

МЕТОДИКА ОЦІНКИ РІВНЯ НАВЧЕНОСТІ КІНЦЕВИХ КОРИСТУВАЧІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.

Запропонована методика оцінки навченості посадових осіб, які працюють з системами управління оборонними ресурсами. Проаналізовані діючі та запропоновані додаткові показники оцінки рівня навченості, які дозволяють характеризувати різноманітні сторони підготовленості посадової особи. До методики введено показник адекватності заняття та коефіцієнт утримання знань. Методом експертного опитування визначено відповідні показники адекватності для базових видів занять. Використання методики надає можливість провести необхідні заходи щодо підвищення рівня навченості кінцевих користувачів.

Ключові слова: рівень навченості, методика оцінки навченості, кінцеві користувачі, показник адекватності заняття, коефіцієнт утримання знань

Halahan V. I., Tureychuk A. M., Bondarchuk S. V., Prokopenko O. S., Polishko S. V. Method of assessment level end users training information systems armed forces of Ukraine. A methodology for assessing the training of users working with resource management systems is proposed. The main tasks of control over the level of assimilation of educational material by the personnel of the Armed Forces of Ukraine are determined. The existing and proposed additional indicators for assessing the level of training have been analyzed, which make it possible to characterize various aspects of the training of the information management system user. The method takes into account the initial level of professional and technological training of the user of the information management system. The methodology introduces the coefficients of knowledge retention and adequacy of the occupation, defined as the proportion of knowledge, actions, operations, against the background of current duties while working in the system. The method of the expert survey determined the relevant indicators of adequacy of the main types of classes. The use of the proposed method allows in the learning process to take the necessary measures to improve the level of training of end users.

Keywords: level of training, methodology of training evaluation, end-users, indicators of adequacy of classes, coefficient of knowledges keep

Постановка задачі. На сьогоднішній день в Збройних Силах України (в рамках Плану дій щодо впровадження оборонної реформи у Міністерстві оборони та Збройних Силах України у 2016-2020 роках та Концепції інформатизації Міністерства оборони України) створюються і впроваджуються інформаційні системи управління оборонними ресурсами (Defense Resources Management Information System – DRMIS).

Основною технологічною базою для вказаних підсистем є сучасна система управління ресурсами підприємства (установи), яка відноситься до класу ERP систем (Enterprise Resource Planning System — система планування ресурсів підприємства) [1]. В свою чергу, застосування передових інформаційних технологій висуває певні вимоги до підготовки особового складу, який залучається до роботи з системами. Тобто, працездатність та ефективність використання систем, крім іншого, залежить і від навченості особового складу та його здатності використовувати потенційні можливості системи. Але внаслідок специфіки функціональних обов'язків посадових осіб систем, знання та вільне володіння комп'ютерною технікою ще не входить до обов'язкових кваліфікаційних вимог, які висуваються до них (посадових осіб). Тому, навчання посадових осіб та набуття ними навичок впевненого користування можливостями, що надані функціональністю систем, є актуальним завданням.

Одним із ключових етапів впровадження ERP систем, на якому здійснюється практична перевірка можливостей системи, є дослідна експлуатація. Дослідна експлуатація автоматизованої системи – це комплексна перевірка готовності системи, в ході якої здійснюється перевірка алгоритмів, відлагодження програмного забезпечення та технологічних процесів обробки даних в реальних умовах.

Досвід організації та проведення дослідної експлуатації показує, що для досягнення її мети необхідне проведення навчання особового складу структурних підрозділів (за відповідними програмами навчання). Одним із обов'язкових елементів проведення навчання є контроль за рівнем засвоєння навчального матеріалу. Такий контроль забезпечує зворотній зв'язок в системі управління навчальним процесом. Завданнями контролю є:

- визначення рівня навченості посадових осіб;
- визначення потреби у корегуванні учбових програм, змісту та форми подачі навчального матеріалу;
- підвищення відповідальності осіб, які навчаються, та стимулювання їх до ефективної роботи під час навчання.

Контроль здійснюється за результатами оцінювання осіб, які навчаються після закінчення курсу навчання. Для виконання даного завдання потрібна відповідна методика оцінки навченості посадових осіб, які в подальшому будуть працювати з системами. Також бажаним результатом є і можливість прогнозування рівня знань та ступеня опанування практичними навичками робіт, які будуть отримані після навчання. Отриманий рівень повинен бути не нижче рівня, який дозволяє якісно та своєчасно виконувати посадові обов'язки.

