Центральний науково-дослідний інститут
Збройних Сил України
Military Science. Vol. 2 No. 1 (2024)

DOI: 10.62524/msj.2024.2.1.11

Методичні аспекти обґрунтування тривалості підготовки спеціалістів родів військ з'єднання (частини)

Сергій Годзь
доктор військових наук, старший дослідник
провідний науковий співробітник
Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України
03049, 28Б, просп. Повітрофлотський, Київ, Україна
e-mail: sergiigodz1968@ukr.net
ORCID: 0000-0002-7860-2330

Олексій Таран
начальник Головного управління доктрин та підготовки Генерального штабу
Збройних Сил України
Головне управління доктрин та підготовки Генерального штабу
Збройних Сил України
03049, 6, просп. Повітрофлотський, Київ, Україна
e-mail: zs507076@gmail.com

Анотація. У дослідженні під тривалістю підготовки спеціалістів родів військ з'єднання (частини) мають на увазі обсяг навчального часу або кількість навчальних годин, що необхідні для досягнення потрібного рівня навченості спеціалістів відповідних категорій (профілю), перш за все, тих, які визначають боєздатність з'єднання (частини).

Сучасні умови ведення збройної боротьби висувають підвищені вимоги до рівня підготовки військ (сил). Водночас в особливий період ця підготовка може здійснюватися в умовах значних ресурсних, зокрема часових, обмежень, що вимагає від органів військового управління (командирів) виваженого і всебічно обґрунтованого підходу до планування підготовки та побудови навчального процесу військ (сил). Так, досвід ведення бойових дій вкотре підтверджує необхідність вирішення одного із важливих і водночас проблемних питань – досягнення відповідності обсягу навчального часу, який виділяється для підготовки спеціалістів у з'єднаннях (частинах), а також у навчальних центрах (школах), реальним потребам. Не вирішення цього питання негативно відбивається на формуванні у військовослужбовців необхідних у бойовій обстановці знань, умінь, навичок, фізичних і психологічних якостей, а отже, й на боєздатності з'єднання (частини).

Нині у з'єднаннях (частинах), у навчальних центрах (школах) необхідний для підготовки за певними військово-обліковими спеціальностями (посадами) обсяг навчального часу визначається переважно на основі набутого військового досвіду, шляхом порівняння різних форм і методів навчання та без необхідного аналітичного обґрунтування. Тому актуальність цього дослідження обумовлена саме необхідністю наукового обґрунтування обсягу навчального часу, який би забезпечив як потрібний рівень навченості спеціалістів відповідних категорій (профілю), так і відповідний рівень підготовки і боєздатності підрозділів родів військ та з'єднання (частини) в цілому.

Мета статті полягає у викладенні методичних аспектів обґрунтування тривалості підготовки спеціалістів родів військ з'єднання (частини).

За допомогою наведених методичних аспектів можна аналітично виразити процес підготовки спеціалістів будь-якої категорії (профілю) через функцію типу $E(x)$, яка характеризує залежність досягнутого рівня навченості цих спеціалістів від кількості навчальних годин, протягом яких військовослужбовці засвоюють певний обсяг інформації – набувають необхідних знань, умінь і навичок. Графічно функція $E(x)$ може мати вигляд S-подібної кривої, що характеризує динаміку навчального процесу – початковий та основний періоди підготовки. Спираючись на результати дослідження поведінки S-подібної кривої та

положення її точки перегину, сформульовано закон зміни рівня навченості (ефективності підготовки) спеціалістів певної *i*-ої категорії (профілю) залежно від кількості навчальних годин, протягом яких вони набувають необхідних знань, умінь і навичок, та значень параметрів λ і κ, що найбільш прийнятно відображають динаміку навчального процесу спеціалістів будь-якої категорії (профілю). Представлений закон дозволяє однозначно визначити необхідну кількість навчальних годин для досягнення потрібного рівня навченості спеціалістів родів військ з'єднання (частини), а динаміка його поведінки подібна до неперервного розподілу ймовірностей Вейбула-Гніденка.

Матеріали статті становлять теоретичну цінність для проведення подальших наукових досліджень щодо порушеної проблеми, а також практичну – спрямовані на підтримання (розвиток) типової групи спроможностей FDR-3 (Підготовка органів військового управління та військ (сил)). Практичне використання наведених методичних аспектів сприятиме підвищенню якості планування та побудови процесу підготовки військ (сил), а отже, зростанню рівня їх боєздатності та спроможності ефективно протидіяти противнику на полі бою.

Ключові слова: боєздатність; підготовка військ (сил); індивідуальна підготовка; навченість; знання, уміння, навички; військово-облікова спеціальність; планування підготовки; побудова навчального процесу.

Вступ (Introduction)

Основою підготовки військ (сил) є індивідуальна підготовка військовослужбовців, а досягнутий рівень навченості спеціалістів відповідних категорій (профілю) є визначальним елементом злагодженості підрозділів, частин, з'єднань. За результатами індивідуальної підготовки має бути досягнуто основної мети навчально-виховного процесу – становлення військовослужбовця як спеціаліста, формування у нього необхідних у бойовій обстановці знань, умінь і навичок, фізичних і психологічних якостей. Важливо враховувати й те, що процес індивідуальної підготовки особового складу нерозривний із процесом бойового злагодження відділень (екіпажів, обслуг), взводів, рот (батарей), батальйонів (дивізіонів).

Навченість – рівень підготовки до виконання завдань за призначенням підрозділів, частин, з'єднань – один із основних показників, за яким оцінюється їх боєздатність – стан, що визначає здатність військових формувань (ВФ) реалізувати свої бойові можливості, вести бойові дії у будь-яких умовах обстановки та виконати завдання за призначенням. При цьому ефективність (рівень) бойової підготовки з'єднання (частини) оцінюється такими показниками: навченість – рівень індивідуальної підготовки військовослужбовців усіх категорій; рівень підготовки (злагодженість) органів управління (штабів); рівень підготовки (злагодженість) підрозділів з'єднання (частини).

Швидкоплинність сучасних операцій (бойових дій), зростання можливостей засобів розвідки та вогневого ураження, зростання ролі маневру, безпеки застосування та захисту військ (сил), прийняття на озброєння нових зразків озброєння і військової техніки (ОВТ) висувають підвищені вимоги як до рівня підготовки окремих військовослужбовців, так і з'єднань (частин) у цілому. Водночас в особливий період ця підготовка може здійснюватися в умовах значних ресурсних, зокрема часових, обмежень, що вимагає від органів військового управління (командирів) виваженого і всебічно обґрунтованого підходу до планування підготовки та побудови навчального процесу військ (сил). Так, досвід ведення бойових дій вкотре підтверджує необхідність вирішення одного із важливих і водночас проблемних питань – досягнення відповідності обсягу навчального часу, який виділяється для підготовки спеціалістів у з'єднаннях (частинах), а також у навчальних центрах (НЦ) (школах), реальним потребам. Не вирішення цього питання негативно відбивається на формуванні у військовослужбовців необхідних у бойовій обстановці знань, умінь, навичок, фізичних і психологічних якостей, а отже, й на боєздатності з'єднання (частини). Тому, незважаючи на ресурсні обмеження, органи військового управління (командири) вживають певних заходів для того, щоб тривалість підготовки особового складу, перш за все, за військово-обліковими спеціальностями (ВОС) (посадами), що визначають боєздатність, була достатньою для успішного ведення бойових дій. Зокрема, враховується багаторічний вітчизняний і зарубіжний досвід підготовки військ (сил), який свідчить: для того, щоб військовослужбовець був здатний якісно виконувати обов'язки за спеціальністю (посадою) самостійно та у складі екіпажу (обслуги), підрозділу необхідно, щоб

термін його підготовки становив від 4 до 6 місяців. При цьому обсяг навчального часу має становити від 600 до 800 навч. год (6–8 навч. год на добу за 6-денного навчального тижня або 156–208 навч. год на місяць). Перш за все, це стосується ВОС (посад), за якими присвоюється класна кваліфікація спеціаліста, наприклад, командирів бойових машин (гармат), навідників-операторів (навідників гармат), механіків-водіїв (водіїв), старших навідників (навідників) гармат, операторів (навідників) зенітних установок тощо. Враховується й те, що скорочення (в умовах особливого періоду) загальних термінів підготовки особового складу та збільшення при цьому інтенсивності навчального процесу – кількості навчальних годин на добу (зважаючи на фізіологічні можливості людини) може негативно вплинути на кінцевий результат підготовки. Важливим, наприклад, є досвід підготовки особового складу у спеціалізованих НЦ – "афганських учебках" для контингенту Радянських військ в Афганістані (40-ої загальновійськової армії). Так, із 1982 року підготовка в "сержантських учебках" становила п'ять – п'ять з половиною місяців (близько 780 – 860 навч. год), водночас у "солдатських" – два місяці (близько 312 – 416 навч. год). До весни 1984 року з'ясувалося, що 2-місячного терміну підготовки для "солдатських учебок", навіть за насиченої програми навчання, недостатньо. Було ухвалено рішення збільшити термін підготовки до 3 місяців (468–624 навч. год) для особового складу, що готувався за ВОС "стрілець". Для військовослужбовців, які призначалися на більш складні ВОС, – навідник-оператор, навідник (заряджаючий) гармати танка, кулеметник, номер гарматної обслуги, механік-водій (водій), гранатометник тощо, строк навчання збільшили до п'яти місяців (800 навч. год). Із травня 1985 року підготовка всього молодого поповнення для 40-ої армії вже здійснювалась за 5-місячною програмою.

Нині у з'єднаннях (частинах), у НЦ (школах) необхідний для підготовки за певними ВОС (посадами) обсяг навчального часу визначається переважно на основі набутого військового досвіду, шляхом порівняння різних форм і методів навчання та без необхідного аналітичного обґрунтування. Тому актуальність цього дослідження обумовлена саме необхідністю наукового обґрунтування обсягу навчального часу, який би забезпечив потрібний рівень підготовки (навченості) як спеціалістів відповідних категорій (профілю), так і підрозділів родів військ та у цілому з'єднань (частин).

Мета статті полягає у викладенні методичних аспектів обґрунтування тривалості підготовки спеціалістів родів військ з'єднання (частини).

Методологічна основа (Methodological Framework)

Пропоновані методичні аспекти дозволяють аналітично виразити процес підготовки спеціалістів певної категорії (профілю) через функцію типу $E(x)$, яка характеризує залежність досягнутого рівня навченості E цих спеціалістів від кількості навчальних годин x, протягом яких військовослужбовці засвоюють певний обсяг інформації – набувають необхідних знань, умінь і навичок. Функція $E(x)$ є відображенням, за якого області визначення цієї функції – множині x – кількості навчальних годин від 0 до запланованих $x_{план} \approx 600 - 800 \approx 700$ навч. год $(0 \le x \le x_{план})$ ставиться у відповідність множина значень функції – числовий проміжок $(0 \le E(x) \le 1)$ – усі значення функції $E(x)$ від 0 до 1, – досягнутий рівень навченості спеціалістів певної категорії, де аргументом є кількість x навчальних годин. Вважається, що процес підготовки спеціалістів будь-якої категорії є неперервним, а його динаміка – подібною за змістом. Умовно навчальний процес можна поділити на два періоди: початковий – переважно теоретичної підготовки та основний – протягом якого домінує практична складова підготовки за певною ВОС (посадою).

Графічно функція $E(x)$ може мати вигляд S-подібної кривої з несиметричними гілками, а отже, має існувати особлива точка – точка перегину з абсцисою x_1, що розділяє цю криву на дві частини – увігнуту (початковий період підготовки), та опуклу (основний період підготовки) (рис. 1). Перехід від увігнутої частини S-подібної кривої функції $E(x)$ до опуклої є достатньою умовою існування певної точки перегину. Наявність точки перегину в поведінці функції $E(x)$ у цьому випадку якісно відображає (підкреслює) динаміку

навчального процесу, а її положення визначатиметься конкретним видом функції $E(x)$, яка описує навчальний процес із тієї чи іншої спеціальності.

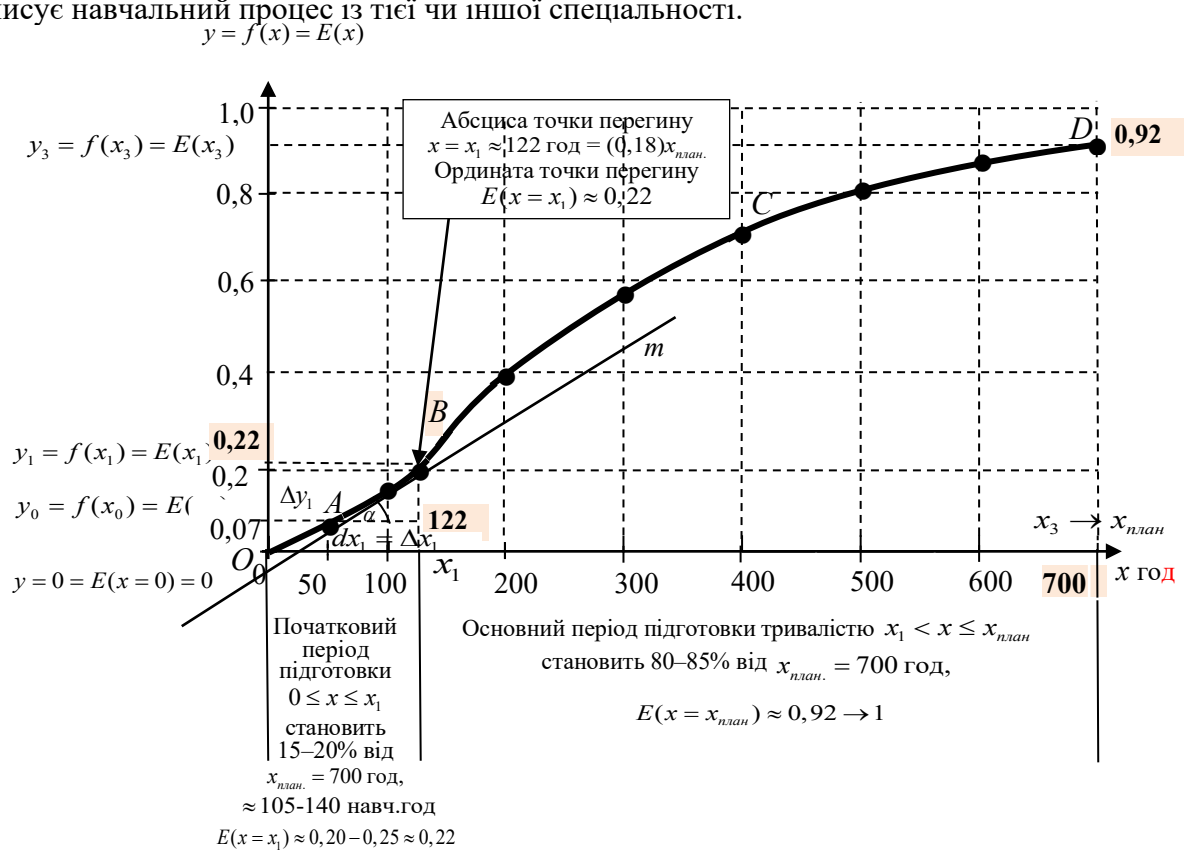


Рисунок 1 – Можливий графік функції $y = f(x) = E(x)$

На прикладі підготовки спеціалістів (сержантів, солдат) основних підрозділів (механізованих, танкових, артилерійських, зенітних) окремої механізованої бригади *(омбр)* у НЦ (школах) та безпосередньо у з'єднаннях (частинах) розглянемо динаміку їх навчального процесу (поведінку S-подібної кривої), а саме: залежність досягнутого рівня навченості $E(x)$ цих спеціалістів від кількості навчальних годин (x), що запланована на певний період підготовки. Відповідно до вимог керівних документів саме за рівнем навченості цих спеціалістів (підрозділів) родів військ оцінюється загальний рівень навченості та в цілому боєздатності *омбр*.

S-подібна крива $E(x)$ відображає два основних періоди навчального процесу. Кожному з цих періодів відповідає своя динаміка поведінки S-подібної кривої, що на рис. 1 умовно показана токами *O, A, B, C, D.*

Перший період підготовки (початковий)

На початку навчального процесу S-подібна крива $E(x)$ бере відлік від точки O з координатами $x = 0$, $E(x = 0) = 0$ – розпочинається початковий період підготовки тривалістю $x = 0 \le x \le x_1$, що становить 15–20% від планованих $x = x_{план.} \approx 700$ навч. год, або $x = x_1 = 105 - 140$ навч.год Військовослужбовці ознайомлюються з майбутньою спеціальністю, у них формуються необхідні теоретичні знання, практичні уміння та первинні навички. Крива повільно, але поступово зростає. На рис. 1 початковий період підготовки відображено увігнутою частиною S-подібної кривої $E(x)$. Протягом цього періоду близько 80% обсягу навчального часу відводиться теоретичним заняттям за спеціальністю, а досягнутий рівень навченості відповідатиме значенню $E(x = x_1) \approx (0{,}20 - 0{,}25)$, що приймається приблизно однаковим для спеціалістів будь-якого профілю. У певний момент часу рівень підготовки

військовослужбовців дозволяє перейти до другого, основного, періоду підготовки, під час якого особовий склад набуває необхідних практичних умінь й навичок за відповідною ВОС (посадою). Досягнутий під час початкового періоду підготовки рівень навченості $E(x_1)$ обмежується точкою перегину B, яка відділяє увігнуту частину S-подібної кривої від опуклої. Якщо прийняти середнє значення абсциси точки перегину B $x = x_1 \approx 122$год. $= 0{,}18$, а відповідне середнє значення її ординати $E(x = x_1 \approx 122\text{год}) \approx 0{,}22$, то саме з цього моменту розпочинається другий (основний) період підготовки.

Другий період підготовки (основний)

Після точки перегину B відбувається посилення процесу навчання, розпочинається основний період підготовки військовослужбовців відповідно до ВОС (посади) тривалістю $x_1 < x \le x_{план}$. Спостерігається поступове нарощування в особового складу необхідних практичних умінь і навичок. S-подібна крива зростає більш стрімко та проходить, наприклад, через точку C. Тривалість основного періоду підготовки становить близько (80–85%) $x_{план.}$, тобто $(x_1 \approx (0{,}15 - 0{,}20) < x \approx (0{,}80 - 0{,}85) \le x_{план} \to 1)$, при цьому досягнутий рівень навченості $E(x = x_{осн}) \to E_{потр}$. Близько 80% обсягу навчального часу цього періоду відводиться для проведення практичних занять за спеціальністю. Наприкінці основного періоду підготовки відбувається деяке уповільнення темпів навчального процесу та засвоєння військовослужбовцями навчального матеріалу, крива стає більш пологою. Динаміка нарощування рівня навченості спеціалістів дещо уповільнюється. На рис. 1 уповільнення навчального процесу та його закінчення характеризує точка D з координатами $x \to x_{план}$, $E(x_3) \to E(x_{потр}) \to 1$ $(e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}} \to 0)$.

Оскільки процес підготовки спеціалістів різних категорій є неперервним, то й функція $y = f(x) = E(x)$, яка графічно у вигляді S-подібної кривої відображає навчальний процес, є неперервною, при цьому вона має бути двічі диференційованою. Якщо функція $E(x)$ диференційована, тобто має похідну у кожній точці деякого проміжку OD, то функція $E(x)$ диференційована на цьому проміжку. Якщо похідна першого порядку в кожній точці S-подібної кривої характеризує швидкість, з якою змінюється функція $E(x)$, то для знаходження положення – координат $(x_1; y_1)$ точки перегину B необхідно і достатньо в цій точці знайти другу похідну та прирівняти її до 0. Похідна другого порядку в точці перегину $B(x_1; y_1)$ характеризує прискорення досягнутого у певний момент часу рівня навченості $E(x)$ особового складу або швидкість, з якою змінюється швидкість зростання цього рівня навченості відносно часу. Прискорення, що визначається точкою перегину, характеризує перехід до основного періоду навчання, що позначається опуклою частиною S-подібної кривої. Опуклість кривої свідчить про те, що друга похідна функції $E(x)$ у точці перегину є позитивною (>0), дотична в цій точці проходить через 1 та 3 квадранти, а тангенс кута її нахилу додатний, що свідчить про перехід до опуклої частини S-подібної кривої.

Залежність, коли графіку S-подібного вигляду відповідає функціональна залежність $E(x)$, відображається аналітично подібно до неперервного розподілу ймовірностей Вейбула-Гніденка. Функція неперервного розподілу ймовірностей Вейбула-Гніденка є двопараметричною та має вигляд:

$$E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}, \qquad (1)$$

де $x \ge 0$; $\lambda > 0$ – перший параметр розподілу – деяка постійна, коефіцієнт масштабу (шкала розподілу), що характеризує інтенсивність розподілу та впливає на форму кривої $E(x)$. Чим більший коефіцієнт масштабу, тим більш поширений розподіл. Параметр λ є величиною безрозмірною. У дослідженні фізичний зміст цього коефіцієнта може характеризувати обсяг інформації, що засвоюється військовослужбовцями за одиницю часу (наприклад, за 1

навчальну годину) або за визначену (на осі абсцис) кількість навчальних годин. Значення цього коефіцієнта залежить від загальноосвітнього рівня підготовки особового складу, підготовки в обсязі загальновійськового мінімуму, попередньо досягнутого рівня навченості, стану та порядку використання навчальної матеріально-технічної бази тощо; $\kappa > 0$ – другий параметр розподілу – коефіцієнт форми, показник ступеня (цілий чи дробовий), що визначає форму графіка. У дослідженні фізичний зміст цього коефіцієнта може характеризувати зростання рівня навченості за одиницю часу. Від значення коефіцієнта κ залежить вид функції неперервного розподілу ймовірностей Вейбула-Гніденка. Наприклад, за $\kappa = 1$ неперервний розподіл імовірностей Вейбула-Гніденка збігається з експоненційним; за $\kappa = 2$ – перетворюється у розподіл Релея; за $\kappa > 3,5$ – практично збігається з нормальним законом розподілу (Гауса). Параметр κ, як і λ, є величиною безрозмірною.

У дослідженні визначено прийнятні значення параметрів κ і λ для підкреслення особливостей поведінки функції $E(x)$. Зокрема, досліджено вплив параметрів κ і λ на положення точки перегину та на поведінку S-подібної кривої в точці перегину. Для знаходження координат (абсциси $x = x_1$ й ординати $y_1 = E(x_1)$) точки перегину S-подібної кривої необхідно і достатньо знайти другу похідну функції в точці перегину та прирівняти її до 0. Завдяки обчисленню похідної другого порядку $(\frac{d^2E(x)}{dx^2} = 0)$, отримано вираз:

$$x^{\kappa} = \frac{\kappa - 1}{\kappa \cdot \lambda}, \tag{2}$$

звідки абсциса точки перегину визначається значеннями κ і λ:

$$x = x_1 = \sqrt[\kappa]{\frac{\kappa - 1}{\kappa \cdot \lambda}} = (\frac{\kappa - 1}{\kappa - \lambda})^{\frac{1}{\kappa}}, \tag{3}$$

а ордината функції $E(x)$ у точці перегину з урахуванням (2) буде обчислюватися як:

$$E(x = x_1) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}} = 1 - e^{-\lambda \cdot \frac{\kappa - 1}{\kappa \cdot \lambda}} = 1 - e^{-\frac{\kappa - 1}{\kappa}}, \tag{4}$$

та не залежить від значення параметра λ, а визначається тільки значенням κ.

Функціональну залежність (1) можна подати як:

$$E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}} \geq E(x)_{потр}. \tag{5}$$

Із (5) необхідну для досягнення $E(x)$ кількість навчальних годин x можна визначити у такий спосіб:

$$e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}} = 1 - E(x); \qquad \ln e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}} = \left[\ln\left(1 - E(x)\right)\right]; \qquad -\lambda \cdot x^{\kappa} = \left[\ln\left(1 - E(x)\right)\right];$$

$$x^{\kappa} = -\frac{\left[\ln\left(1 - E(x)\right)\right]}{\lambda}; \qquad x = \left[-\frac{\ln(1 - E(x))}{\lambda}\right]^{\frac{1}{\kappa}},$$

якщо $E(x) = E_{потр}$, то:

$$x \geq x_{план.} = \left[-\frac{\ln(1 - E_{потр})}{\lambda}\right]^{\frac{1}{\kappa}} \tag{6}$$

За умовою кількість навчальних годин, що відводяться для підготовки військовослужбовців із тієї чи іншої спеціальності, приймається на рівні $x = x_{план} = 700$ год за навчальний період. Тим самим (6) можна записати як:

$$x = x_{план} = 700 \geq \left[\frac{\ln(1 - E_{потр})}{\lambda}\right]^{\frac{1}{\kappa}}, \tag{7}$$

звідки може бути визначено параметр λ функції $E(x)$ (1):

$$\lambda \geq -\frac{\ln\,(1-E_{потр})}{700^{\kappa}}\ . \qquad (8)$$

З рівнянь (2), (3), враховуючи x_1 (абсцису точки перегину), обчислюється параметр λ:

$$\lambda = \frac{\kappa - 1}{\kappa \cdot x_1^{\kappa}}. \qquad (9)$$

Об'єднуючи рівняння (8), (9), отримаємо трансцендентне рівняння:

$$\frac{\kappa - 1}{\kappa \cdot x_1^{\kappa}} = -\frac{\ln\,(1-E_{потр})}{700^{\kappa}}, \qquad 10)$$

звідки може бути визначене значення параметра κ.

Якщо абсциса точки перегину становить $x = x_1 \approx 122$ год, отримаємо:

$$\frac{700^{\kappa}}{122^{\kappa}} = \frac{700^{\kappa}}{\kappa \cdot 122^{\kappa}} - \ln\,(1-E_{потр}) \cdot \qquad (11)$$

Трансцендентне рівняння (11) відносно значення κ розв'язується графічними або чисельними методами. Для розв'язання графічним методом трансцендентне рівняння (11) може бути записане у вигляді рівнянь, які виражаються через одну і ту саму функцію y:

$$y = \frac{700^{\kappa}}{122^{\kappa}}; \qquad y = \frac{700^{\kappa}}{\kappa \cdot 122^{\kappa}} - \ln\,(1-E_{потр}); \qquad (12)$$

спільне рішення цих рівнянь графічно дозволить визначити величину κ шляхом обчислення значень y, наведених у табл. 1 та 2.

Таблиця 1 – Обчислення значень $y = \frac{700^{\kappa}}{122^{\kappa}}$

Можливі значення κ						
1	1,2	1,3	**1,4**	1,6	1,8	**2**
Обчислені значення y						
5,74	8,13	9,68	**11,55**	16,36	23,21	**32,92**

Таблиця 2 – Обчислення значень $y = \frac{700^{\kappa}}{\kappa \cdot 122^{\kappa}} - \ln\,(1-E_{потр})$

Можливі значення $E_{потр}$	Можливі значення κ						
	1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	**2**
	Обчислені значення y						
0	5,74	6,78	7,45	8,25	10,23	12,89	16,46
0,2	5,96	7,00	7,67	8,47	10,45	13,11	16.68
0,4	6.25	7,29	7,96	8,76	10,74	13,40	16,97
0,6	6,66	7,70	8,37	9,17	11,15	13,81	17,38
0,8	7,35	8,39	9,06	9,86	11,84	14,50	18,07
0,95	8,74	9,78	10,45	11,25	13,23	15,89	**19,46**

Із перетинання кривих $y = \frac{700^{\kappa}}{122^{\kappa}}$ і $y = \frac{700^{\kappa}}{\kappa \cdot 122^{\kappa}} - \ln\,(1-E_{потр})$, наприклад, за $E_{потр} = 0,95$, визначається наближене значення:

$$\kappa \approx 1,3\,. \qquad (13)$$

Якщо прийняти середнє значення абсциси точки перегину, що відповідає $x = x_1 \approx 122$ год $= 0,18$, а відповідне середнє значення ординати точки перегину $E(x = x_1 \approx 122\text{год}) = 0,22$, то функцію (4) або ординату точки перегину можна записати як функцію $E(x = x_1) = 1 - e^{-\frac{\kappa - 1}{\kappa}} = 0,22$, звідки більш точне порівняно з (13) значення параметра (показника ступеня) κ функції (1) відповідатиме:

$$\kappa \approx 1,33\,. \qquad (14)$$

Тоді, з урахуванням (3), (9), при $x = x_1 = (\frac{\kappa - 1}{\kappa - \lambda})^{\frac{1}{\kappa}} \approx 122$ год, за $\kappa \approx 1,33$ отримуємо другий параметр функції (1):

$$\lambda = \frac{\kappa - 1}{\kappa \cdot x_1^{\kappa}} = \frac{1{,}33 - 1}{1{,}33 \cdot 122^{\kappa}} = 0{,}00042. \quad (15)$$

Для більш глибокого аналізу поведінки функції (1) за різних значень величин x у межах, наприклад, 0 ÷ 700 год і знайдених значень κ = 1,33, λ = 0,00042 обчислюються значення цієї функції (табл. 3).

Таблиця 3 – Обчислення значень функції $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$

Можливі значення x (год)														
0	50	100	**122**	150	200	250	300	350	400	500	550	600	650	**700**
Обчислені значення $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$														
0	0,07	0,17	**0,22**	0,28	0,38	0,48	0,56	0,64	0,70	0,80	0,84	0,88	0,90	**0,92**

Зважаючи на значення табл. 3, можна вважати, що функція $E(x)$ (1) задовольняє вимогам щодо параметрів навчального процесу та за однакових для всіх спеціальностей значень κ = 1,33 (3), (14), λ = 0,00042 (8), (15) набуває, на відміну від (1), вигляду:

$$E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}} = 1 - e^{-0{,}00042 \cdot x^{1{,}33}}. \quad (16)$$

За різних значень κ, λ, поведінку функції $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$ для $x = x_{план} = 700$ год представлено в табл. 4 та на рис. 2.

Таблиця 4 – Поведінка функції $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$ для $x = x_{план} = 700$ год

Можливі значення κ	Можливі значення λ						
	0,0001	**0,0002**	0,0003	**0,00042**	0,0005	0,0006	**0,0007**
	Обчислені значення $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$						
1,0	≈ 0	≈ 0	≈ 0	≈ 0	≈ 0	≈ 0	≈ 0
1,2	0,23	0,40	0,54	0,66	0,73	0,79	0,84
1,33	**0,46**	**0,70**	0,84	**0,92**	0,95	0,97	**0,99**
1,4	0,62	0,85	0,94	0,98	0,99	0,999	≈ 1
1,6	0,97	≈ 1	≈ 1	≈ 1	≈ 1	≈ 1	≈ 1

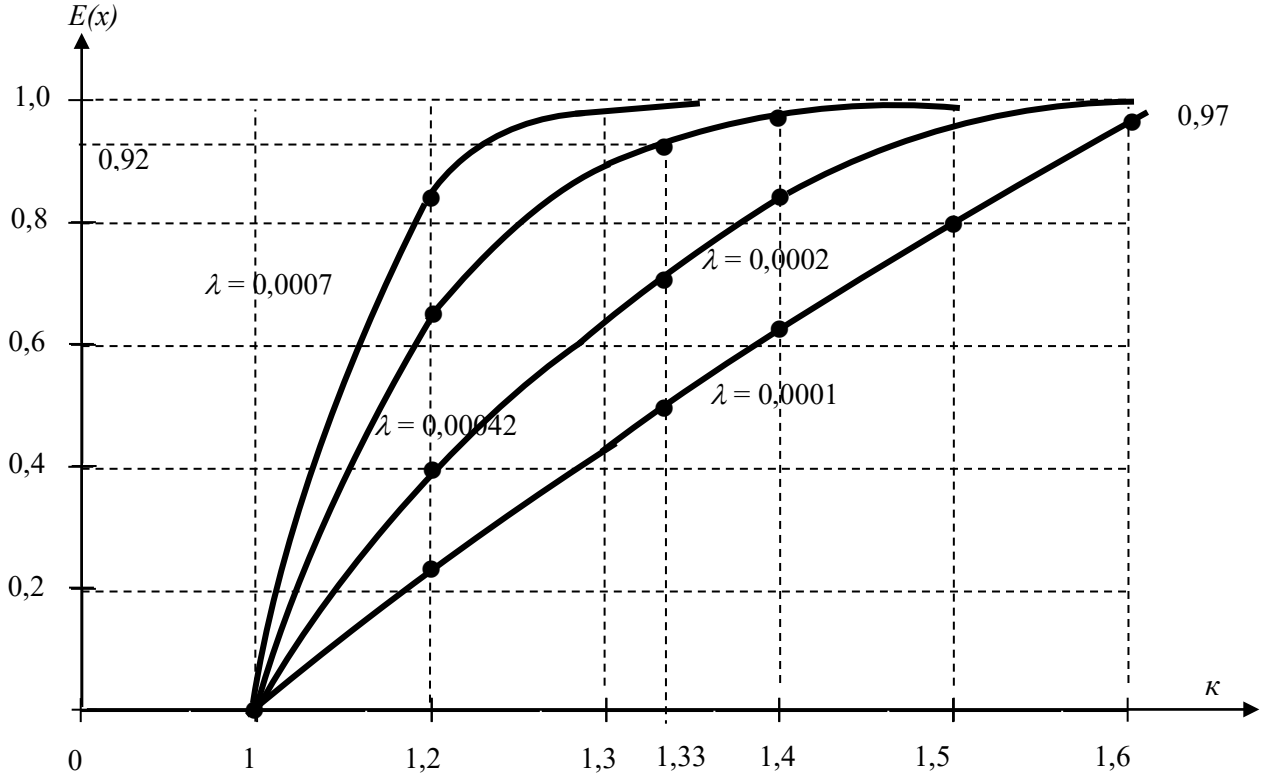


Рисунок 2 – Поведінка функції $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$ за різних значень κ, λ, для $x = x_{план} = 700$ год

Висновки щодо параметра λ

Із рис. 2 та (3) випливає, що за заданого κ зі збільшенням параметра λ (8), (9), (15) (збільшення кількості успішно засвоєної за одиницю часу інформації) зменшується значення абсциси $x = x_1$ точки перегину (3), відбувається зсув точки перегину та кривих вліво, тобто зі збільшенням параметра λ графік функції (1) (криві) зміщується вліво до осі ординат, що закономірно. При цьому необхідна для підготовки військовослужбовців кількість x навчальних годин зменшується, що свідчить про більш високий рівень підготовки особового складу тощо. І навпаки, із рис. 2 та (3) випливає, що за заданого κ зі зменшенням параметра λ (тобто зменшення кількості успішно засвоєної інформації за одиницю часу) збільшується значення абсциси $x = x_1$ точки перегину (3), відбувається зсув точки перегину та кривих $E(x)$ вправо, тобто зі зменшенням параметра λ графік функції (криві) зміщується вправо від осі ординат. При цьому необхідна для підготовки військовослужбовців x кількість навчальних годин потребує збільшення (що може свідчити про недостатній рівень підготовки особового складу). Отже, параметр λ характеризує зміщення абсциси $x = x_1$ точки перегину (по горизонталі – вліво або вправо) та визначає значення абсциси точки перегину при незмінному значенні її ординати. Таким чином, зі зміною параметра λ, а значить, зі зміною абсциси точки перегину $x = x_1 \approx 122$ год $\approx 0{,}18$, за однієї й тієї самої величини κ значення функції $E(x = x_1)$ в точці перегину залишаються незмінними (4), оскільки вони визначаються тільки значеннями $\kappa \geq 1$ і не залежать від параметра $\lambda > 0$. А ордината точки перегину, тобто досяжний рівень навченості $y_1 = f(x_1) = E(x_1)$ спеціалістів у початковий період підготовки (4) залежно від кількості x навчальних годин, визначається значенням параметра κ.

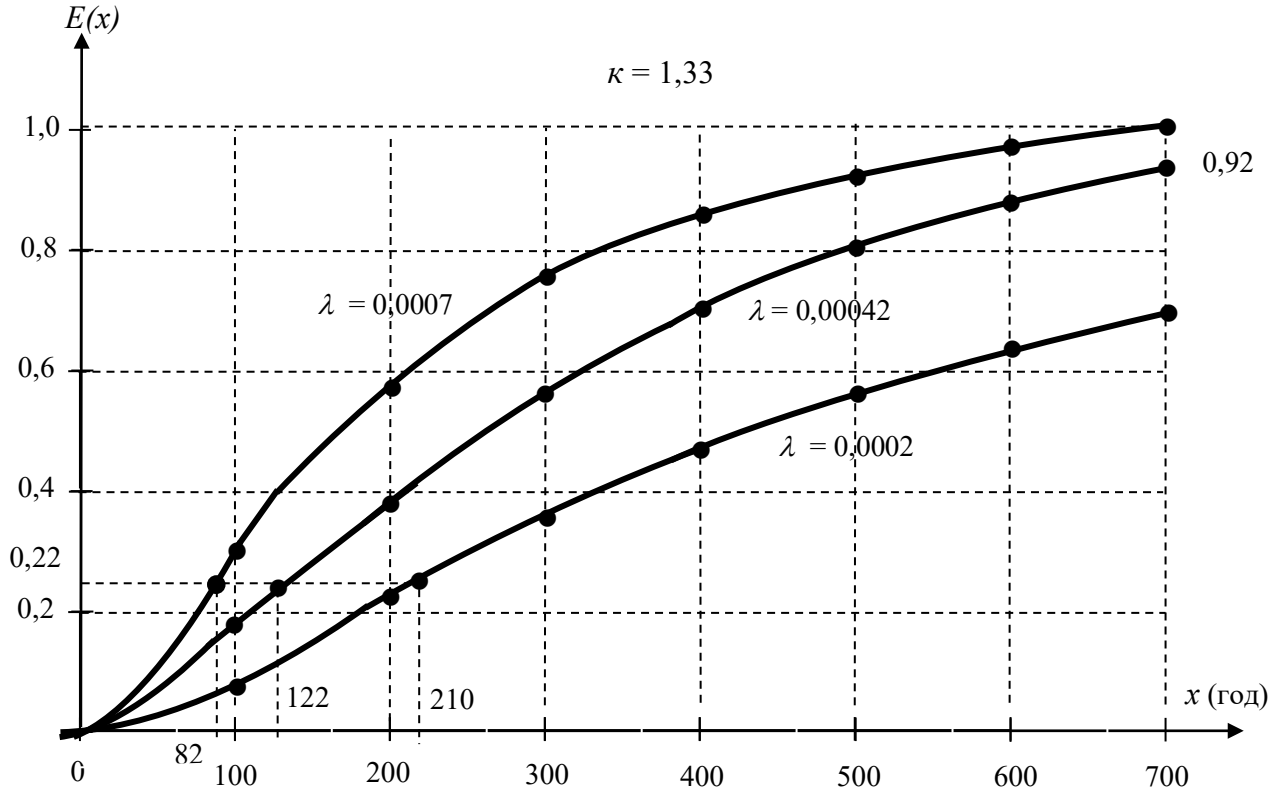


Рисунок 3 – Графіки $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{1,33}}$ за $\lambda =$ 0,0002, 0,00042, 0,0007

Зменшення тривалості початкового періоду навчання (3) зі збільшенням параметра λ (9) може характеризувати (підкреслювати) вплив загальноосвітнього рівня підготовки або підготовки в обсязі загальновійськового мінімуму, що спостерігається в особового складу до початку навчального процесу, а також дозволяє визначати тривалість початкового періоду підготовки $x = 0 \le x \le x_1$. На рис. 3 за даними, наприклад, табл. 4, показано графіки поведінки функції $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$ для $x = x_{план} = 700$ год, за різних значень параметрів κ, λ, зокрема за $\kappa \approx 1,33$, за $\lambda =$ 0,0002, 0,00042, 0,0007. На рис. видно, що зі збільшенням параметра λ (8), (15) зменшується значення (абсциса) x_1 точки перегину, відбувається зсув цієї точки вліво, криві $E(x)$ зміщуються вліво до осі ординат. У разі зміни положення точки перегину x_1 та за однієї й тієї самої величини κ значення функції $E(x = x_1)$ у точці перегину залишаються незмінними (4), оскільки вони визначаються тільки значеннями $\kappa \ge 1$ і не залежать від параметра $\lambda > 0$. Якщо за досвідом підготовки військ тривалість початкового періоду підготовки $x = 0 \le x \le x_1$ становить 105–140 навч. год, а середнє значення абсциси x_1 точки перегину відповідає $x = x_1 \approx 122$ год $\approx 0,18$, то відповідне середнє значення ординати точки перегину відповідатиме досягнутому рівню навченості $E(x = x_1 \approx 122 \text{ год}) = 0,22$, що приймається приблизно однаковим для спеціалістів будь-якого профілю.

Висновки щодо параметра κ

Обрана величина параметра κ впливає на положення точки перегину, тобто визначає її ординату або досяжний рівень навченості $E(x)$ спеціалістів певної категорії у початковий період їх підготовки (4) залежно від кількості x_1 навчальних годин, протягом яких інформація була засвоєна. Отже, значення параметра κ характеризує переміщення точки перегину по осі ординат (по вертикалі) та визначає величину ординати $y_1 = f(x_1) = E(x_1)$ точки перегину. Зі збільшенням параметра κ значення ординати точки перегину підвищується, а значення досягнутого рівня навченості (4) у точці перегину збільшується. Зі зменшенням параметра κ значення ординати точки перегину знижується, а значення досягнутого рівня навченості (4) у точці перегину зменшується. Наведене вище підтверджує наявність у *S*-подібної кривої точки перегину, а також те, що в точці перегину досягнутий рівень навченості $E(x = x_1) = 1 - e^{-\frac{\kappa - 1}{\kappa}}$ військовослужбовців не залежить від значення параметра λ, а визначається тільки величиною показника ступеня κ. Зважаючи на те, що значення $E(x = x_1)$ у точці перегину визначається тільки величиною κ, а початковий період підготовки та відповідний рівень навченості є приблизно однаковими для спеціалістів будь-якої *i*-ої категорії, результати проведених обчислень дали можливість отримати значення параметрів $\kappa \approx 1,33$ та $\lambda = 0,00042$, які найбільш прийнятно ($x = x_1 \approx 122$ год $= 0,18$ – абсциса та $E(x = x_1) \approx 0,22$ – ордината точки перегину) характеризують поведінку S-подібної кривої, що представлена у вигляді функції $E(x)$ зі змінною x та відображає динаміку навчального процесу цих спеціалістів. Отже, координати точки перегину збігаються з даними початкового періоду підготовки. Таким чином, функція зміни рівня навченості спеціалістів певної категорії (профілю) залежно від кількості x навчальних годин, протягом яких вони засвоюють певний обсяг інформації, за різних значень абсциси точки перегину x_1, а отже, різних значень параметра λ (8), (15), на відміну від $E(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x^{\kappa}}$, має записуватися як $E(x_i) = 1 - e^{-\lambda_i \cdot x_i^{\kappa}}$, де λ_i – параметр функції $E(x_i)$ для відповідної *i*-ої спеціальності ($i = \overline{1,\ 4}$) (основних родів військ *омбр*).

Результати аналізу поведінки кривої $E(x)$, які відображено на рис. 2, а також у табл. 4, дозволяють дійти висновку про те, що отримані параметри $\kappa \approx 1{,}33$, $\lambda_i = 0{,}00042$ найбільш прийнятно відображають динаміку навчального процесу спеціалістів будь-якої категорії (профілю). Це дає змогу сформулювати закон зміни рівня навченості (ефективності підготовки) $E(x_i)$ спеціалістів *i*-ої категорії (профілю) залежно від кількості навчальних годин x_i, протягом яких вони набувають необхідних знань, умінь і навичок, та значень параметрів $\kappa \approx 1{,}33$, $\lambda_i = 0{,}00042$, що найбільш прийнятно відображають динаміку навчального процесу спеціалістів будь-якої категорії (профілю). На відміну від (16), цей закон можна записати як:

$$E(x_i) = 1 - e^{-\lambda_i \cdot x_i^{\kappa}} = 1 - e^{-0{,}00042 \cdot x_i^{1{,}33}}, \qquad (17)$$

де λ_i – параметр $E(x_i)$, що в цьому випадку, як і параметр *к*, приймається однаковим для будь-якої *i*-ої спеціальності $(i = \overline{1,\ 4})$. Такий закон відповідає вимогам, які висуваються до функції $E(x_i)$, а динаміка його поведінки не відрізняється від неперервного розподілу ймовірностей Вейбула-Гніденка (16). Отже, необхідну для досягнення $E(x_i)$ кількість навчальних годин x_i може бути визначено у такий спосіб:

$$e^{-\lambda_i \cdot x_i^{\kappa}} = 1 - E(x_i); \qquad \ln e^{-\lambda_i \cdot x_i^{\kappa}} = \left[\ln\left(1 - E(x_i)\right)\right]; \qquad -\lambda_i \cdot x_i^{\kappa} = \left[\ln\left(1 - E(x_i)\right)\right];$$

$$x_i^{\kappa} = -\frac{\left[\ln\left(1 - E(x_i)\right)\right]}{\lambda_i}; \qquad x_i = \left[-\frac{\ln\left(1 - E(x_i)\right)}{\lambda_i}\right]^{\frac{1}{\kappa}},$$

якщо позначити $E(x_i) = E_i$, то запишемо:

$$x_i \geq x_{i\,план} = \left[-\frac{\ln(1 - E_i)}{\lambda_i}\right]^{\frac{1}{\kappa}}. \qquad (18)$$

Результати (Results)

Відповідно до (17), (18) можна обчислити кількість навчальних годин x_i, яка дозволить досягти потрібного рівня навченості $E(x_i)$ спеціалістів будь-якої *i*-ої категорії (профілю). Наприклад, за заданого значення $E(x_i) = E_i = 0{,}9$ за κ = 1,33, λ = 0,00042 ( ) необхідна для підготовки *i*-ої категорії спеціалістів кількість навчальних годин x_i буде обчислюватися так:

$$x_i = \left[-\frac{\ln(1 - E_i)}{\lambda_i}\right]^{\frac{1}{\kappa}} = \left[-\frac{\ln(1 - 0{,}9)}{0{,}00042}\right]^{\frac{1}{1{,}3}} = \left[-\frac{\ln 0{,}1}{0{,}00042}\right]^{0{,}752} = \left[-\frac{2{,}30258}{0{,}00042}\right]^{0{,}752} = 5483^{0{,}752} = 648 \text{ год.}$$

За заданого значення $E(x_i) = E_i = 0{,}85$ за κ = 1,33, λ = 0,00042 необхідна для підготовки *i*-ої категорії спеціалістів кількість навчальних годин x_i буде обчислюватися так:

$$x_i = \left[-\frac{\ln(1 - E_i)}{\lambda_i}\right]^{\frac{1}{\kappa}} = \left[-\frac{\ln(1 - 0{,}85)}{0{,}00042}\right]^{\frac{1}{1{,}3}} = \left[-\frac{\ln 0{,}15}{0{,}00042}\right]^{0{,}752} = 560 \text{ год.}$$

Обчислений ресурс навчального часу є в межах планованого.

Обговорення (Discussions)

Дослідження проблемних питань, що стосуються підготовки військ (сил) та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо шляхів їх вирішення, є важливою складовою розвитку теорії військового навчання і виховання як галузі воєнної науки, а також одними із

основних завдань наукових (науково-дослідних) установ та органів військового управління Збройних Сил України.

Водночас результати аналізу останніх публікацій за напрямом дослідження, зокрема існуючих методик оцінювання рівня навченості спеціалістів (підрозділів) родів військ, з'єднань (частин) та обґрунтування потрібного для їх підготовки обсягу навчального часу (Нестеров А. Г., 2001; Мальков М. І., 2001; Пічугін М. Ф., 2002; Горда М. Я., Жернаков Ю. В., 2004; Молоков О. В., 2005; Чабаненко П. П., 2012; Сідаш В. В., 2013; Ковч В. Ю., 2016; Гром В. А., 2017; Можаровський В. М., 2018; Дєнєжкін М. М., 2019; Харабара В. І., 2020; Георгадзе О. А., 2020; Баргилевич А. В., 2020; Клепіков В. Ф., 2020; Саковський Г. А., 2020; Тимків О. А., 2021; Пєхота С. Г., 2021; Залужний В. Ф., Мойсюк Є. Г., Шаптала С. О., 2022; Залужний В. Ф., Забродський М. В., 2023; Чорномаз О. О., 2023), дозволяють дійти таких висновків:

– у роботі органів управління (штабів) під час планування підготовки і побудови навчального процесу військ (сил) зазвичай використовуються емпіричні моделі, які знаходять відображення в планувальних та директивних документах, методиках та програмах підготовки. Проте ці моделі не завжди достовірно відображають динаміку навчального процесу, зокрема залежність досягнутого рівня навченості спеціалістів (підрозділів) родів військ від кількості навчальних годин, що виділяються на їх підготовку [1], [2];

– у більшості робіт поєднуються детерміновані та стохастичні моделі. Наприклад, у [3] викладено методику оцінювання ефективності системи бойової підготовки загальновійськових з'єднань (частин) постійної готовності; у [4] – удосконалену методику планування льотної підготовки екіпажів авіаційних бригад з урахуванням ресурсних обмежень та можливостей щодо реалізації запланованих заходів; у [5] – методику оцінювання ефективності індивідуальної вогневої підготовки особового складу підрозділів СВ; у [6] – удосконалену комплексну методику оцінювання ефективності бойової підготовки танкової бригади у ході відновлення боєздатності;

– у низці робіт використовується експоненційний розподіл рівня навченості в часі ([7] – обґрунтування рекомендацій щодо удосконалення системи підготовки в НЦ молодших спеціалістів для зенітних ракетних військ; [8] – удосконалена методика оцінювання ефективності бойової підготовки частин та підрозділів інженерних військ);

– у деяких роботах, зокрема [9]–[11], для оцінювання боєздатності ВФ використовуються показники, що характеризують їх укомплектованість особовим складом, забезпеченість основними зразками ОВТ та витратними МтЗ. Разом із цим, показники, що характеризують рівень навченості особового складу та ВФ, не враховуються або ж враховуються як обмеження;

– є дослідження, зокрема [12]–[14], у яких висвітлено досвід ведення бойових дій та порушено проблемні питання щодо підготовки особового складу, підрозділів, частин в умовах відсічі збройній агресії російської федерації проти України. Наведені роботи є важливими для подальшого дослідження проблематики підготовки Збройних Сил та Сил оборони в цілому.

Водночас у представлених методиках для оцінювання рівня навченості особового складу та ВФ показники часових витрат (потрібна кількість навчальних годин) обираються переважно на основі військового досвіду, шляхом порівняння різних форм і методів навчання та без необхідного аналітичного обґрунтування. Ці методики не дають можливості обґрунтувати необхідну кількість навчальних годин для досягнення потрібного рівня навченості спеціалістів (підрозділів) родів військ з'єднання (частини); використовують різні методи (шляхи, способи) дослідження процесу розподілу рівня навченості в часі; не передбачають комплексного підходу до організації й оцінювання ефективності бойової підготовки з'єднання (частини) з урахуванням ресурсних обмежень. Викладене вище підтверджує актуальність цього дослідження, що обумовлена необхідністю наукового обґрунтування обсягу навчального часу, який би забезпечив як потрібний рівень навченості спеціалістів відповідних категорій (профілю), так і потрібний рівень підготовки й боєздатності підрозділів родів військ та з'єднання (частини) в цілому.

Висновки (Conclusion)

Викладені у статті методичні аспекти дозволяють сформулювати закон зміни рівня навченості (ефективності підготовки) $E(x_i)$ спеціалістів i-ої категорії (профілю) залежно від

кількості навчальних годин x_i, протягом яких вони набувають необхідних знань, умінь і навичок, та значень параметрів $\kappa \approx 1{,}33$, $\lambda_i = 0{,}00042$, що найбільш прийнятно відображають динаміку навчального процесу спеціалістів будь-якої категорії (профілю): $E(x_i) = 1 - e^{-\lambda_i \cdot x_i^{\kappa}} = 1 - e^{-0{,}00042 \cdot x_i^{1{,}33}}$ (17), де λ_i – параметр $E(x_i)$, що в цьому випадку, як і параметр κ, приймається однаковим для будь-якої i-ої спеціальності ($i = \overline{1,\ 4}$).

Наведений закон надає можливість однозначно визначати обсяг навчального часу, необхідного для досягнення потрібного рівня навченості спеціалістів родів військ з'єднання (частини).

Рекомендації (Recommendations)

Отримана за результатами обчислень кількість навчальних годин дозволяє досягти потрібного рівня навченості військовослужбовців за ВОС (посадами), за якими присвоюється класна кваліфікація спеціаліста (є найбільш складними), наприклад, для командирів бойових машин (гармат), навідників-операторів (навідників гармат), механіків-водіїв (водіїв), старших навідників (навідників) гармат, операторів (навідників) зенітних установок тощо.

Для підготовки військовослужбовців за ВОС, які не потребують присвоєння класної кваліфікації спеціаліста, наприклад, стрільців, кулеметників, гранатометників, кількість навчальних годин може зменшуватися залежно від рівня набуття ними практичних умінь і навичок. Водночас практика показує, що мінімальний термін підготовки спеціалістів за ВОС (посадами), які визначають боєздатність з'єднань (частин), має становити не менше трьох місяців (468–624 навч. год). Слід враховувати й те, що скорочення в умовах особливого періоду загальних термінів підготовки (наприклад, з трьох до одного місяця) та збільшення при цьому інтенсивності навчального процесу (кількості навчальних годин на добу з 8 до 10) може негативно вплинути на кінцевий результат підготовки.

Наведені у статті методичні аспекти спрямовані на підтримання (розвиток) типової групи спроможностей FDR-3 (Підготовка органів військового управління та військ (сил)) функціональної групи спроможностей FDR (Планування розвитку та забезпечення готовності військ (сил)). Практичне використання представлених методичних аспектів сприятиме підвищенню якості планування та побудови процесу підготовки військ (сил), а отже, зростанню рівня їх боєздатності та спроможності ефективно протидіяти противнику на полі бою.

Перспективи подальших досліджень. Зважаючи на те, що розглянуті вище методичні аспекти не передбачають жодних обмежень, за винятком тривалості навчального процесу, на практиці може виникнути потреба в розподілі навчальних годин між підрозділами родів військ з'єднання (частини) з урахуванням виділених на бойову підготовку фінансових ресурсів. У зв'язку із цим, перспективою подальших досліджень може бути постановка та розв'язання задачі оптимізації, яка б за заданих рівнів підготовки $E(x_i)$ спеціалістів (підрозділів) родів військ з'єднання (частини) та з урахуванням важливості (внеску) a_i того або іншого підрозділу роду військ у боєздатність з'єднання (частини), а також виділених на бойову підготовку (на навчальний період) фінансових ресурсів C, давала змогу визначати ресурс навчального часу $x_i (i = \overline{1,4})$, необхідний для досягнення заданого рівня навченості $E(x_i)$ основних підрозділів родів військ та максимального рівня навченості $\max E(x)$ з'єднання (частини) в цілому [15], [16].

Вагоме значення має рівень підготовки військового резерву людських ресурсів, зокрема військовозобов'язаних – осіб (військовослужбовців запасу), які в умовах мирного часу перебувають на військовому обліку у територіальних центрах комплектування, а в особливий період підлягають мобілізації, і, як спеціалісти за певними ВОС, прибувають для комплектування з'єднань (частин) Сил оборони. При цьому важливо враховувати те, що протягом певного часу військовозобов'язані втрачають якусь частину засвоєної ними раніше інформації (набутих знань, умінь, навичок). За одних і тих самих умов швидкість втрачання цієї інформації, а отже, й поточний рівень навченості військовозобов'язаних можуть бути

різними. В одному випадку спостерігаються значні середньорічні втрати інформації з пам'яті, у другому випадку ці втрати незначні, що пов'язано з особливостями пам'яті кожної людини та її основними властивостями – запам'ятовуванням і забуванням (пам'ять – психологічний процес, який характеризує здатність військовослужбовців (військовозобов'язаних) зберігати та відтворювати у свідомості раніше набуту під час військового навчання інформацію). Одним із основних шляхів відновлення в пам'яті військовослужбовців (військовозобов'язаних) частково втраченої інформації є періодичне проведення з ними заходів з військового навчання, наприклад, навчальних зборів або занять під час мобілізаційних заходів. У зв'язку із цим, перспективою подальших досліджень також може бути обґрунтування періодичності та тривалості проведення заходів з підготовки з цією категорією особового складу [17].

Використані джерела

1. Годзь С. В. Аналіз факторів, що впливають на бойову підготовку військових формувань Сил оборони держави, зокрема з'єднань (частин) Збройних Сил України. Зб. наук. пр. ЦНДІ ЗС України. Київ. 2021. № 1 (96). С. 52–62.
2. Можаровський В. М., Годзь С. В., Саковський Г. А. Аналіз існуючих методик оцінювання ефективності планування бойової підготовки та рівня навченості військових формувань сил оборони держави. Зб. наук. пр. ЦНДІ ЗС України. Київ. 2019. № 3 (89). С. 18–29.
3. Мальков М. І. Обґрунтування рекомендацій з підвищення ефективності системи бойової підготовки загальновійськових частин і з'єднань постійної бойової готовності. Дис. ... канд. військ. наук: 20.01.05. Київ. ЦНДІ ЗС України. 2001. 181 с.
4. Сідаш В. В. Обґрунтування рекомендацій щодо удосконалення процесу льотної підготовки екіпажів авіаційних бригад з урахуванням можливостей бригади та ресурсних обмежень. Дис. … канд. військ. наук: 20.01.05. Київ. ЦНДІ ЗС України. 2013. 184 с.
5. Молоков О. В. Обґрунтування рекомендацій з підвищення ефективності індивідуальної вогневої підготовки особового складу підрозділів Сухопутних військ ЗС України Автореф. дис. … канд. військ. наук: 20.01.05. Київ. ЦНДІ ЗС України. 2005. 20 с.
6. Харабара В. І. Обґрунтування рекомендацій з підвищення ефективності бойової підготовки танкової бригади у ході відновлення боєздатності. Автореф. дис. … канд. військ. наук: 20.01.05. Київ. 2020. 18 с.
7. Пічугін М. Ф. Обґрунтування рекомендацій щодо удосконалення системи підготовки молодших військових спеціалістів для ЗРВ ППО у навчальних центрах. Дис. ... канд. військ. наук: 20.01.05. Київ. ЦНДІ ЗС України. 2002. 219 с.
8. Гром В. А. Обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності бойової підготовки частин та підрозділів інженерних військ ЗС України. Дис. ... канд. військ. наук: 20.01.05. Київ. ЦНДІ ЗС України. 2017. 203 с.
9. Дєнєжкін М. М. Методологічні основи обґрунтування заходів розвитку Збройних Сил України для забезпечення заданого рівня їх боєздатності. Дис. … докт. військ. наук: 20.01.05. Київ. ЦНДІ ЗС України. 2019. 443 с.
10. Можаровський В. М. Методологічні основи обґрунтування бойового складу Збройних Сил України для забезпечення потрібного рівня їх боєздатності. Дис. … докт. військ. наук: 20.01.05. Київ. ЦНДІ ЗС України. 2018. 476 с.
11. Тимків О. А. Обґрунтування рекомендацій щодо підвищення бойових можливостей військових формувань за рахунок модернізації основних зразків озброєння і військової техніки. Автореф. дис. … канд. військ. наук: 20.01.05. Київ. 2021. 20 с.
12. Залужний В., Забродський М. Перспективи забезпечення воєнної кампанії 2023 року: український погляд. URL: https://ukrinform.ua. 07.09.2022.
13. Залужний В. Ф. Сучасна позиційна війна та як у ній перемогти. URL: https://www.liga.net/ua/politics/articles/yak-peremohty-u-pozytsiinii-viini-pereklad-povnoi-versii-statti-henerala-zaluzhnoho.
14. Залужний В. Ф., Мойсюк Є. Г., Шаптала С. О. та ін. ТКП 7-000(162)01.03. Зб. № 3

матеріалів вивчення бойового досвіду російсько-української війни 2022 року. Київ. ГУ доктрин та підготовки ГШ ЗС України. Наук.-досл. установи ЗС України. 2022. 336 с.
15. Годзь С. В., Таран О. В. Функціональна залежність рівня навченості з'єднання (частини) від виділеної на бойову підготовку кількості навчальних годин та їх розподілу між спеціалістами (підрозділами) родів військ. Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи. Зб. матер. міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 12–13 вер. 2019 р.). Одеса. Військова академія. 2019. С. 90.
16. Годзь С. В. Оптимізаційна задача розподілу навчальних годин Комплексної програми бойової підготовки між спеціалістами (підрозділами) родів військ для досягнення заданого рівня навченості з'єднання (частини). Зб. наук. пр. ЦНДІ ЗС України. Київ. 2020. № 3 (94). С. 50–61.
17. Годзь С. В. Обґрунтування періодичності проведення навчальних зборів із військовозобов'язаними з урахуванням лінійної та нелінійної залежності швидкості втрачання ними раніше набутих знань, умінь і навичок. Труди ун-ту. Зб. наук. пр. НУО України. Київ. 2020. № 1 (157). С. 125–142.

