

# Розвиток та застосування Повітряних Сил, удосконалення їх системи управління

УДК 355.233

І.О. Романенко

Генеральний штаб Збройних Сил України, Київ

## ФОРМАЛІЗАЦІЯ КООРДИНАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК (СИЛ)

У статті запропоновано модель координації процесів функціонування системи підготовки, яка дозволяє описати процеси управління та промодельовати їх вплив на процеси функціонування, обґрунтована необхідність розробки критеріїв по оцінці ефективності процесів координації відносно результатів функціонування та розвитку системи підготовки військової організації.

**Ключові слова:** військова організація, система підготовки, функціонування, управління, координація.

### Вступ

**Постановка задачі.** Управління процесами функціонування і розвитку системи підготовки (СП) військової організації вимагає знань про можливі напрямки і варіанти функціонування системи та динаміку її розвитку [1 – 4]. Тому для дослідження СП військової організації доцільно використовувати теоретико-множинні моделі в сполученні з експертними моделями відбору варіантів.

**Аналіз літератури.** Аналіз літератури [1 – 4] показав, що найважливішою функцією управління процесами функціонування СП є узгодження цілей та функцій її елементів, тобто координація, під якою розуміється взаємодія підсистем, спрямована на досягнення високого рівня підготовки складових Збройних Сил. Моделювання процесів координації в системі підготовки спрямовано:

- по-перше, на з'ясування зв'язку між поведінкою СП і взаємодією її складових,
- по-друге, на аналіз елементарних ефектів, обумовлених взаємодією складових.

**Мета статті** – розробити модель координації процесів функціонування системи підготовки військової організації, яка дозволяє описати процеси управління та промодельовати їх вплив на процеси функціонування і розвитку.

### Основна частина

СП являє собою сукупність взаємозалежних складових, кожна з яких є, в певному сенсі, відособленим об'єктом управління. До таких складових відносяться підсистема бойової підготовки, підсистема оперативної підготовки, підсистема підготовки офіцерських кадрів та інші. Відособленість таких складових проявляється в першу чергу в тому, що для них доцільно вказати «індивідуальну» мету управ-

ління. Управління системою, що складається з таких елементів, представляється як сукупність окремих управляючих впливів на різні складові.

Якщо кожен такий управляючий вплив завжди узгоджується із цільовою метою відповідної складової, що є підметою мети всієї системи, то СП військової організації відноситься до систем з розподіленим управлінням.

Промодельовуємо функціонування СП як складної системи з розподіленим управлінням у періоди виходу зі стану рівноваги, які на практиці є періодами підготовки та початку навчального року. Якщо  $T$  – інтервал функціонування СП, який дорівнює одному навчальному року і є сумою таких складових:

$$T = \Delta t^i + \Delta t^{\text{II}} + \Delta t^{\text{III}},$$

де  $\Delta t^i$  – періоди підготовки до навчання;

$\Delta t^{\text{II}}$  – періоди навчання;

$\Delta t^{\text{III}}$  – періоди перевірки результатів навчання,

то в ньому можна виділити періоди  $\Delta t_{\xi}$ , коли хоч один із елементів СП, які одержали цілеспрямований вплив у вигляді координуючих заходів з області припустимих впливів, отримує очікуваний результат у сенсі цілей всієї системи. Тобто стосовно СП такі періоди координації  $\Delta t_{\xi}$  діяльності елементів системи співпадають тільки з періодами підготовки до навчання  $\Delta t^i$ , коли є можливість реалізувати область примусових впливів у вигляді керівних і плануючих документів на наступний період навчання  $\Delta t^i$ .

Ці періоди  $\Delta t_{\xi}$  назвемо періодами можливого розвитку СП, тому що тільки в ці періоди під час планування заходів підготовки є можливість скоординувати напрямки розвитку СП. Доведемо поло-

ження скоординованого набору цілеспрямованих впливів на окремі елементи системи, що реалізують загальну мету підготовки військ, у періоди можливого розвитку при деяких допущеннях.

Нехай СП як складна система складається з  $m$  підсистем (рис. 1), наприклад, підсистеми бойової підготовки, підсистеми оперативної підготовки, підсистеми фінансування та інш. На вхід кожної підсистеми подається вхідний вплив у вигляді конкретного завдання або алгоритму дій (при цьому вплив описується вхідною скалярною або векторною змінною), на практиці це може реалізовуватись через керівні документи, накази, методичні рекомендації, та інше.

