

Інформаційні технології при вирішенні актуальних питань розвитку ЗС України та ВВ МВС України

УДК 355.233.1.005

С.В. Дуденко, М.М. Колмиков, С.В. Алексєєв, А.М. Ткачов

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ВИБІР ПОКАЗНИКІВ ТА ГОЛОВНОГО КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК (СИЛ) ЗС УКРАЇНИ

Інтенсивність розвитку військової науки та використання новітніх інформаційних технологій у сучасному озброєнні та військовій техніці вимагає постійного вдосконалення знань, умінь та навичок військовослужбовців, що може досягатися лише за умов якісної та гнучкої системи підготовки з автоматизацією окремих найбільш затратних за часом виконання процесів. Аналіз ситуації, що склалася в Збройних Силах України, свідчить, що немає чіткого концептуального визначення шляхів створення цілісної автоматизованої системи підготовки військ (сил), її впровадження та використання. На етапі виконання попередніх досліджень з доцільності розробки автоматизованої системи підготовки військ (сил) Збройних Сил України головною задачею є вибір показників та головного критерію ефективності системи.

Ключові слова: автоматизована система підготовки, показники та критерії ефективності, оперативність управління, рівень підготовленості.

Вступ

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку Збройних Сил (ЗС) України стоїть задача пошуку шляхів підвищення ефективності процесів підготовки військ (сил) ЗС України в умовах обмежених ресурсів для забезпечення необхідного рівня готовності особового складу до виконання завдань за призначенням. Перспективним шляхом є автоматизація окремих форм навчання особового складу ЗС України та поступове їх поєднання в єдину автоматизовану систему підготовки (АСП) ЗС України. Розробка та впровадження подібних систем можливе лише за умов чіткого та повного використання положень теорії системного аналізу та синтезу складних систем.

В АСП ЗС України з погляду системної концепції (рис. 1) суб'єкти підготовки (органи військового управління) шляхом здійснення управління та забезпечення основних процесів (заходів) підготовки військ (сил) ЗС України за допомогою КЗА впливають на об'єкти підготовки (органи військового управління, підрозділи і частини, особовий склад) з метою забезпечення необхідного рівня їх готовності до виконання завдань за призначенням.

Відповідно до ГОСТ 24.702-85 (Ефективність автоматизованих систем управління. Основні положення) "ефективність автоматизованої системи (АС) необхідно визначати зіставленням результатів від функціонування АС і витрат усіх видів ресурсів, необхідних для її створення і функціонування" [1], тому ефективність АСП ЗС України в цілому повинна оцінюватися на основі результатів підготовки військ (сил) ЗС України, ефективності автоматизо-

ваного управління підготовкою військ (сил) ЗС України та витрат усіх видів ресурсів. Таким чином виникає необхідність в дослідженні підходів, що використовуються для оцінки ефективності кожного з процесів (рис. 1), та використанні отриманих результатів для формування показників та головного критерію ефективності АСП ЗС України.

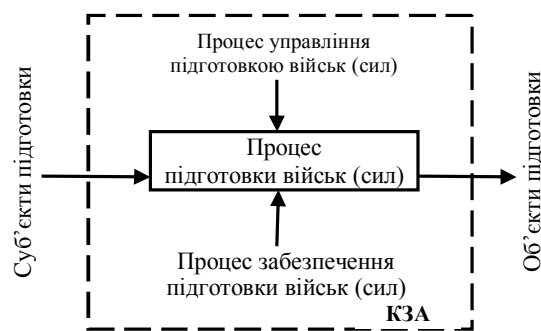


Рис. 1. Системна концепція АСП ЗС України

Вибір показників ефективності АСП ЗС України є важливим етапом, оскільки допущена тут помилка може привести до побудови неоптимальної і навіть непрацездатної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Державні стандарти, що стосуються ефективності функціонування автоматизованих систем управління, розкриваються в [1]. Всебічний огляд процесу математичного моделювання показника оперативності управління наведено в роботах [2 – 4]. Питання оптимізації розподілу ресурсів розгорнуто подано в [5]. Значущість кількості видів заходів підготовки для процесу підвищення рівня підготовленості всебічно доводиться в роботах [6 – 7].

Формулювання мети статті. Метою цієї роботи є вибір та обґрунтування показників та головного критерію ефективності АСП ЗС України, яка на сучасному етапі знаходиться на стадії виконання попередніх досліджень. Використання показників дозволить, знайшовши приблизні значення, апріорно оцінити доцільність впровадження АСП ЗС України.

