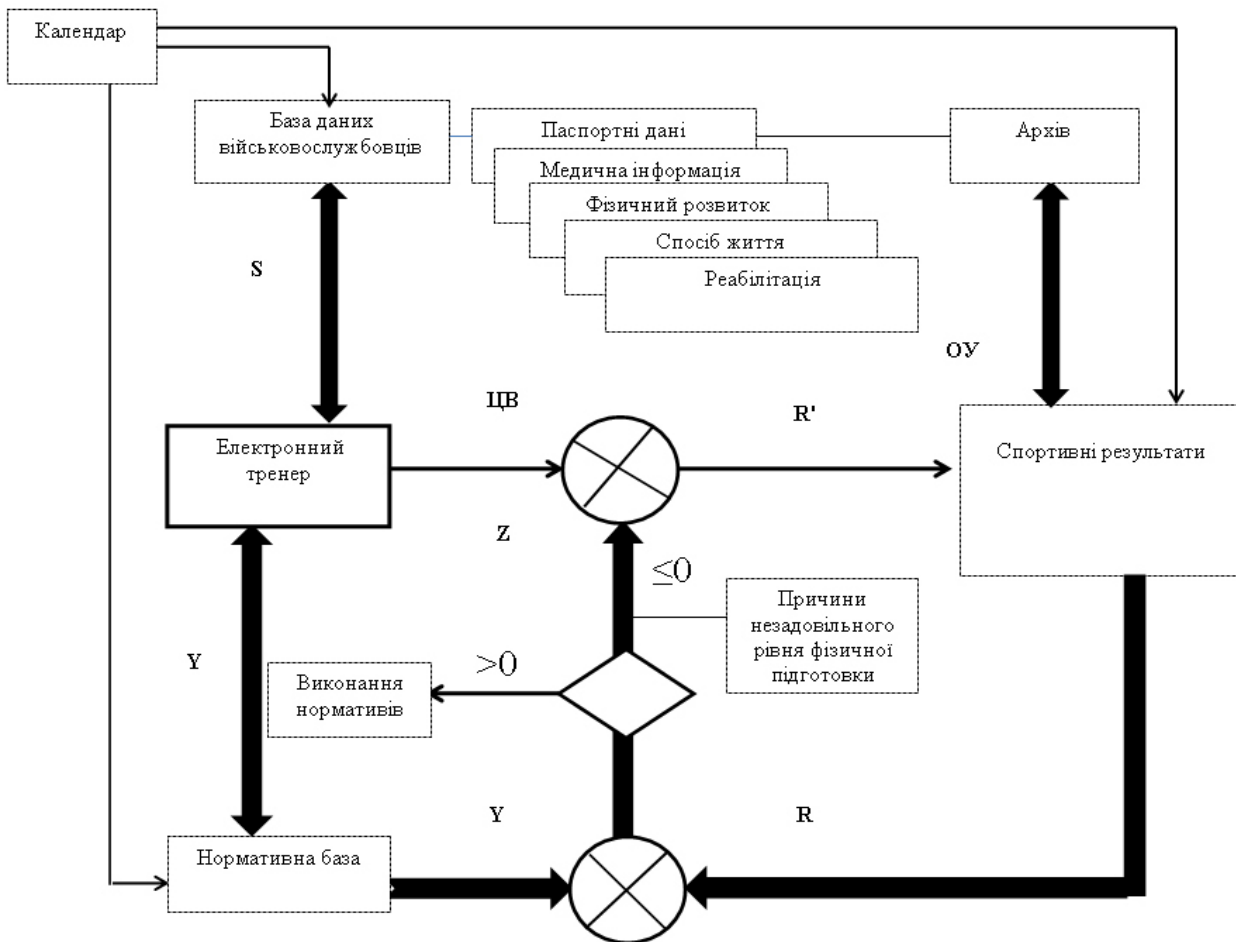


Рис. 2. Структурна схема АСУ

приклад, підсистема верхнього рівня буде організована згідно з рис. 1.

Далі наводиться деталізація підсистеми верхнього рівня на підсистеми 1-го, 2-го та 3-го рівнів.

З наведеної схеми випливає, що основне завдан-

ня запропонованої АСУ полягає у накопиченні інформації, обробці цієї інформації та встановленні причинно-наслідкових зв'язків між виконанням нормативів або їх невиконанням, з метою подальшого корегування й усунення чинників, що заважають йому [13–15].