На виході кожної підсистеми в результаті вхідного впливу очікується певний результат, що властивий саме цьому впливу, тобто поповнення знань, підвищення рівня уміння, скорочення витрат та інше.

Отже, модель координації процесів функціонування системи підготовки військової організації буде виглядати наступним чином.

Нехай вплив являє собою набір

$$u_1, u_2, \dots, u_i, \dots, u_z$$

конкретних завдань або заходів з деяких  $n_k$ -мірних ( $i = \overline{1, q}$ ) напрямків управління, до яких можна віднести такі:

1) координація цілей – напрямок, при якому органи управління СП встановлюють для її складових підсистем узгоджені цілі функціонування;

2) координація за часом – напрямок, при якому органи управління СП синхронізують функціонування її складових підсистем;

3) координація за обмеженнями – напрямок, при якому органи управління СП встановлюють узгоджені обмеження в точках сполучення підсистем;

4) координація за вхідними та вихідними параметрами – напрямок, при якому органи управління СП встановлюють вхідні параметри функціонування складових підсистем на наступний період в залежності від вихідних параметрів функціонування минулого періоду.

Тоді в періоди перевірки  $\Delta t^i$  можна отримати відповідні результати:

$$\begin{aligned} u_1 &= f_1(u_1, u_2, \dots, u_z); \\ u_2 &= f_2(u_1, u_2, \dots, u_z); \\ &\dots \\ u_m &= f_m(u_1, u_2, \dots, u_z), \end{aligned} \quad (1)$$

де  $u_1, u_2, \dots, u_j, \dots, u_m$  – стани підсистем СП, які у загальному випадку не співпадають із напрямками координації  $n_k$ .

Наявність зв'язків між підсистемами пояснює входження змінних  $u_i$  у вирази для  $u_j$  при

$i \neq j$  ( $j = \overline{1, m}$ ), а  $u_i = 0$  ( $\forall i = \overline{1, m}$ )  $\wedge$  ( $i \neq j$ ) у виразі для  $u_j$  описує  $j$ -ту підсистему СП в ізольованому вигляді, тобто як окрему.

Виділимо в наборі впливів  $u_1, u_2, \dots, u_i, \dots, u_z$  множини управляючих впливів  $U_j$  на кожну підсистему СП. У просторі результатів  $u_i$  виділимо множини результатів  $Y$ .

Назвемо цю множини множиною очікуваних результатів. Відповідно до такого визначення, кожен управляючий вплив  $u_i \in U_j$ , що застосовується до ізольованої  $j$ -ї підсистеми СП, дає очікуваний результат  $u_j \in Y$ .

Таким чином, в  $n_k$ -мірному напрямку виділена множина можливих впливів на СП в цілому –  $W(u_i \in n_k)$  У тому ж напрямку виділена множина управляючих впливів  $U_k^j$  на підсистеми СП.

Припустимо, що множина  $W$  складна, а також що

$$U_k^j \cap W \neq \emptyset, U_k^j \cap W \neq U_k^j, U_k^j \cap W \neq W.$$

Нехай  $W$  є відкритою множиною з передбачуваними рішеннями, а функції  $u_j = f_j$  ( $j = \overline{1, m}$ ) є безперервними, причому результат впливів  $u_j$  є вектором в  $k_i$ -мірному просторі. У цьому просторі виділено множини очікуваних результатів  $Y$ .

Набір усіляких впливів

$$(u_1, u_2, \dots, u_z) \in U_1 \times U_2 \times \dots \times U_j \times \dots \times U_m = W.$$

Вважаючи на те, що розглядається складна система в періоди можливого розвитку, тобто в періоди, коли при будь-якому можливому наборі впливів

$$f_j(u_1, u_2, \dots, u_z) \in W,$$

буде вірним

$$\exists i : u_i \in U_k^j, \exists j : u_i \in U_j \wedge f_i(u_1, \dots, u_z) \in Y.$$

Інакше кажучи, СП в період  $\Delta t_\varepsilon$  має таку властивість, що набір впливів, серед яких є хоча б один управляючий, приводить до набору результатів, серед яких є хоча б один очікуваний.

