

УДК 355.233.1.005

І.О. Романенко¹, С.В. Алексєєв², І.В. Рубан²¹Генеральний штаб Збройних Сил України, Київ²Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ЧАСТКОВА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ НАБУТТЯ НЕОБХІДНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ, УМІНЬ ТА НАВИЧОК ОБ'ЄКТОМ ПІДГОТОВКИ

Забезпечення високої готовності військ (сил) Збройних Сил України до виконання завдань за призначенням вимагає наявності адекватної системи підготовки. Ефективність функціонування системи підготовки в цілому залежить від якості управління процесом набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок, яке здійснюється шляхом попереднього планування. В існуючих системах підготовки при плануванні не в повній мірі враховується вплив часового інтервалу між окремими заходами на фактичний рівень знань, умінь та навичок. У статті з метою реалізації якісного управління процесом підготовки розроблено і запропоновано використовувати часткову модель, яка дозволить оцінювати відповідність варіантів плану заданим вимогам.

Ключові слова: система підготовки; планування; об'єкт підготовки; рівень знань, умінь та навичок.

Вступ

Постановка задачі. Забезпечення високої готовності військ (сил) Збройних Сил України до виконання завдань за призначенням вимагає наявності адекватної системи підготовки (СП), в межах якої здійснюється цілеспрямований (базовий) процес набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок об'єктами підготовки. Ефективність функціонування СП в цілому залежить від якості управління базовим процесом, яке здійснюється шляхом попереднього планування проведення заходів підготовки і поточного корегування розробленого плану [1].

Для розробки інформаційної технології управління процесом підготовки необхідна розробка моделей, які дозволять дослідити вплив цільових функцій системи на рівень підготовленості військ.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз існуючих СП показує, що процес підготовки зазвичай планується заздалегідь. При цьому вирішується задача розподілу навчальних заходів різних предметів навчання у відповідності з напрямками підготовки в умовах заданого ліміту часу.

Загальноприйнятою практикою є проведення теоретичних занять, що передують виконанню практичної частини навчального предмета. Однак з досвіду викладання відомо, що згідно плану підготовки від теоретичного до практичного заняття може пройти значний проміжок часу. А чим більше такий інтервал, тим більше можливі втрати набутих знань, а також умінь і навичок [2, 3].

В існуючих СП при плануванні не в повній мірі враховується вплив часового інтервалу між окремими заходами на фактичний рівень навченості.

Таким чином, виникає необхідність рішення задачі врахування процесів набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок об'єктами на-

вчання при плануванні підготовки, яка є актуальною. Для цього, з метою реалізації якісного управління процесом підготовки, пропонується розробити і використовувати часткову модель, яка дозволить оцінювати відповідність варіантів плану заданим вимогам.

Мета статті. Розробити часткову модель набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок об'єктом підготовки.

Основний матеріал

Розглянемо процес набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок (ЗУН^{необх}) об'єктом підготовки на визначеному часовому інтервалі T_j . Нехай існує NP напрямів підготовки, в межах яких здійснюється цілеспрямований процес набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок з метою досягнення заданих цілей підготовки. Кожен j -й напрям підготовки ($j = \overline{1, NP}$) містить PR_j предметів навчання. Викладання m -го предмету за j -м напрямом підготовки ($m_j = \overline{1, PR_j}$) реалізується проведенням заздалегідь спланованих заходів – ZAX_{m_j} . На початок інтервалу підготовки існує деякий вхідний рівень знань, умінь та навичок з m -го предмету за j -м напрямом – $ZUH_{m_j} = \left\{ z_{0_{m_j}}, u_{0_{m_j}}, n_{0_{m_j}} \right\}$. Заданий також необхідний рівень $ZUH_{m_j}^{необх} = \left\{ z_{m_j}^{необх}, u_{m_j}^{необх}, n_{m_j}^{необх} \right\}$, що повинен бути забезпечений СП.