Гоманюк С. В., Градусов В. О., Гунченко В. О., Зонов О. В., Макогон О. А. Використання автоматизованих



Вищезазначене є основою для запропонованої АСУ (рис. 2).

Зміст підблоків, що входять до АСУ.

Блок «БАЗА ДАНИХ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ (КУРСАНТІВ)», для яких фізична підготовка є обов'язковою, складається з підблоків.

Підблок «ПАСПОРТНІ ДАНІ» містить у собі прізвище, ім'я та по-батькові, рік і місяць народження, стать, терміни навчання, курс, кількість груп, строки служби для військовослужбовців (вік).

Підблок «МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЯ» містить у собі дані щодо медичних спостережень, лікування, дані лабораторних досліджень, реабілітації тощо.

Підблок «ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК» містить у собі антропометричні дані військовослужбовця (довжина та маса тіла тощо).

Підблок «СПОСІБ ЖИТТЯ» містить у собі відомості про шкідливі звички (паління, вживання алкоголю, наркотиків), режим дня (тривалість сну, відпочинку, частота тренувань, нарядів, розклад занять тощо), дані про харчування (калорійність їжі, її якість).

Крім того, у цьому підблоці необхідно врахувати такий психологічний чинник, як незадоволеність військовою службою. Цей чинник може виявитися у системі фізичної та бойової підготовки найважливішим [11].

Причини цього для військовослужбовців можуть бути такими:

- неможливість у повному обсязі забезпечити матеріальні потреби родини;
- відсутність або невідповідність житла складу сім'ї;
- значні витрати на проїзд до місця служби;
- неякісна організація навчально-виховного процесу у ВНЗ (на службі);
- труднощі у матеріально-технічному забезпеченні освітнього процесу;
- невірний ігровий режим у культурі відпочинку.

Блок «НОРМАТИВНА БАЗА» – це розподілення нормативів з фізичного виховання за віком на такі групи: I – до 30 років; II – від 30 до 35 років; III – від 35 до 40 років, IV – від 40 до 45 років, V – від 45 до 50 років, VI – від 50 років до 55 років, VII – понад 55 років. Найменування нормативів та результатів для різних видів Збройних Сил України відрізняються один від одного [12–13].

Блок «СПОРТИВНІ РЕЗУЛЬТАТИ» містить у собі отримані результати з того чи іншого виду спорту, що входять до військово-спортивної класифікації, а також результати з військово-прикладних видів спорту, роботи на заняттях, олімпіадах тощо.

Блок «ЕЛЕКТРОННИЙ ТРЕНЕР» є комплексом програмно-апаратних засобів, реалізованих на базі персонального комп'ютера та спеціального програмного забезпечення [16–17].

Пропонується створити спеціальне програмне забезпечення на основі математичної моделі обробки, аналізу даних для видачі рішення щодо режиму тренувань.

Вхідними для блоку «електронний тренер» є нормативна база і база даних тих, хто тренується.

Спочатку вхідні дані необхідно формалізувати і занести в базу. Нехай максимальна кількість тих, хто тренується і чий дані занесені до бази даних –  $n$ . Кожному  $i$ -му ( $i=1 \dots n$ ) з них поставимо у відповідність век-

тор  $S_i (s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{ij}, \dots, s_{im}), j=1 \dots m$ . Елементами цього вектора будуть значення цілих (наприклад, кількість повних років), дійсних (наприклад, маса тіла) або логічних (наприклад, палить/не палить) змінних, що характеризують стан того, хто тренується, на заданий момент часу.

Нормативну базу аналогічним чином розбіємо на вектори  $Y_i (y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ij}, \dots, y_{im}), i=1 \dots n, j=1 \dots m$  відповідно до смислового змісту. Компонентами кожного вектора є значення нормативів кожного смислового блоку.

Логічне множення векторів  $S_i$  і  $Y_i$  дасть вектор цілевказання  $Z_i (z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{im}), i=1 \dots n, j=1 \dots m$ . Цей вектор буде вихідним для блоку «електронний тренер» і містити графік тренувань із рекомендаціями в числовому вигляді для кожного спортсмена на заданий момент часу відносно його проблемних показників з точки зору виконання заданих нормативів.