Можна довести, що в складній системі в період можливого розвитку існує набір впливів

$$(u_1, u_2, \dots, u_z) \in W$$

такий, що

$$f_j(u_1, u_2, \dots, u_z) \in Y.$$

Таким чином можливий набір впливів є скоординованим, якщо

$$\begin{aligned} u_i \in U_k^j \wedge u_j = f_j(u_1, \dots, u_z) \in Y, \\ \forall j = \overline{1, m}. \end{aligned} \quad (2)$$

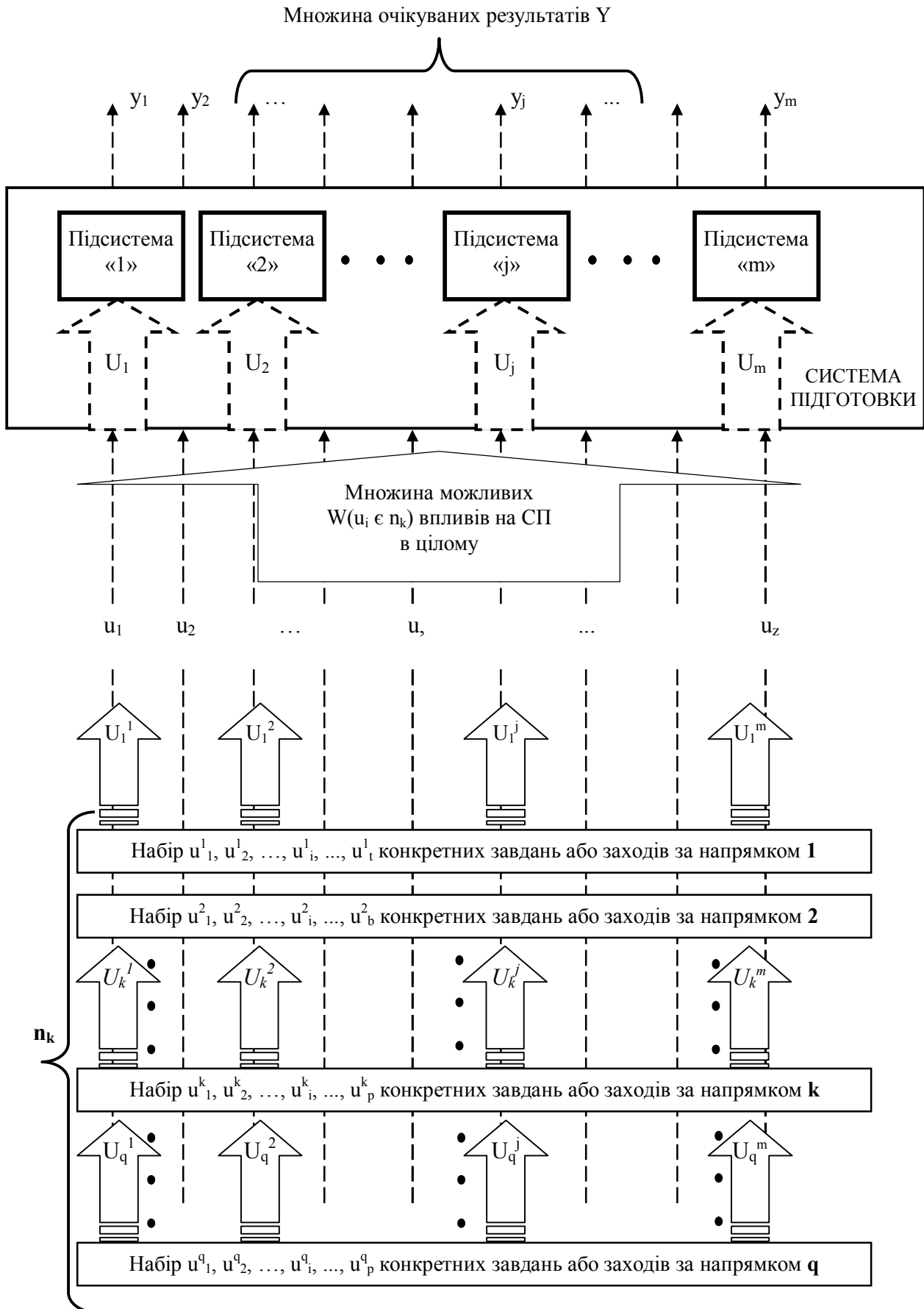


Рис. 1. Схема процесів управління функціонуванням СІ

Інакше кажучи, набір можливих впливів

$$u_1, u_2, \dots, u_i, \dots, u_z$$

є скоординованим, якщо кожен вплив цього набору є управляючим хоча б для однієї з складових СП.