Методики оцінки навченості, які використовуються на сьогоднішній день [2-4], не застосовувалися для вказаної сфери діяльності та не в повній мірі враховують чинники, які впливають на навченість, а в подальшому і на готовність до практичного використання отриманих знань (навичок) у повсякденній діяльності. У вказаних роботах навченість враховувалася тільки в загальному комплексі заходів щодо оцінювання посадових осіб, структур, об'єктів.

Тому, метою статті є удосконалення методики оцінки навченості посадових осіб структурних підрозділів, які будуть працювати з системами управління оборонними ресурсами.

Показники рівня навченості. Для оцінки навченості повинні бути підібрані такі показники, які дозволяють характеризувати різноманітні сторони підготовленості посадової особи. Чим більша їх кількість, тим вище точність визначення навченості окремого користувача.

При оцінці імовірнісних показників рівня навченості користувачів слід виходити з перерахованих нижче положень. Всі користувачі, які розпочинають навчання на курсах, мають визначений початковий рівень підготовки [5, 6]. Даний рівень залежить від раніше отриманої освіти і досвіду роботи та може бути перевірений шляхом виконання особами, які навчаються, тестових завдань на початку проведення навчання.

Використовуючи прийняту для Збройних Сил України систему оцінок (5, 4, 3, 2) та систему плюсів та мінусів, що практикується (5-, 4+ і т.п.), можемо перейти до відносних оцінок (від 0 до 1) за шкалою, наведеною в табл. 1. При цьому плюс і мінус прирівнюються до 0,3 балів. Відносний бал знаходимо розділивши проміжний бал на 5.

Таблиця переходу від номінального до відносного балу Табл. 1

Бал			Бал		
номінальний	проміжний	відносний	номінальний	проміжний	відносний
5	5	1,0	3	3	0,6
5-	4,7	0,94	3-	2,7	0,54
4+	4,3	0,86	2+	2,3	0,46
4	4	0,8	2	2	0,4
4-	3,7	0,74	2-	1,7	0,34
3+	3,3	0,66	1	1	0,3

Для розробки даної методики визначаються показники рівня навченості кінцевих користувачів. Такими показниками будуть: $P_{0j}(t_0)$ – початковий рівень підготовки j -го користувача до виконання завдань в підсистемі до початку проведення курсів; $P_{\max,j}$ – максимальний рівень підготовки j -го користувача, який він може отримати після закінчення навчання [4].

Початковий рівень підготовки j -го користувача $P_{0j}(t_0)$ має дві складові: професійну (рівень підготовки за напрямком функціональної діяльності) та технологічну (рівень опанування сучасними інформаційними технологіями, в тому числі й персональним комп'ютером).

Введемо таке обмеження: за допомогою будь-якого виду заняття (в ході проведення курсів) може бути досягнутий тільки визначений максимально можливий рівень навченості [4]. Кожний вид заняття можна розглядати через відповідність до реального процесу роботи в підсистемі. Це дозволяє ввести до методики показник адекватності n -го заняття γ_n і визначити його як частку знань, практичних дій, операцій, які відтворюються по відношенню до виконання повсякденних обов'язків за посадою під час роботи у підсистемі.

Методика оцінювання рівня навченості. Вважаємо, що для самої роботи в продуктивній системі показник адекватності $\gamma_{\text{ПР}}$ буде 100% ($\gamma_{\text{ПР}}=1$).

За аналогією з дослідженнями, що проведені в [5], методом експертного опитування визначимо відповідні показники адекватності для базових видів занять (табл. 2).

Визначимо через ξ_j долю знань (навичок), які засвоюються j -ю особою, яка навчається протягом поточного заняття від усього загального обсягу курсів. Розподіл частки знань (навичок) здійснюємо в залежності від відведеного часу на окрему тему курсів. Виходимо з

того, що сумарна частка за увесь термін курсів $\sum_{n=1}^N \xi_{jn} = 1$, де N – кількість занять в ході проведення курсів.

Показники адекватності за видами занять Табл. 2

Вид заняття	Показник адекватності, %
Лекція	0,4
Семінар	0,6
Групове заняття	0,75
Групова справа	0,8
Практичне заняття	0,9

Маючи вищеперераховані показники, розглянемо навчальний процес курсів кінцевих користувачів.