Виклад основного матеріалу досліджень

Аналіз показників та критеріїв ефективності АСУ.

Під ефективністю управління слід розуміти створення сприятливих умов для досягнення системою заданих результатів в обумовлені терміни з найменшими витратами. Принципове значення для оцінки ефективності управління має вибір бази для порівняння або визначення рівня ефективності, який береться за нормативний [8 – 9].

Оцінку ефективності АСУ проводять при:

- формуванні вимог, що пред'являються до АСУ;

- аналізі АСУ на відповідність заданим вимогам;
- виборі варіанту створення, функціонування і розвитку АСУ;

- синтезі (формуванні) найбільш доцільного варіанту побудови АСУ по критерію «ефективність – витрати».

Ефективність АСУ визначають на множині показників, кожен з яких описує одну із сторін системи, що розглядається. Показники можуть оцінюватися як кількісно, так і якісно. До нормативних характеристик апарату управління відносяться наступні: продуктивність, економічність, адаптивність, гнучкість, оперативність, надійність (табл. 1). Показники мають бути розгорнені стосовно характеристик конкретної АСУ (наприклад: оперативність – імовірно-тимчасові характеристики елементів процесу управління; стійкість – показники надійності, перешкодозахищеності, тощо). До показників витрат ресурсів (економічність управління) відносять матеріальні, людські, фінансові, тимчасові та інші витрати.

Таблиця 1

Нормативні характеристики управління

№	Назва характеристики	Пояснення та перелік можливих оціночних показників
1.	Продуктивність управління	Може визначатися, як кількість кінцевої продукції або об'єми виробленої в процесі управління інформації.
2.	Економічність управління	Для оцінки можуть використовуватися такі показники, як витрати на утримання апарату управління, вагу управлінських працівників в чисельності персоналу, вартість виконання одиниці об'єму робіт.
3.	Адаптивність управління	Визначається її здатністю ефективно виконувати функції в певному діапазоні умов, що змінюються. Чим відносно ширше цей діапазон, тим більше за адаптивну вважається система.
4.	Гнучкість	Характеризує властивість управління змінювати відповідно до виникаючих завдань свої ролі в процесі ухвалення рішень і налагоджувати нові зв'язки, не порушуючи властиві даній структурі стосунки.
5.	Оперативність ухвалення управлінських рішень	Характеризує своєчасність виявлення управлінських проблем і таку швидкість їх рішення, яка забезпечує максимальне досягнення поставлених цілей при збереженні стійкості налагоджених процесів.
6.	Надійність управління	Характеризує апарат управління безвідмовним функціонуванням.

Критерії ефективності можуть бути виражені у вигляді цільової функції або порядкової міри, що встановлює впорядковану послідовність поєднань показників. Комплексний набір критеріїв ефективності системи управління зазвичай формується з урахуванням двох напрямів оцінки її функціонування:

- по ступеню відповідності результатів, що досягаються, встановленим цілям функціонування системи;

- по ступеню відповідності процесу функціонування системи об'єктивним вимогам до його організації, змісту і результатів.

Розглянуті принципи оцінки ефективності АСУ можна використати для формування показників та критеріїв ефективності АСП ЗС України.

Показники ефективності системи підготовки військ (сил) ЗС України

Враховуючи мету функціонування системи підготовки військ (сил) ЗС України, для оцінки її ефективності виберемо наступні показники:

- для оцінки продуктивності будемо використовувати показник «R – рівень підготовленості

об'єктів навчання», як відображення кінцевої продукції функціонування системи;

- для оцінки оперативності ухвалення управлінських рішень будемо використовувати показник «O – оперативність управління підготовкою військ (сил)», що характеризує здатність органів управління здійснювати управління підготовкою військ (сил) в терміни, що забезпечують успішне виконання поставлених завдань;

- для оцінки економічності доцільно використовувати показник «Q – рівень ресурсного забезпечення підготовки військ (сил)», що характеризує витрати усіх видів ресурсів.