Наприклад, можливий набір впливів у вигляді заходів підсумкового наказу по результатам навчального періоду для конкретного підрозділу з визначенням строків, відповідальних і контролюючих осіб. В цьому випадку даний набір містить всі управляючі впливи, які будуть реалізовані у вигляді конкретних результатів для даного підрозділу.

При такому результаті система набуває максимального розвитку, але на практиці, у зв'язку з багатогранністю системи підготовки та вузькою спрямованістю функціонування окремого підрозділу військової організації, практично неможливо отримати такий результат при застосуванні наборів, які націлені на всю систему.

Тому слід встановити умови мінімального можливого розвитку СП. Тобто при застосуванні набору можливих впливів  $u_1, u_2, \dots, u_i, \dots, u_z$ , СП отримує необхідний, в умовах обмежень, результат від координації цих впливів, якщо:

– хоча б один вплив цього набору є управляючим;

– хоча б один результат впливу з набору належить множині очікуваних результатів.

Наприклад, органи управління СП виду Збройних Сил здійснюють набір впливів для всіх підрозділів виду Збройних Сил у вигляді директиви з організації підготовки по введенню додаткової документації. Але на практиці дана директива буде мати вплив тільки на окремі підрозділи управління або посадові особи, які і будуть її реалізовувати у вигляді очікуваного результату. Тобто, при детальному розгляді СП значна увага повинна приділятися процесам координації управління СП, оскільки саме вони дозволяють отримати максимальні результати розвитку СП військової організації в цілому.

## Висновки

Таким чином, наведена в статті модель координації процесів управління системою підготовки дозволяє формалізувати можливі впливи на її підсистеми відносно очікуваних результатів функціонування СП військової організації у періоди можливого розвитку системи.

З урахуванням вищевикладеного можна зробити висновок про необхідність розробки критеріїв по оцінці ефективності процесів координації відносно результатів функціонування та розвитку СП.

## Список літератури

1. Годлевский М.Д. Задачи координации и управления развитием иерархических распределенных систем на основе государственных механизмов регулирования / М.Д. Годлевский, О.В. Пленис // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – Х.: НТУ «ХПИ», 2002. – № 3. – С. 57-64.

2. Забродский В.А. Развитие крупномасштабных экономико-производственных систем: монография / В.А. Забродский, Н.А. Кузим. – Х.: Бизнес-Информ, 2000. – 72 с.

3. Коротков Э.Н. Современные концепции обучения и их применение в подготовке военных кадров / Э.Н. Коротков – М.: ВПА, 1976. – 212 с.

4. Максимов В.С. Военная дидактика / В.С. Максимов // Основы военно-педагогических знаний. – М.: ВПА, 2000. – С. 63-103.

5. Семакин И.Г. Информационные системы и модели: монография / И.Г. Семакин, Е.К. Хонер. – М.: БИНОМ, 2005. – 303 с.

6. Складфор И.Ф. Моделирование систем / И.Ф. Складфор – М.: ВИНТИ, 1986. – 121 с.

Надійшла до редколегії 7.04.2009

**Рецензент:** д-р військ. наук, проф. І.В. Рубан, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЙСК (СИЛ)

І.О. Романенко

*В статье предложена модель координации процессов функционирования системы подготовки, которая позволяет описать процессы управления и промоделировать их влияние на процессы функционирования, обоснована необходимость разработки критериев по оценке эффективности процессов координации относительно результатов функционирования и развития системы подготовки военной организации.*

**Ключевые слова:** военная организация, система подготовки, функционирование, управление, координация.

## COORDINATING MANAGEMENT PROCESSES FORMALIZATION OF THE TRAINING TROOPS (FORCES) SYSTEM

I.O. Romanenko

*The functioning coordination processes model of the training system allows to describe the management processes and simulate their influence on the functioning processes is offered in the article. It is substantiated the necessity of criterion development by coordination processes efficiency valuation in relation to the functioning results and development of training military organization system.*

**Keywords:** military organization, training, functioning, management, coordination systems.