Якщо j -а особа, яка навчається до початку навчання має рівень початкових знань (навичок) в обсязі $P_{0j}(t_0)$, а адекватність першого заняття у системі курсів має адекватність γ_1 , то за перше заняття вона отримає знання в обсязі $\xi_{j1}(\gamma_1 - P_{0j}(t_0))$, тоді загальний рівень знань складе:

$$P_{1j}(t_1) = P_{0j}(t_0) + \xi_{j1}(\gamma_1 - P_{0j}(t_0)).$$

Додавши в праву частину рівняння $(\gamma_1 - \gamma_1)$ та зробивши перетворення, отримаємо:

$$P_{1j}(t_1) = \gamma_1 - (\gamma_1 - P_{0j}(t_0))(1 - \xi_{j1}). \quad (1)$$

Перед початком другого заняття рівень знань $P_{1j}(t_1)$ є вже початковим, а у кінці другого заняття

$$P_{2j}(t_2) = P_{1j}(t_1) + \xi_{j2}(\gamma_2 - P_{1j}(t_1)).$$

Підставивши у $P_{2j}(t_2)$ значення $P_{1j}(t_1)$ та зробивши перетворення, отримаємо:

$$P_{2j}(t_2) = \gamma_1 - (\gamma_1 - P_{0j}(t_0))(1 - \xi_1)(1 - \xi_2) + \xi_2(\gamma_2 - \gamma_1),$$

а з урахуванням залежності (1) отримаємо:

$$P_{2j}(t_2) = P_{1j}(t_1)(1 - \xi_2) + \xi_2(\gamma_2 - \gamma_1).$$

Залежність $P_{nj}(t_n)$ від кількості проведених занять (n) показана на рис. 1.

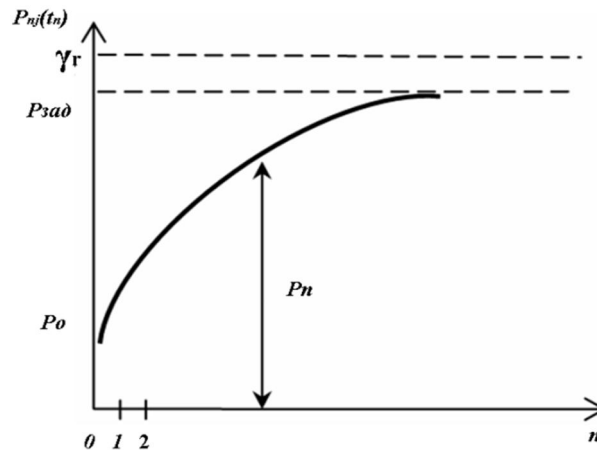


Рис. 1. Схема зростання знань

Аналогічні вирази можна отримати для визначення рівня знань після третього, четвертого і подальших занять.

Маючи значення навченості за кожну особу, яка навчається, розраховується значення навченості за групу або структурний підрозділ за формулою:

$$K_{\text{корист}}(t_n) = \frac{\sum_{j=1}^{\alpha} P_{nj}(t_n)}{\alpha},$$

де α – кількість осіб, які навчаються в групі (підрозділі).

Для отримання повноцінного результату до даної методики необхідно включити і коефіцієнт утримання знань K_3 .

Враховуючи те, що в ході проведення впровадження можлива перерва між закінченням навчання та початком роботи в продуктивній підсистемі, відповідно знижується і навченість $K_{\text{корист}}(t_n)$. Для врахування даного факту в роботі використані матеріали дослідів, проведених Жорданом [6, 8]. Результати стверджують, що кількість інформації, яка залишилася в пам'яті осіб, які навчаються, для часових параметрів $t=10$ діб, 20 діб, 30 діб складає відповідно 0,5, 0,38, 0,3 (рис. 2).