Вектор спортивних результатів  $R_i (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im}), i=1 \dots n, j=1 \dots m$  для кожного  $i$ -го військовослужбовця (курсанта) буде мати однаковий формат представлення даних із блоками «нормативна база» і «спортивні результати». Після додавання цих векторів одержимо вектор  $D_i (d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{im}), i=1 \dots n, j=1 \dots m$ , за значеннями якого можна дійти висновку про ефективність складеного раніше графіка тренувань і скоригувати його. Так, логічне додавання векторів  $R_i (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im}), i=1 \dots n, j=1 \dots m$  і  $Z_i (z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{im}), i=1 \dots n, j=1 \dots m$  дасть вектор  $R'_i (r'_{i1}, r'_{i2}, \dots, r'_{im}), i=1 \dots n, j=1 \dots m$ .

Спочатку вся інформація, що циркулює в системі, є різномірною. Для її узагальнення пропонується ввести рівняння регресії, які набувають такого вигляду:

$$\bar{X}_i = a_{i1}x_{i1} + \dots + a_{ij}x_{ij} + \dots + a_{im}x_{im}, \\ i=1 \dots n, \\ j=1 \dots m,$$

де  $x_{ij}$  –  $j$ -й показник з бази даних  $i$ -го військово-службовця (курсанта), що тренується,

$a_{ij}$  – ваговий коефіцієнт даного  $ij$ -го показника.

Визначення вагових коефіцієнтів можливе на підставі ранжирування експертних оцінок.

Тоді значення  $\bar{X}_i$  буде являти собою деяке узагальнене значення, що характеризує  $i$ -го військово-службовця (курсанта), що тренується.

Аналогічним чином визнаються значення  $\bar{Y}_i, \bar{Z}_i, \bar{D}_i$  і  $\bar{R}_i$ . Аналіз цих значень дозволить давати експрес-оцінку кожному спортсмену на кожному часовому інтервалі його підготовки. Статистика ж, зібрана на підставі значень векторів  $S_i, Y_i, D_i, Z_i$  і  $R_i$ , дозволить аналізувати дані та виявити взаємозв'язки між ними.

#### Висновки:

1. Головне завдання запропонованої АСУ полягає в накопиченні інформації, обробці цієї інформації та встановленні причинно-наслідкових зв'язків між виконанням нормативів або їх невиконанням з метою подальшого корегування й усунення чинників, що заважають.

2. Упровадження АСУ в процес фізичної підготовки військовослужбовців (курсантів) дозволить забезпечити конкретну спрямованість, правильний підбір засобів і методів для фізичного вдосконалення військовослужбовців, а також керування цим процесом.

**Перспективи подальших досліджень.** У перспективі передбачається впровадження автоматизо-

ваної системи управління фізичною підготовкою військовослужбовців у навчальний процес з фізичного виховання вищих військових навчальних закладів.

#### Список використаної літератури:

1. Теория и методика физического воспитания / Под ред. Т. Ю. Круцевич: в 2-х томах, Т. 2: Методика физического воспитания различных групп населения. – К. : Олимпийская литература, 2003. – 391 с.
2. Демьяненко Ю. К. Физическая подготовка и боеготовность военнослужащих / Ю. К. Демьяненко. – М. : Воениздат, 1981. – 520 с.
3. Іванов В. І. Фізична підготовка у системі військово-професійного навчання як педагогічна проблема / В. І. Іванов // Наука і оборона. – 2001. – № 1. – с. 47–49.
4. Теория и организация физической подготовки войск. Уч. для слушателей ВВФК / Под ред. Л. А. Вейднер-Дубовина. – С.Пб., 1968. – 434 с.
5. Теория и организация физической подготовки войск. Уч. для курсантов и слушателей ВВФК / Под ред. Л. А. Вейднер-Дубовина, В. В. Миронова, В. Д. Шейченко. – С.Пб., 1992. – 42 с.
6. Ендальцев Б. В., Нестеров А. А. Работоспособность военнослужащих и пути ее повышения средствами физической подготовки. – Л. : ВМОЛА, 1986. – 244 с.
7. Паффенбаргер Р. С. Здоровый образ жизни / Р. С. Паффенбаргер, Э. Ольсен ; Пер. с англ. – К. : Олимпийская литература, 1999. – 320 с.
8. Воль А. Спорт и качество жизни / А. Воль // Спорт и образ жизни. Физкультура и спорт. – 1979. – С. 22–35.
9. Невлюдов И. Ш. Медицинская автоматизированная информационная система / Невлюдов И. Ш., Гетьманская Т. Н., Литвинова Е. Н. и др. // Радиоэлектроника и информатика. – 2004. – № 1. – с. 78–84.
10. Гусев А. В. Опыт разработки медицинской информационной системы / А. В. Гусев, Ф. А. Романов, Н. П. Дуданов // Медицинский академический журнал. – 2001. – № 1. – с. 18.
11. Горелов Н. Увидеть и понять / Н. Горелов // Армейский сборник. – 2002. – № 9. – с. 44–49.
12. Ендальцев Б. В. Как повысить физическую активность и работоспособность военнослужащих старшего возраста и ветеранов / Б. В. Ендальцев // Армейский сборник. – 2006. – № 2. – С. 58–61.
13. Фомин Н. А. Возрастные основы физического воспитания / Н. А. Фомин, В. П. Фомин. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 176 с.
14. Автоматизированная система обработки информации и управления на автомобильном транспорте / Ред. А. Б. Николаев. – М. : ACADEMIA, 2003. – 224 с.
15. Бекаревич Ю. Б. Управление базами данных / Ю. Б. Бекаревич, Н. В. Пушкина, Е. Ю. Смирнова. – СПб. : СПбГУ, 1999. – 512 с.
16. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах / Дж. Мартин ; Пер. с англ. – Мир, 1976 – 662 с.
17. Советов Б. Я. Информационные технологии / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – М. : ВШ, 2005. – 264 с.