Кожен q -й захід підготовки m -го предмету за j -м напрямом ($q_{m_j} = \overline{1, ZAX_{m_j}}$) характеризується такими параметрами:

$\Delta z_{q_{m_j}}^{\max}, \Delta u_{q_{m_j}}^{\max}, \Delta n_{q_{m_j}}^{\max}$ – максимальний приріст

знань, умінь та навичок, що може бути досягнутий в результаті проведення q_{m_j} -го заходу;

$\Delta z_{q_{m_j}}, \Delta u_{q_{m_j}}, \Delta n_{q_{m_j}}$ – фактично досягнутий в

результаті проведення q_{m_j} -го заходу приріст знань, умінь та навичок;

$T_{q_{m_j}}^{\text{пров}}$ – час проведення q_{m_j} -го заходу;

$\Delta T_{q_{m_j}}$ – час від проведення попереднього захо-

ду m -го предмету за j -м напрямом, $0 \leq \Delta T_{q_{m_j}} < T_i$,

$$\text{причому } \sum_{q_{m_j}=1}^{ZAX_{m_j}} \left(\Delta T_{q_{m_j}} + T_{q_{m_j}}^{\text{пров}} \right) \leq T_i.$$

Виходячи з того, що процеси набуття та забування знань, умінь та навичок ідентичні [2, 4, 5], побудуємо часткову модель для одного процесу в межах одного предмета. Для цього введемо позначення φ – рівень, під яким будемо розуміти z , u або n . Також, для спрощення часткової моделі опустимо індекс m_j при кожному q -му заході (рис. 1).

Маємо φ_0 – рівень на початку інтервалу T_i .

В загальному випадку момент проведення першого заходу не співпадає з початком інтервалу підготовки, тобто першому заходу передують інтервал ΔT_1 . За цей час рівень φ_0 знизиться (що зумовлено процесом забування) і перейде в рівень φ'_0 , який буде достатнім ($\varphi'_0 \geq \varphi^{\text{необх}}$) з умовною ймовірністю $P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_0}(\Delta T_1)$, або в рівень $\overline{\varphi'_0}$ ($\overline{\varphi'_0} < \varphi^{\text{необх}}$).

Під час проведення першого заходу – $T_1^{\text{пров}}$ – рівень φ'_0 змінюється до рівня φ_1 , який перевищує необхідний ($\varphi_1 \geq \varphi^{\text{необх}}$) з умовною ймовірністю

$P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi'_0}(T_1^{\text{пров}})$. Якщо досягти (перевищити) необхідний рівень за результатами проведення заходу не вдалося ($\varphi'_0 \leq \varphi_1 < \varphi^{\text{необх}}$), отримаємо рівень $\overline{\varphi_1}$.

До другого заходу за інтервал ΔT_2 рівень φ_1 знизиться і перейде в рівень φ'_1 , який буде достатнім ($\varphi'_1 \geq \varphi^{\text{необх}}$) з умовною ймовірністю

$P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi'_1}(\Delta T_2)$, або в рівень $\overline{\varphi'_1}$ ($\overline{\varphi'_1} < \varphi^{\text{необх}}$).

За час проведення другого заходу рівень φ'_1 збільшиться до рівня φ_2 ($\varphi_2 - \varphi'_1 \geq 0$), а рівень $\overline{\varphi'_1}$ може змінитися до рівня $\overline{\varphi_2}$ з умовною ймовірністю

$P_{\varphi^{\text{необх}}/\overline{\varphi'_1}}(T_2^{\text{пров}})$ або перейти в рівень $\overline{\varphi_2}$.

Наступні зміни станів при проведенні заходів аналогічні.

Після проведення останнього заходу ($q = ZAX$) до завершення інтервалу T_i набутий рівень зменшується за час

$$\Delta T_{ZAX+1} = T_i - \sum_{q=1}^{ZAX} (\Delta T_q + T_q^{\text{пров}}).$$

Таким чином, на момент завершення інтервалу підготовки матимемо вихідні рівні φ та $\overline{\varphi}$.

Необхідно зазначити, що в межах розробленої часткової моделі вважається, що під час проведення заходу процес забування призупиняється. Це обмеження можна поширити й на верхні рівні моделі підготовки, оскільки час проведення заходу значно менше, ніж весь інтервал підготовки: $T^{\text{пров}} \ll T_i$.

Якщо виходити з умови недопущення зниження рівня φ_q нижче $\varphi^{\text{необх}}$ на всьому інтервалі підготовки, можна говорити про те, що вивчення m -го предмету за j -им напрямом не досягло поставленої мети, якщо на будь-якому підінтервалі не був забезпечений рівень $\varphi^{\text{необх}}$.

При цьому наведений граф часткової моделі вироджується в підграф (рис. 2).

Прізводяща функція має вигляд $F(Z) = f_1 + f_2$, де

$$\begin{aligned} f_1 &= \left[\prod_{q=1}^{ZAX} P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q) Z^{\Delta T_q} Z^{T_q^{\text{пров}}} \right] \times \\ &\quad \times P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{ZAX}}(\Delta T_{ZAX+1}) Z^{\Delta T_{ZAX+1}} = \\ &= \left[\prod_{q=1}^{ZAX+1} P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q) \right] \cdot \left[\prod_{q=1}^{ZAX} Z^{\Delta T_q} \right] \cdot \prod_{q=1}^{ZAX} Z^{T_q^{\text{пров}}} = \\ &= \left[\prod_{q=1}^{ZAX+1} P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q) \right] \cdot Z^{T_i}; \\ f_2 &= \left[1 - \prod_{q=1}^{ZAX+1} P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q) \right] \left[\prod_{q=1}^{ZAX} Z^{\Delta T_q} \right] \prod_{q=1}^{ZAX} Z^{T_q^{\text{пров}}} = \\ &= \left[1 - \prod_{q=1}^{ZAX+1} P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q) \right] \cdot Z^{T_i}. \end{aligned}$$

Отримаємо: ймовірність забезпечення рівня $\varphi^{\text{необх}}$ при вивченні m -го предмету за j -м напрямом

$P_{(\varphi)} = f_1 |_{Z=1} = \prod_{q=1}^{ZAX+1} P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q)$; ймовірність незабезпечення рівня $\varphi^{\text{необх}}$ при вивченні

m -го предмету за j -м напрямом

$$P_{(\overline{\varphi})} = f_2 |_{Z=1} = 1 - \prod_{q=1}^{ZAX+1} P_{\varphi^{\text{необх}}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q).$$

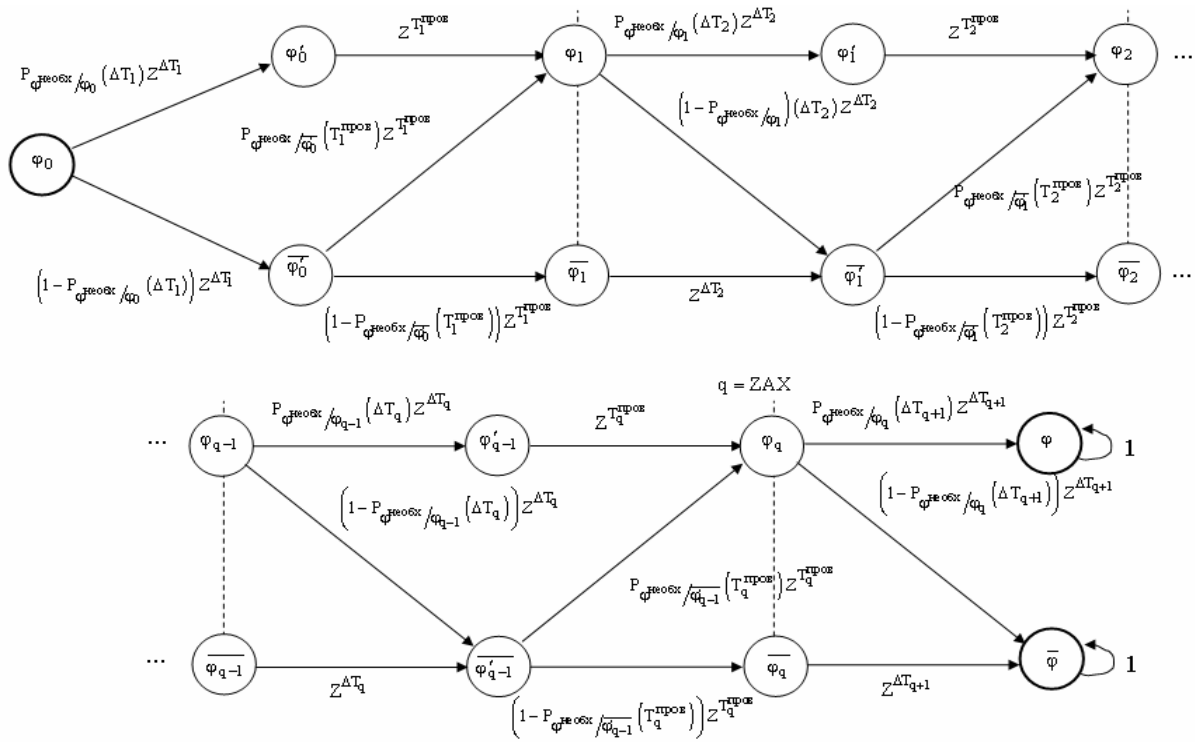


Рис. 1. Граф процесу набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок об'єктом підготовки