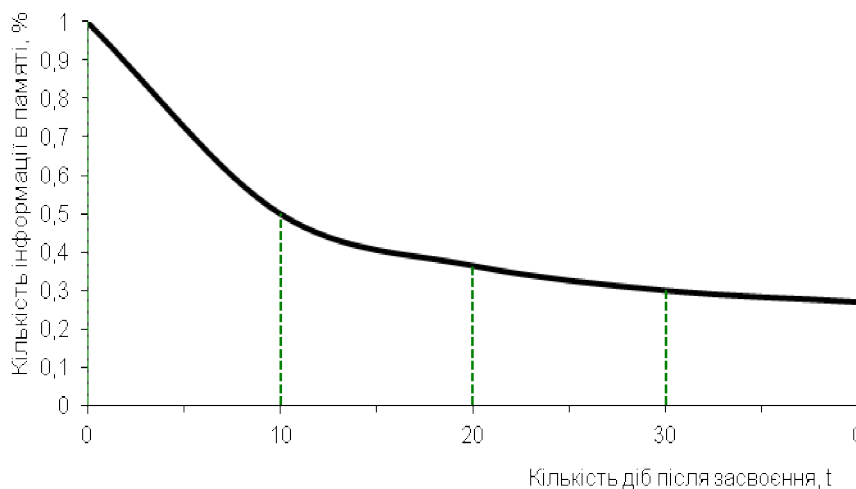


Рис. 2. Крива утримання змістовного матеріалу в пам'яті (за результатами дослідів Жордана)

Тоді формула для визначення рівня навченості після першого заняття з урахуванням коефіцієнту утримання K_3 буде мати вигляд:

$$P_{1j}(t_1) = \gamma_1 - (\gamma_1 - P_{0j}(t_0)K_3)(1 - \xi_{j1}).$$

Для визначення заданого рівня навченості $P_{\text{зад}}$ в роботі розглядалися наступні підходи:

1) *Підхід з педагогічних досліджень Безпалько В. П.*, викладених в [9]. Достатність знань в них визначена, як $P_{\text{зад}} > 0,7$. При значенні $P_{\text{зад}} < 0,7$ діяльність засвоєння знаходиться на стадії формування та ще не може призвести до отримання стійких знань та навичок. В умовах чотирьохбальної системи оцінок їм відповідають наступні значення $P_{\text{зад}}$:

Оцінка	$P_{\text{зад}}$
відмінно	0,91-1,0
добре	0,8-0,9
задовільно	0,7-0,8
незадовільно	< 0,7

2) *Підхід, викладений в дослідженнях Жукова Г. П.* [4]. Достатність знань в них визначена, як $P_{\text{зад}} > 0,51$. В умовах чотирьохбальної системи оцінок їм відповідають наступні значення $P_{\text{зад}}$:

Оцінка	$P_{\text{зад}}$
відмінно	0,91-1,0
добре	0,75-0,9
задовільно	0,51-0,75
незадовільно	< 0,51

Виходячи з того, що теоретична підготовка є базою для отримання практичних навичок у виконанні функціональних обов'язків, найбільш доцільним є значення $P_{\text{зад}}$ не нижче 0,7, що відповідатиме отриманню задовільної оцінки j -им користувачем.

Висновок. Таким чином, запропонована методика дозволить зацікавленим особам спрогнозувати рівень навченості користувачів після кожного заняття і досягти заданого рівня. Використовуючи методику структури науково-технологічної підтримки впровадження та супроводження проектів інформатизації у Збройних Силах України ще у ході організації навчання, отримують можливість провести необхідні розрахунки та вжити відповідні заходи щодо підвищення рівня навченості кінцевих користувачів.

Список використаної літератури

1. Шевченко В. Л. Особливості впровадження та використання ERP-систем як сучасного інструменту управління ресурсами у військовій сфері / В. Л. Шевченко, І. В. Подобєдов, В. А. Козачок // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2009. – № 1(4). – С. 25-29.
2. Яковенко В. Д. Алгоритм визначення узагальненого показника ефективності якості навчання / В. Д. Яковенко // Наука в інформаційному просторі: Матеріали міжнар. наук.–практ. конф., Дніпропетровськ, 23-30 жовтня 2007 р. – С. 85 – 87.
3. Лещенко І. Є. Моделі та інформаційні технології комп'ютеризованих систем навчання на базі ієрархічних функціональних мереж.: Дис. канд. техн. наук.: 05.13.06. – Херсон., 2006. – 248 с.
4. Жуков Г.П., Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ и исследование операций / Г. П. Жуков, С. Ф. Викулов. – Москва : Воениздат, 1987. – 210 с.
5. Рекомендации по учету эргономических требований при разработке и в процессе эксплуатации вооружения и военной техники. Книга 2. – Москва : Воениздат, 1976. – 92 с.