References

1. Godz, S. V. Analysis of factors influencing the combat training of military formations of the State Defence Forces, in particular, formations (units) of the Armed Forces of Ukraine. (2021). *Collection of scientific articles of the Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine*. Kyiv. № 1 (96). P. 52-62.
2. Mozharovskyi, V. M., Godz, S. V., Sakovskyi, H. A. Analysis of existing methods for assessing the effectiveness of combat training planning and the level of training of military formations of the state defence forces. (2019). *Collection of scientific articles of the Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine*. Kyiv. № 3 (89). P. 18-29.
3. Malkov, M. I. Substantiation of recommendations for improving the effectiveness of the combat training system of combined arms units and formations of permanent combat readiness. (2001). Dissertation ... Candidate of Military Sciences: 20.01.05. Kyiv. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 181 p.
4. Sidash, V. V. Substantiation of recommendations for improving the process of flight training of aviation brigade crews, taking into account the capabilities of the brigade and resource constraints. (2013). Dissertation ... Candidate of Military Sciences: 20.01.05. Kyiv. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 184 p.
5. Molokov, O. V. Substantiation of recommendations for improving the effectiveness of individual fire training of the personnel of the units of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine. (2005). PhD thesis ... Candidate of Military Sciences: 20.01.05: 20.01.05. Kyiv. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 20 p.
6. Harabara, V. I. Substantiation of Recommendations for Improving the Effectiveness of Combat Training of a Tank Brigade in the Course of Restoring Combat Capability. (2020). PhD thesis ... Candidate of Military Sciences: 20.01.05. Kyiv. 18 p.
7. Pichuhin M. F. Substantiation of recommendations for improving the system of training junior military specialists for air defence systems in training centres. (2002). Dissertation ... Candidate of Military Sciences: 20.01.05. Kyiv. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 219 p.
8. Hrom, V. A. Substantiation of recommendations for improving the effectiveness of combat training of units and subunits of the engineering troops of the Armed Forces of Ukraine. (2017). Dissertation ... Candidate of Military Sciences: 20.01.05. Kyiv. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 203 p.
9. Dyenyezhkin, M. M. Methodological bases of substantiation of measures for the

development of the Armed Forces of Ukraine to ensure a given level of their combat capability. (2019). Dissertation ... Doctor of Military Sciences: 20.01.05. Kyiv. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 443 p.

10. Mozharovskyi, V. M. Methodological bases of substantiation of the combat composition of the Armed Forces of Ukraine to ensure the required level of their combat capability. (2018). Dissertation ... doctor of military sciences: 20.01.05. Kyiv. Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine. 476 p.
11. Tymkiv, O. A. Substantiation of recommendations for improving the combat capabilities of military formations through the modernisation of major types of weapons and military equipment. (2021). PhD thesis ... Candidate of Military Sciences: 20.01.05. Kyiv. 20 p.
12. Zaluzhnyi, V. F., Zabrodskyi, M. V. Prospects for ensuring the military campaign of 2023: Ukrainian view. (2022). https://ukrinform.ua. 07.09.2022.
13. Zaluzhnyi, V. F. Modern positional warfare and how to win it. https://www. liga.net/ua/politics/articles/yak-peremohty-u-pozytsiinii-viini-pereklad-povnoi-versii-statti- henerala-zaluzhnoho.
14. Zaluzhnyi, V. F., Moisiuk, E. G., Shaptala, S. O. et al. (2022). TKP 7-000 (162) 01.03. Collection No. 3 of materials for studying the combat experience of the Russian-Ukrainian war of 2022. Kyiv. Doctrine and Training Department of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine. Scientific and research institutions of the Armed Forces of Ukraine. 336 p.
15. Godz, S. V., Taran, O. V. Functional dependence of the level of training of a formation (unit) on the number of training hours allocated for combat training and their distribution among specialists (units) of the branches of the armed forces. (2019). Joint actions of military formations and law enforcement agencies of the state: problems and prospects. *Collection of materials of the international scientific and practical conference* (Odesa, 12-13 September). Odesa. Military Academy. P. 90.
16. Godz, S. V. Optimisation problem of distribution of training hours of the Comprehensive Combat Training Programme between specialists (units) of the branches of the armed forces to achieve a given level of training of a formation (unit). (2020). *Collection of scientific articles of the Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine*. Kyiv. № 3 (94). C. 50-61.
17. Godz, S. V. Substantiation of the frequency of training sessions with persons liable for military service, taking into account the linear and nonlinear dependence of the rate of loss of previously acquired knowledge, skills and abilities. (2020). Proceedings of the University. *Collection of scientific papers of NDU of Ukraine*. Kyiv. № 1 (157). P. 125-142.

Центральний науково-дослідний інститут
Збройних Сил України
Military Science. Vol. 2 No. 1 (2024)

Methodological aspects of justifying the specialists training duration of the armed forces branches of a formation (unit)

Serhii Godz
Doctor of Military Sciences, Senior
Researcher Leading Researcher

Central Research Institute of the Armed Forces of
Ukraine 28B, Povitroflotskyi Avenue. Kyiv, 03049,
Ukraine

e-mail: sergiigodz1968@ukr.net
ORCID: 0000-0002-7860-2330

Oleksii Taran
Chief of the J7 of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine

Main Directorate of Doctrine and Training of the General Staff of the Armed Forces of
Ukraine 6, Povitroflotskyi Avenue, Kyiv, 03168, Ukraine

e-mail: zs507076@gmail.com

Abstract. In the study, the duration of training of specialists in the branches of the armed forces of a formation (unit) refers to the amount of training time or the number of training hours required to achieve the required level of training of specialists in the relevant categories (profiles), primarily those that determine the combat capability of the formation (unit).

The current conditions of armed struggle place increased demands on the level of training of troops (forces). At the same time, during a special period, this training can be carried out under conditions of significant resource, including time, constraints, which requires military command and control bodies (commanders) to take a balanced and comprehensively justified approach to planning training and building the training process of troops (forces). Thus, the experience of combat operations once again confirms the need to address one of the most important and problematic issues - to ensure that the amount of training time allocated for the training of specialists in formations (units) and in training centres (schools) meets real needs. Failure to address this issue has a negative impact on the development of the knowledge, skills, physical and psychological qualities required in a combat situation, and thus on the combat capability of the unit.

At present, in units and training centres (schools), the amount of training time required for certain military specialities (positions) is determined mainly based on military experience, by comparing different forms and methods of training, and without the necessary analytical justification. Therefore, the relevance of this study is precisely due to the need to scientifically substantiate the amount of training time that would ensure both the required level of training of specialists in the relevant categories (profiles) and the appropriate level of training and combat capability of units of the branches of the military and the formation (unit) as a whole.

The purpose of the article is to outline the methodological aspects of substantiating the duration of training of specialists in the branches of the military forces of a formation (unit).

With the help of the above methodological aspects, it is possible to analytically express the process of training specialists of any category (profile) through a function of the type, which characterises the dependence of the achieved level of training of these specialists on the number of training hours during which servicemen learn a certain amount of information - acquire the necessary knowledge, skills and abilities. Graphically, the function can be represented as a -shaped curve that characterises the dynamics of the educational process - the initial and main periods of training. Based on the results of the study of the behaviour of the -shaped curve and the position of its inflection point,the law of change in the level of training (training effectiveness) of specialists of a certain i-th category (profile) is formulated, depending on the number of training hours during which they acquire the necessary knowledge, skills and abilities, and the values of the parameters and, which most appropriately reflect the dynamics of the educational process of specialists of any category (profile). The presented law makes it possible to unambiguously determine the required number of training hours to achieve the desired level of training of specialists in the branches of the military forces of a formation (unit), and the dynamics of its behaviour is like the continuous Weibull-Gnidenko probability distribution.

The materials of the article are of theoretical value for further scientific research on the problem, as well as practical value - aimed at maintaining (developing) the typical group of capabilities FDR-3 (Training of Military Command and Control Bodies and Troops (Forces)). The practical use of the above methodological aspects will contribute to improving the quality of planning and building the process of training troops (forces), and thus to increasing their combat capability and ability to effectively counter the enemy on the battlefield.

Keywords: combat capability; training of troops (forces); individual training; training; knowledge, skills, abilities; military accounting speciality; training planning; structure of the educational process.