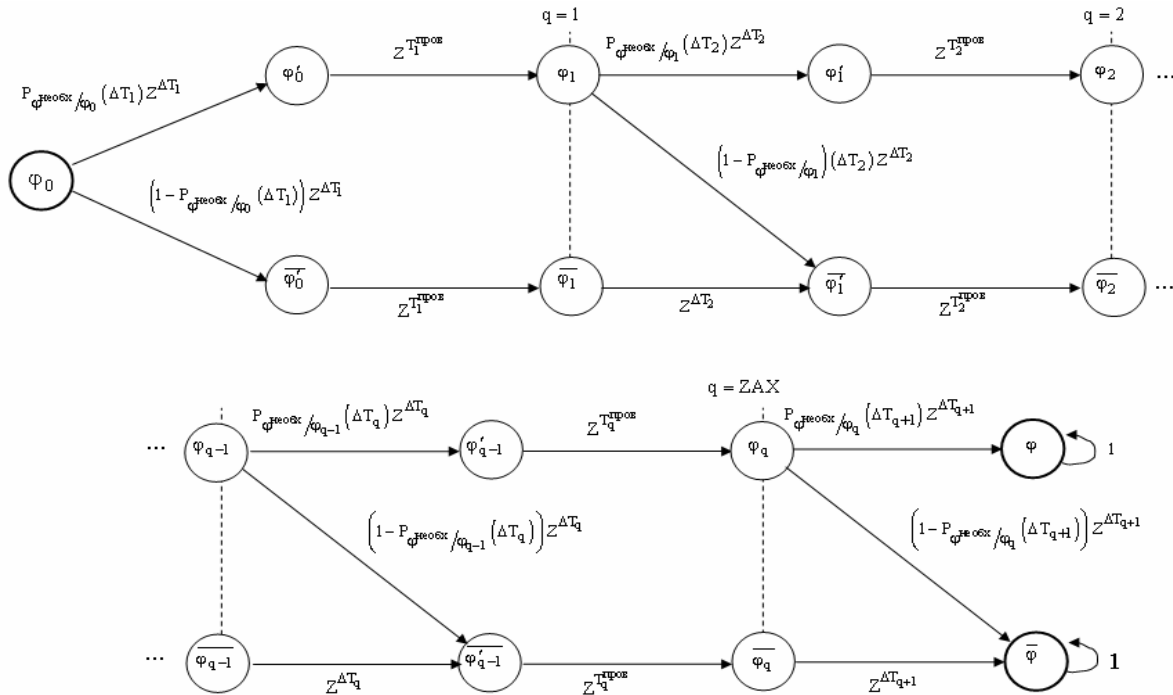


Рис. 2. Підграф процесу набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок об'єктом підготовки

Зазначимо, що кожен з рівнів φ_q , який набувається в результаті проведення заходу, залежить від вхідного рівня на початок заходу, часу його проведення і може бути розрахований для знань, умінь та навичок окремо відповідно до [2, 5].

Проаналізуємо залежність імовірності забезпечення рівня $\varphi^{необх}$ від кількості заходів при рівних умовних імовірностях (рис. 3):

$$P_{\varphi^{необх}/\varphi_{q-1}}(\Delta T_q), \quad q = \overline{1, ZAX + 1}.$$

Як видно з наведених графіків, ймовірність забезпечення рівня $\varphi^{необх}$ при вивченні m -го предмету за j -м напрямом зменшується при збільшенні кількості навчальних заходів, а також при зменшенні умовної імовірності забезпечення рівня $\varphi^{необх}$ кожним із запланованих заходів.

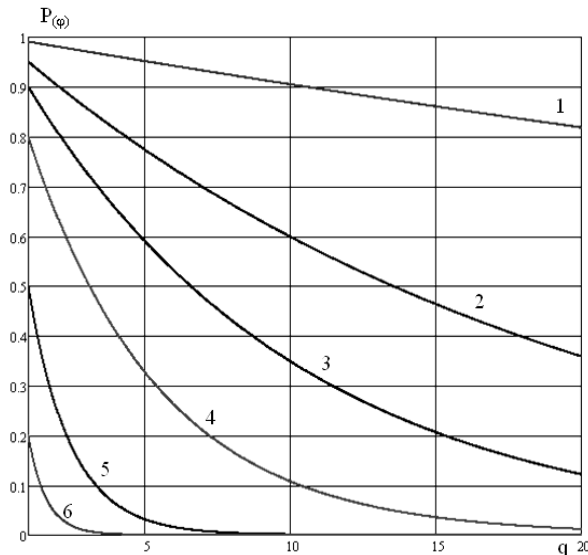


Рис. 3. Залежність імовірності забезпечення рівня $\varphi_{\text{необх}}$ при вивченні m -го предмету за j -м напрямом від кількості заходів при рівних умовних ймовірностях $P_{\varphi_{\text{необх}}}/\varphi_{q-1}(\Delta T_q)$, що дорівнюють: 1 – 0,99; 2 – 0,95; 3 – 0,9; 4 – 0,8; 5 – 0,5; 6 – 0,2

Однак слід відмітити, що збільшення кількості заходів підготовки може покращити умовні ймовірності кожного окремого заходу за рахунок зменшення часових інтервалів між ними, тобто сповільнити процеси забування знань, умінь та навичок [2, 5].

Таким чином з метою реалізації якісного управління процесом підготовки шляхом врахування процесів набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок об'єктами навчання при плануванні підготовки доцільно використовувати розроблену часткову модель, яка дозволить оцінювати відповідність варіантів плану заданим вимогам.

ЧАСТИЧНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРИОБРЕТЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОБЪЕКТОМ ПОДГОТОВКИ

И.А. Романенко, С.В. Алексеев, И.В. Рубан

Обеспечение высокой готовности войск (сил) Вооруженных Сил Украины к выполнению заданий по предназначению требует наличия адекватной системы подготовки. Эффективность функционирования системы подготовки в целом зависит от качества управления процессом приобретения (поддержания) необходимого уровня знаний, умений и навыков, которое осуществляется путем предварительного планирования. В существующих системах подготовки при планировании не в полной мере учитывается влияние временного интервала между отдельными мероприятиями на фактический уровень знаний, умений и навыков. В статье с целью реализации качественного управления процессом подготовки разработана и предложена к применению частичная модель, которая позволит оценивать соответствие вариантов плана заданным требованиям.

Ключевые слова: система подготовки; планирование; объект подготовки; уровень знаний, умений и навыков.

PARTIAL MODEL OF PROCESS OF ACQUISITION OF NECESSARY LEVEL OF KNOWLEDGES, ABILITIES AND SKILLS BY OBJECT OF PREPARATION

I.A. Romanenko, S.V. Alekseev, I.V. Ruban

Providing of high readiness of troops (forces) of Ukraine Military Forces to implementation of tasks on destiny requires the presences of the adequate system of preparation. Efficiency of functioning of the system of preparation on the whole depends on quality of process of acquisition (maintenances) of necessary level of knowledges control, abilities and skills, which is carried out by the preliminary planning. In the existent systems of preparation at planning not to a full degree influence of temporal interval is taken into account between separate measures on the actual level of knowledges, abilities and skills. In the article with the purpose of realization of high-quality management the process of preparation developed and offered to application partial model which will allow to estimate accordance of variants of plan the set requirements.

Keywords: preparation system; planning; object of preparation; knowledges level, abilities and skills.

Висновки

1. Формування управляючих впливів на систему підготовки повинно бути узгоджено з цільовими функціями системи шляхом планування заходів підготовки, які з заданим ступенем імовірності забезпечать набуття (підтримання) необхідного рівня знань, умінь та навичок об'єктами підготовки.

2. Результати моделювання процесу підготовки свідчать, що при плануванні з урахуванням початкового та поточних прогнозованих рівнів знань, умінь та навичок об'єктів підготовки існує можливість змінювати кількість і часовий розподіл навчальних заходів виходячи з їх спроможності забезпечити необхідний рівень.

Список літератури

1. Модель системи підготовки в військовій організації на основі координаційних підходів до управління функціонуванням і розвитком / І.О. Романенко, С.В. Алексеев, І.В. Рубан, С.В. Дуденко // Збірник наукових праць ХУПС. – Х.: ХУПС, 2009. – Вип. 1 (19). – С. 26-30.
2. Нурминский И.И. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся / И.И. Нурминский, Н.К. Гладышева. – М.: Педагогика, 1991. – 224 с.
3. Рублев Ю.В. Математические основы логической структуры курса / Ю.В. Рублев, Г.Н. Востров // Вестник высшей школы. – 1970. – № 9. – С. 27-31.
4. Экспериментальная психология / Под ред. С.С. Степанова. – М.: ИЛ, т. I, 1960. т. II, 1963. (в т.ч. – Спенс К.У. Теоретический анализ процесса научения. С. 224-273.).
5. Новиков Д.А. Закономерности итеративного научения / Д.А. Новиков. – М.: Институт проблем управления РАН, 1998. – 77 с.

Надійшла до редколегії 24.04.2009

Рецензент: д-р фіз.-мат. наук, проф. С.В. Смеляков, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.