6. Введение в эргономику / Под ред. В.П. Зинченко. – Москва : Советское радио, 1974. – 352 с.
7. Дружинин В. П. Оценка эффективности учебного процесса в вузе / В. П. Дружинин // Военная мысль. – 1995г. – №4. – С.63-65.
8. Присняков В. Ф. Математическое моделирование переработки информации оператором человеко-машинных систем / В. Ф. Присняков. – Москва : Машиностроение, 1990. – 106 с.
9. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж.: ВГУ, 1977. - 304 с.

References

1. Shevchenko V. L., Podobyedov I. V., Kozachok V. A. Features of the implementation and use of ERP-systems as a modern tool of resource management in the military sphere // Modern information technology security and defense. – 2009. – №1(4). – PP. 25-29.
2. Yakovenko V. D. Algorithm for the generalized indicator of the effectiveness of quality education // Science in Information Space: Materials Intern. educ. and practical conf., Dnipropetrovsk, October 23-30, 2007. – PP. 85-87.
3. Leshchenko I. Ye. Models and information technology computer systems training based on functional hierarchical networks. : Candidate of Sciences th. : 05.13.06. – Kherson., 2006. – 248 p.
4. Zhukov H. P., Vykulov S. F. Military-economic analysis and Investigation operation. – Moskva : Voenizdat, 1987. – 210 p.
5. Recommendations on accounting ergonomic requirements in the development and operation in the process weapons and military equipment. Book 2. – Moskva : Voenizdat, 1976. – 92 p.
6. Introduction to human factors and ergonomics / Ed. V. P. Zynchenko. – Moskva :Sovietskoe Radio, 1974. – 352 p.
7. Druzhynyn V. P. Evaluating the effectiveness of the educational process in high school // Voennaia mysl'. – 1995. – №4. – PP. 63-65.
8. Prysnyakov V.F. Mathematical modeling of information processing operator man-machine systems. – Moskva : Mashinostroenie, 1990. – 106 p.
9. Bepal'ko V.P. Theory of pedagogical systems. – Voronezh : VSU, 1977. – 304 p.

Автори статті

Галаган Віктор Іванович – кандидат військових наук, доцент, провідний науковий співробітник Центру воєнно-стратегічних досліджень, Київ. Тел.: +380 (67) 239 38 04. E-mail: galagan2005@ukr.net

Турейчук Андрій Миколайович – кандидат технічних наук, начальник науково-дослідного відділу Центру воєнно-стратегічних досліджень, Київ. Тел. +380 (50) 257 54 22. E-mail: 42a_tureychuk@ukr.net

Бондарчук Сергій Васильович – науковий співробітник Центру воєнно-стратегічних досліджень, Київ. Тел.: +380 (66) 464 11 00. E-mail: s.v.bondarchuk@i.ua

Прокопенко Олександр Сергійович – провідний науковий співробітник Центру воєнно-стратегічних досліджень, Київ. Тел.: +380 (63) 587 22 88. E-mail: mailto:alexkay3@gmail.com

Полішко Сергій Володимирович – кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник Центру воєнно-стратегічних досліджень, Київ. E-mail: bd_kech@ukr.net

Authors of the article

Halahan Viktor Ivanovych – candidate of science (military), associate professor, reasearch professor/leading research scientist of the Military and Strategic Research Center, Kyiv. Tel.: +380 (67) 239 38 04. E-mail: galagan2005@ukr.net

Tureichuk Andrii Mykolaiovych – candidate of science (technic), chief of research scientist department of the Military and Strategic Research Center, Kyiv. Tel.: +380 (50) 257 54 22, E-mail: 42a_tureychuk@ukr.net

Bondarchuk Serhii Vasyliovych – research scientist of the Military and Strategic Research Center, Kyiv. Tel.: +380 (66) 464 11 00. E-mail: s.v.bondarchuk@i.ua

Prokopenko Oleksandr Serhiiovych – leading research scientist of the Military and Strategic Research Center, Kyiv. Tel.: +380 (63) 587 22 88. E-mail: mailto:alexkay3@gmail.com

Polishko Serhii Volodymyrovych – candidate of science (technic), leading research scientist of the Military and Strategic Research Center, Kyiv. E-mail: bd_kech@ukr.net

Рецензент:

Дата надходження
в редакцію: 17.01.2017 р.

доктор технічних наук, професор Л. Ф. Купченко,
Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба.