

А. Й. Дерев'янчук, кандидат технічних наук, професор  
Кафедра військової підготовки Сумського державного університету

## ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИВЧЕННІ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

*Розглядаються проблеми підготовки військових фахівців запасу. На основі аналізу досліджень у галузі оцінювання знань слухачів (курсантів) та студентів, запропоновано один з підходів щодо визначення показників рівня засвоєння як теоретичних знань, так і практичних навичок. У запропонованому підході використовуються окремі положення теорії ймовірності. Наведена схема засвоєння знань (навичок) студентами надає можливість оцінити рівень знань (навичок) у будь-який проміжок часу. Надані рекомендації щодо вдосконалення знань студентів, які проходять підготовку за програмою офіцерів запасу.*

*Ключові слова: підготовка офіцерів запасу; рівень засвоєння знань; ймовірнісні показники засвоєння знань.*

**Постановка проблеми.** Реалізувати бойовий потенціал збройних сил проявляються в постійній бойовій готовності особового складу, умінням володіти озброєнням і військовою технікою (ОВТ). Тому питання бойової підготовки постійно знаходяться в центрі уваги керівництва збройних сил. Рівень бойової готовності визначають дві групи силових факторів, які враховують питання ОВТ, яка визначається головним чином в показниках бойової ефективності, здатності особового складу виконувати поставлені завдання. Ці фактори загальновідомі, але оскільки успіх бойових дій у цілому залежить від людських чинників, слід вважати, що одним із основних факторів є рівень бойової підготовки особового складу, що володіє озброєнням і складною технікою. Основним принципом військового навчання є навчання в умовах, максимально наближених до бойових.

Тому визначення переліку дисциплін, що вивчаються, їх співвідношення між обсягом знань і рівнем навичок – досить складне завдання. Складність його вирішення викликана тим, що зміна вимог до рівня підготовки військових фахівців призведе до зміни витрат усіх видів ресурсів (боєприпасів, ОВТ, витрат паливо-мастильних та інших матеріалів).

Із викладеного випливає необхідність визначення показників рівня навченості студентів з військово-технічних дисциплін, що й визначає актуальність дослідження даного питання, вирішення якого надасть можливість науково обґрунтовано впливати на співвідношення теоретичних і практичних знань, використання тренажерів, корегувати навчальні плани.

**Метою статті** є проведення дослідження в напрямі визначення показників рівня засвоєння знань студентами з військово-технічних дисциплін.

**Огляд останніх досліджень і публікацій.** У цілому оцінювання рівня засвоєння знань курсантів у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ) у

відкритій для публікацій науковій літературі приділяється достатня увага.

Дослідженню методик оцінювання знань навчального матеріалу курсантами та студентами присвячуються роботи багатьох авторів [1–3]. Особливості оцінювання знань студентів відображені в роботах [4,5] та інших.

У той же час оцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу (знань) у студентів, які проходять навчання на кафедрах військової підготовки, зокрема при вивченні військово-технічних дисциплін лише започатковується.

Так, авторами зроблений підхід до оцінки знань студентів за допомогою тренажера-самовчителя, підвищення рівня знань і засвоєння навчальної інформації, який відображений у роботах [6,7]. Інші автори [8–10] пропонують використання модульно-рейтингової системи контролю успішності студентів тощо.

Отже питання визначення рівня показників засвоєння навчального матеріалу в цьому напрямі досліджено не повністю. Тому ми вважаємо, що дослідження в цьому напрямі дадуть змогу розкрити сутність проблеми стосовно запровадження нових підходів щодо визначення показників рівнів навчання та підвищення мотивації оволодіння військовою справою.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодення вимагає з метою підвищення ефективності використання засобів при складанні навчальних планів і програм (у тому числі бойової підготовки) проводити ретельний воєнно-економічний аналіз, у ході якого установлювати співвідношення показників рівня навченості студентів з витратами матеріальних і фінансових ресурсів. При проведенні воєнно-економічного аналізу навчальних планів і програм необхідна система показників, що характеризує як витрати на навчання, так і його результати.

Результати навчання можуть оцінюватися наступними типами показників:

- бальними оцінками;
- нормативно-бальними оцінками;
- ймовірнісними оцінками;
- комплексними оцінками.

Оцінки в балах використовуються головним чином для характеристики повноти теоретичних знань окремих студентів, а також для комплексної оцінки бойового навчання підрозділів.

Нормативно-бальні оцінки широко застосовуються як показники результатів стрійової, вогневої, технічної та спеціальної підготовки студентів. Сутність їх полягає в тому, що для кожного виду підготовки установлюються нормативи, яким відповідає оцінка в балах.

Комплексні оцінки передбачають застосування названих вище показників в тій чи іншій сукупності.

Вирішення основних завдань в процесі навчання (наприклад, рівень засвоєння теоретичного матеріалу або володіння практичними навичками) у багатьох випадках залежить від випадкових факторів. Тому оцінки

очікуваних результатів носять, зазвичай, імовірнісний характер. Так, при стрільбі (як прямим наведенням, так і з закритих вогневих позицій) – це ймовірність ураження цілі, при веденні розвідки – ймовірність виявлення цілі. Названі ймовірності являють собою зручну міру оцінки здатності та готовності до вирішення поставлених завдань.

Виходячи з цього, різноманітні варіанти планів навчання студентів можуть призвести до однакового рівня навчання, але при цьому витрати ресурсів будуть різними.

Можна основну увагу надати теоретичним заняттям, які є найбільш “дешевшими”, але при цьому не досягти рівня навченості, що вимагають кваліфікаційні характеристики за причини недостатнього відпрацювання практичних навичок. З іншого боку, захоплення практичними заняттями на техніці може призвести до значної втрати ресурсу й частого ламання техніки з причини недостатньої теоретичної підготовки студентів. І при цьому рівня, якого вимагають кваліфікаційні характеристики, можна не досягти.

Звідси випливає, що для оптимального плану навчання необхідно знати фактори, які визначають результати навченості й потрібний рівень витрат усіх видів. Такого виду аналіз повинен бути побудований на накопиченні та обробці статистичних даних про результати й витрати, які визначаються певними показниками. Рамки статті обмежують детально розкрити названі показники, тому для оцінки якості навчання (рівня засвоєння навчального матеріалу) будемо виходити із певних принципів. Так, при оцінці рівня засвоєння студентами навчального матеріалу із військово-технічних дисциплін головним чином береться до уваги те, в якій мірі вони засвоїли теорію питання, чи вміють вони застосовувати отримані знання на практиці.

Іншим має бути підхід до оцінки рівня засвоєння практичних навичок. Одним із шляхів оцінки практичних навичок може бути порівняння досягнутих результатів із нормативами.

Вище було зазначено, що показники рівня засвоєння навчального матеріалу носять імовірнісний характер, тому при їх оцінці будемо виходити із наступних міркувань.

Усі студенти, які приступають до вивчення військової техніки, мають певний початковий рівень підготовки  $p_0$ . Цей рівень залежить від освіти (знань), отриманих студентом до початку занять на військовій кафедрі, професії, умов життя та виховання.

Таким же показником можна охарактеризувати рівень навченості не лише окремого студента, а і взводу, курсу. Показник  $p_0$  можна трактувати як початкову ймовірність виконання завдання із засвоєння навчального матеріалу, у тому числі й виконання завдань на тренажері.

Для окремого студента  $p_0$  – це ймовірність того, що він виконає те чи інше завдання не приступаючи до навчання на даному тренажері. Для групи студентів (взводу)  $p_0$  – це рівень студентів, здатних до виконання поставленого завдання без навчання.

Усі студенти володіють різним рівнем сприйняття знань і практичних навичок.

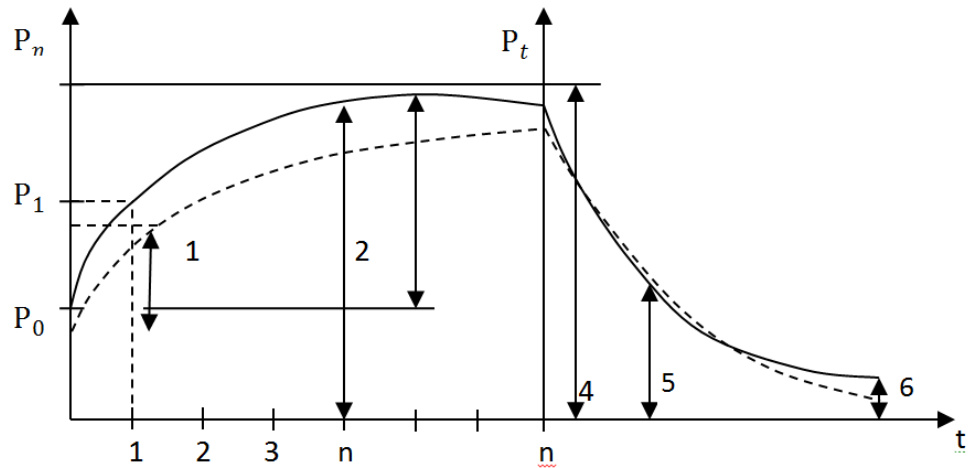


Рис. 1. Схема засвоєння знань (навичок):

1 – приріст за одне заняття; 2 – поточний рівень після проведення  $n$  занять; 3 – додатковий рівень знань (навичок), отриманих за допомогою тренажера ( $\gamma - p_0$ ); 4 – новий рівень знань, що може дати тренажер; 5 – рівень знань (навичок) з урахуванням забування; 6 – мінімальний рівень знань (навичок) після часткового забування.

Позначимо через  $\xi$  рівень знань (навичок), що засвоюються слухачем (групою) за наступне заняття від усього рівня знань (навичок), що підлягають засвоєнню на даному занятті та наступних заняттях.

За допомогою будь-якого навчально-тренувального засобу можна досягти лише певного максимального рівня навченості (засвоєння). Він називається адекватністю навчально-тренувального засобу (тренажера) на штатній техніці й позначається через  $\gamma$ . Звичайно, що для штатної техніки  $\gamma=1$ .

Якщо студент на початку навчання має рівень знань (навичок) в обсязі  $p_0$ , а тренажер має адекватність штатній техніці  $\gamma$  (рис 1), то за перше заняття студент отримає знання в обсязі  $\xi$  ( $\gamma - p_0$ ), а загальний рівень знань (навичок) складає  $p_1 = p_0 + \xi(\gamma - p_0)$ .

Додамо до кожної частини рівняння  $\gamma - \gamma$  і, зробивши перетворення, отримаємо

$$p_1 = \gamma - (\gamma - p_0)(1 - \xi) \quad (1)$$

Перед початком другого заняття рівень навичок  $p_1$  є вже не початковим, а в кінці другого заняття

$$p_2 = p_1 - \xi(\gamma - p_1) \quad (2)$$

Підставивши у вираз  $p_2$  значення  $p_1$  із формули (1) і, зробивши перетворення, отримаємо

$$p_2 = \gamma - (\gamma - p_0)(1 - \xi)^2 \quad (3)$$

Аналогічний вираз можна отримати для визначення рівня знань (навичок) після третього, четвертого та наступних занять. Узагальнивши отримані результати, можна записати для будь-якого  $n$ -го заняття

$$p_n = \gamma - (\gamma - p_0)(1 - \xi)^n \quad (4)$$

Вираз (4) дозволяє отримати формулу для визначення числа занять, проведення яких дозволяє досягти необхідного заданого рівня знань (навичок), тобто щоб  $p_n \geq p_{\text{зад}}$ .

Прологарифмувавши вираз (4), і, зробивши необхідні перетворення

$$\begin{aligned} p_n = \gamma - (\gamma - p_0)(1 - \xi)^n &\geq p_{\text{зад}} \\ \ln(\gamma - p_{\text{зад}}) &\leq n_{\text{зад}} \ln(1 - \xi) + \ln(\gamma - p_0) \end{aligned} \quad (5)$$

отримаємо

$$n_{\text{тр}} \geq \frac{\ln(\gamma - p_{\text{зад}}) - \ln(\gamma - p_0)}{\ln(1 - \xi)} \quad (6)$$

де  $n_{\text{тр}}$  — число необхідних тренувань (занять).

Для знаходження мінімального числа занять (тренувань) необхідно замінити нерівність рівністю.

Із формули (6) випливає, що при  $p_{\text{зад}} \rightarrow \gamma, n_{\text{тр}} \rightarrow \infty$  Дійсно, якщо потрібно підготувати фахівця ідеально й підтримувати такий стан, то необхідні постійні, безперервні тренування. Чим вище рівень знань (навичок), тим повільніше відбувається приріст їх обсягу. Кожна нова одиниця знань, умінь і навичок обійдеться дорожче попередньої. Формулу (6) можна використати для визначення числа занять на штатній техніці, у якої  $\gamma=1$ . Тоді число занять тільки на штатній техніці може бути визначено за формулою

$$n_{\text{шт}} \geq \frac{\ln(\gamma - p_{\text{зад}}) - \ln(\gamma - p_0)}{\ln(1 - \xi)} \quad (7)$$

Величини  $p_0$  і  $\xi$  є індивідуальними, власними характеристиками студентів. Вони залежать від рівня освіти, отриманої до занять на кафедрі військової підготовки (КВП), цивільної професії і т. п. Швидкість отримання  $\xi$  залежить, крім того, від емоційних характеристик студентів, їх дисциплінованості, а значення  $p_0$  залежить також і від складності завдань, які відпрацьовуються.

Для знаходження значень  $p_0$  і  $\xi$  студентів використовуються різні методики. Так, на кафедрі військової підготовки для визначення таких характеристик як  $p_0$  і  $\xi$  використовуються спеціальні тести, що дозволяє провести професійний відбір.

З метою внесення зміни рівня підготовки після кожного заняття застосовуються летючки, контрольні роботи, тести на комп'ютерах тощо. Для визначення рівня підготовки за тему або розділ можуть використовуватися комплексні контрольні завдання.

При цьому, якщо навчання почалося при  $p_0$ , потім досягло  $p_{\text{кін}}$ , то в недалекому майбутньому рівень  $p_t$  не може впасти нижче, чим число  $p_0$ , і досягне деякого рівня  $\gamma_3 \geq p_0$ . Якщо прийняти швидкість утрати знань (навичок) за  $\xi_a$ , то можна оцінити рівень знань, що записують за формулою

$$p_t = \gamma_3 - (\gamma_3 - p_0)(1 - \xi_a)^{\Delta t} \quad (8)$$

де  $\Delta t$  – відрізок часу від моменту закінчення навчання до розрахункового моменту  $t$ .

Отже, якщо студент має гарні здібності (високий рівень  $\gamma_a$ ), то якщо він швидко забуває вивчений матеріал (навички) або переключається на іншу роботу: усе-таки рівень знань його лишається досить високим.

**Висновок.** Із зазначеного вище впливає проблема оцінки знань, яка є не до кінця вирішеною й потребує подальших розробок і вдосконалення. Це особливо актуально для підготовки військових фахівців у цілому та для офіцерів запасу зокрема, так як її вирішення дозволить контролювати якість підготовки фахівців у будь-який відрізок часу.

Таким чином, визначення показників рівня навченості студентів КВП дає можливість корегувати навчальні плани, знаходити раціональні співвідношення теоретичних і практичних знань на ранній стадії навчання шукати, розробляти інноваційні методи проведення занять.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ланчук И. А. О проведении текущего контроля успеваемости курсантов с применением современных вычислительных средств / И.А. Ланчук // Молодой ученый. — 2011. — № 9. — С. 211-215.
2. Дзюбенко О.Л. Применение виртуальных симуляторов в обучении курсантов военного вуза. / О. Л. Дзюбенко, А. О. Коженков // Психология, социология и педагогика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://psychology.snauka.ru/2012/07/942>
3. Коровин В. М. Основные принципы, методы и формы обучения курсантов в высшем военном учебном заведении: монография. / В. М. Коровин // Военный институт радиоэлектроники. – В.: ВИРЭ, 1999. – 244 с.
4. Гронлунд, Норман Е. Оцінювання студентської успішності: практичний посібник. / Норман Е. Гронлунд. – К.: Навчально-методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2005. – 312 с.
5. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / А. І. Кузьмінський. – К.: Знання, 2005. – 486 с.
6. Дерев'янчук А. Й. Мультимедійні віртуальні тренажери як фактор формування партнерської освіти при підготовці офіцерів запасу в університетах / А. Й. Дерев'янчук // Імідж сучасного педагога. – Полтава. – 2012. – №2. – С. 41 – 45.
7. Дерев'янчук А. Й. Підхід до створення систем автоматизованої оцінки знань із використанням сучасних інформаційних технологій, / А. Й. Дерев'янчук, Д. Ю. Горяйнов, Д. Р. Москаленко, В. Є. Бобильов // Вісник Національного

університету оборони України. – Київ. – 2012. – №4 (29). – С. 11 – 17.

8. Кучер З. Сутність та завдання контролю в системі модульного навчання / З. Кучер. // Рідна школа. – 2000. – №11. – С. 47 – 49.

9. Тичина І.І. Модульна організація учбового процесу. Рейтингова система контролю успішності студентів. – К.: УДПУ, 1990.

10. Моисеев Ю. Использование рейтинговой системы в профессиональной подготовке. / Ю. Моисеев // Высшее образование в России. – 1998. – №2. – С.96 – 98.

А.Й. Деревянчук, кандидат технических наук, профессор  
Кафедра военной подготовки Сумского государственного университета

## **ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ УРОВНЯ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

*Рассматриваются проблемы подготовки военных специалистов запаса. На основе анализа исследований в области оценки знаний слушателей (курсантов) и студентов, предложен один из подходов по определению показателей уровня усвоения теоретических знаний, так и практических навыков. В предложенном подходе используются отдельные положения теории вероятности. Приведенная схема усвоения знаний (навыков) студентами предоставляет возможность оценить уровень знаний (навыков) в любой промежуток времени. Даны рекомендации по усовершенствованию знаний студентов, проходящих подготовку по программе офицеров запаса.*

*Ключевые слова: подготовка офицеров запаса; уровень усвоения знаний; вероятностные показатели усвоения знаний.*

A. Derevyanchuk, Candidate of Technical Sciences, Professor  
Department of Military Training Sumy State University

## **APPROACH TO DETERMINING THE LEVEL OF LEARNING IN THE STUDY OF MILITARY-TECHNICAL DISCIPLINES**

*Discusses the problems of training of military specialists of the stock. On the basis of the analysis of researches in the field of estimation of knowledge of students (the students) and students, and offered one of the approaches to the definition of indicators of the level of mastering the theoretical knowledge and practical skills. In the proposed approach uses certain provisions of the theory of probability. The scheme of the assimilation of knowledge (skills) students an opportunity to assess the level of knowledge (skills) in any period of time. Given recommendation on the improvement of the knowledge of students, trainees under the program of reserve officers.*

*Key words: preparation of reserve officers; level of mastering of knowledge; probability indices of mastering of knowledge.*