Стаття надійшла до редакції: 19.09.2014 р.  
Опубліковано: 31.10.2014 р.

**Аннотация. Гоманюк С. В., Градусов В. А., Гунченко В. А., Зонов А. В., Макогон Е. А. Применение АСУ в системе физической подготовки военнослужащих. Цель:** разработать автоматизированную систему управления для системы физической подготовки военнослужащих (курсантов). **Материал и методы:** в исследовании использовались следующие методы: анализ специальной научно-методической литературы, структурный анализ, математическое моделирование. **Результаты:** предложена автоматизированная система управления, главная задача которой заключается в накоплении информации, обработке этой информации и установлении причинно-следственных связей между выполнением нормативов или их невыполнением с целью дальнейшей корректировки и устранения мешающих факторов. **Выводы:** внедрение АСУ в процесс физической подготовки военнослужащих (курсантов) позволит обеспечить конкретную направленность, правильный подбор средств и методов для физического совершенствования военнослужащих, а также управления этим процессом.

**Ключевые слова:** автоматизированная система управления, методы физического совершенства, режим тренировок, профессиональная подготовка военных кадров, программное обеспечение, анализ данных.

**Abstract. Gomanuk S. V., Gradusov V. A., Gunchenko V. A., Zonov A. V., Makogon Y. A. Application of automated control system in the system of physical training of military personnel. Purpose:** to develop an automated control system for the system of physical training of military personnel (cadets). **Material and Methods:** the following methods were used in the research: analysis of special scientific and methodical literature, structural analysis, mathematical modeling. **Results:** the automated control system is offered the main task of which consists in accumulation of information, processing of this information and establishment of causal and investigation relationships between the implementation of standards or their non-implementation for the purpose of further adjustment and the elimination of the interfering factors. **Conclusions:** invagination of ACS in the process of physical training of military personnel (cadets) will allow to provide the concrete orientation, the correct selection of means and methods for physical improvement of military personnel, and also the management of this process.

**Keywords:** automated control system, methods of physical perfection, mode of training, training of military personnel, software, data analysis.

#### References:

1. Krutsevich T. Yu. Teoriya i metodika fizicheskogo vospitaniya [Theory and Methodology of Physical Education], Kyiv, 2003, 391 p. (rus)
2. Demyanenko Yu. K. Fizicheskaya podgotovka i boyegotovnost voyennosluzhashchikh [Physical training and readiness of military], Moscow, 1981, 520 p. (rus)
3. Ivanov V. I. Nauka i oborona [Science and Defence], 2001, vol. 1, p. 47–49. (ukr)
4. Veydner-Dubovina L. A. Teoriya i organizatsiya fizicheskoy podgotovki voysk [Theory and organization of physical training of troops], Saint Petersburg, 1968, 434 p. (rus)
5. Veydner-Dubovina L. A., Mironova V. V., Sheychenko V. D. Teoriya i organizatsiya fizicheskoy pidgotovki voysk [Theory and organization of physical training of troops], Saint Petersburg, 1992, 42 p. (rus)
6. Endaltsev B. V., Nesterov A. A. Rabotosposobnost voyennosluzhashchikh i puti yeye povysheniya sredstvami fizicheskoy podgotovki [The efficiency of the military and ways of its improvement by means of physical training], Lviv, 1986, 244 p. (rus)
7. Paffenbarger R. S., Olsen E. Zdorovy obraz zhizni [Healthy lifestyle], Kyiv, 1999, 320 p. (rus)
8. Vol A. Sport i obraz zhizni. Fizkultura i sport [Sport and lifestyle. Physical Education and Sports], 1979, p. 22–35. (rus)





9. Nevlyudov I. Sh., Getmanskaya T. N., Litvinova Ye. N. at al. *Radioelektronika i informatika [Radioelectronics and Informatics]*, 2004, vol. 1, p. 78–84. (rus)
10. Gusev A. V., Romanov F. A., Dudanov N. P. *Meditsinskiy akademicheskiy zhurnal [Medical academic journal]*, 2001, vol. 1, p. 18. (rus)
11. Gorelov N. *Armeyskiy sbornik [Army collection]*, 2002, vol. 9, pp. 44–49. (rus)
12. Endaltsev B. V. *Armeyskiy sbornik [Army collection]*, 2006, vol. 2, p. 58–61. (rus)
13. Fomin N. A., Fomin V. P. *Vozrastnyye osnovy fizicheskogo vospitaniya [Age basis of physical education]*, Moscow, 1972, 176 p. (rus)
14. Nikolayev A. B. *Avtomatizirovannaya sistema obrabotki informatsii i upravleniya na avtomobilnom transporte [Automated system for information processing and management of road transport]*, Moscow, 2003, 224 p. (rus)
15. Bekarevich Yu. B., Pushkina N. V., Smirnova Ye. Yu. *Upravleniye bazami dannykh [Database Management]*, Saint Petersburg, 1999, 512 p. (rus)
16. Martin Dzh. *Organizatsiya baz dannykh v vychislitelnykh sistemakh [Organization of databases in computer systems]*, 1976, 662 p. (rus)
17. Sovetov B. Ya., Tsekanovskiy V. V. *Informatsionnyye tekhnologii [Information Technology]*, Moscow, 2005, 264 p. (rus)

Received: 19.09.2014.

Published: 31.10.2014.

**Гоманюк Сергій Володимирович:** факультет військової підготовки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: вул. Полтавський Шлях, 192, м. Харків, Україна, 61098.

**Гоманюк Сергей Владимирович:** факультет военной подготовки Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»: ул. Полтавский Шлях, 192, г. Харьков, Украина, 61098.

**Sergiy Gomanuk:** Faculty of Military Training of National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»: Poltavskiy Shlyah str. 192, Kharkov, 61098, Ukraine.

**E-mail: Sergfiz@mail.ru**

**Градусов Володимир Олексійович:** к. пед. н., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочковська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

**Градусов Владимир Алексеевич:** к. пед. н., доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Volodymyr Gradusov:** PhD (Pedagogical), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

**E-mail: docent-1@bk.ru**

**Гунченко Вячеслав Олексійович:** факультет військової підготовки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: вул. Полтавський Шлях, 192, м. Харків, Україна, 61098.

**Гунченко Вячеслав Алексеевич:** факультет военной подготовки Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»: ул. Полтавский Шлях, 192, г. Харьков, Украина, 61098.

**Vyacheslav Gunchenko:** Faculty of Military Training of National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»: Poltavskiy Shlyah str. 192, Kharkov, 61098, Ukraine.

**E-mail: Slavik\_021975@mail.ru**

**Зонов Олександр Вікторович:** факультет військової підготовки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: вул. Полтавський Шлях, 192, м. Харків, Україна, 61098.

**Зонов Александр Викторович:** факультет военной подготовки Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»: ул. Полтавский Шлях, 192, г. Харьков, Украина, 61098.

**Oleksandr Zonov:** Faculty of Military Training of National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»: Poltavskiy Shlyah str. 192, Kharkov, 61098, Ukraine.

**E-mail: Slavik\_021975@mail.ru**

**Макогон Олена Анатоліївна:** к. т. н.; факультет військової підготовки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: вул. Полтавський Шлях, 192, м. Харків, Україна, 61098.

**Макогон Елена Анатольевна:** к. т. н.; факультет военной подготовки Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»: ул. Полтавский Шлях, 192, г. Харьков, Украина, 61098.

**Helen Makogon:** PhD (Technical); Faculty of Military Training of National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»: Poltavskiy Shlyah str. 192, Kharkov, 61098, Ukraine.

**E-mail: helmkg@mail.ua**