У зв'язку з тим, що не існує аналітичного виразу, що дозволяє зв'язати їх математично, показником ефективності буде вектор:

$$Y = \{R, O, Q\}, \quad (1)$$

а вектором цілеукладання буде вектор виду:

$$Y_{TP} = \{R_{TP}, O_{TP}, Q_{TP}\}. \quad (2)$$

Для кількісного опису відповідності реального результату Y необхідному Y_{TP} введемо функцію відповідності $\rho = \rho(Y, Y_{TP})$, тоді критерій ефективності можна визначити як:

$$W = M [\rho(Y, Y_{TR})]. \quad (3)$$

Перед нами стоїть задача вибору системи підготовки військ (сил) для забезпечення ефективності навчання особового складу із множини можливих варіантів організації таких систем, яка вміщує принаймні два варіанти: існуючу та перспективну АСП ЗС України. Під стратегією u_i будемо розуміти вибір i -ї системи підготовки військ (сил), яка б забезпечувала виконання заходів підготовки особового складу:

$$Y(u) = \{ R(u), O(u), Q(u) \}$$

та
$$W(u) = M [\rho(Y(u), Y_{TR})]. \quad (4)$$

Теоретично критерій визначається шляхом формування функції на основі кількісних вимірних цілей. На практиці це вдається зробити дуже рідко із-за складності кількісної оцінки ступеня досягнення мети функціонування. Тому використовують емпіричний спосіб побудови критеріїв. Виділяються з сукупності техніко-економічних показників системи, що розробляється, ті, які більшою мірою характеризують ступінь досягнення поставленої мети. Зазвичай застосовують показники, що дозволяють вирішити мінімаксні завдання. Система, яка відповідає максимальне (мінімальне) значенням показників, вважається за оптимальну, тобто найбільшою мірою відповідною заданій меті [8, 9], тому вибір будемо здійснювати з використанням часткових критеріїв:

– критерій вибору i -ї системи, оптимальної по рівню підготовленості об'єктів навчання R , який є критерієм найбільшого результату:

$$\max \{ R^1, R^2, \dots, R^i \}.$$

– критерій вибору i -ї системи, оптимальної по оперативності управління підготовкою O , який є критерієм найбільшого результату:

$$\max \{ O^1, O^2, \dots, O^i \}.$$

– критерій вибору i -ї системи, оптимальної по рівню ресурсного забезпечення Q , який є критерієм найменшого результату:

$$\min \{ Q^1, Q^2, \dots, Q^i \}.$$

Дані критерії є незалежними за перевагами. Виходячи з того, що під ефективністю АСП ЗС України розуміється ступінь відповідності реального (фактичного або очікуваного) результату діяльності системи потрібному, або, іншими словами, це ступінь досягнення мети функціонування АСП ЗС України, то в якості головного критерію слід вибрати критерій, який характеризує підготовленість об'єктів навчання:

$$\max_{u_i \in U} R(u_i) \quad (5)$$

при обмеженнях: $O(u_i) \geq O_{TR}$, $Q(u_i) \leq Q_{TR}$.

Висновки

Для оцінки ефективності АСП ЗС України запропоновано використовувати вектор, що дозволяє окремо оцінити підсистему управління за допомогою показника «оперативність управління підготовкою військ (сил)», підсистему виконання заходів підготовки за допомогою показника «рівень підготовленості об'єктів навчання» та забезпечення заходів за допомогою показника «рівень ресурсного забезпечення підготовки військ (сил)». В якості головного критерію вибору оптимальної системи запропоновано критерій найбільшого результату по рівню підготовленості об'єктів навчання, що відображає мету функціонування системи підготовки військ (сил) ЗС України в незалежності від рівня автоматизації її складових.

Список літератури

1. ГОСТ 24.702-85 *Эффективность автоматизированных систем управления. Основные положения.*
2. Овчаров Л.А. *Прикладные задачи теории массового обслуживания* / Л.А. Овчаров. – М.: Машиностроение, 1969.
3. Раскин Л.Г. *Анализ сложных систем и элементы теории оптимального управления* / Л.Г. Раскин. – М.: Сов. радио, 1976.
4. Клейнрок Л. *Теория массового обслуживания* / Л. Клейнрок. – М.: Машиностроение, 1979.
5. Гурин Л.С. *Задачи и методы оптимального распределения ресурсов* / Л.С. Гурин, Я.С. Дымарский, А.Д. Меркулов. – М.: Сов. радио, 1968.
6. Динер И.Я. *Районирование множества векторов состояния природы и задача выбора решений* / И.Я. Динер // *Исследование операций. Методологические аспекты.* – М.: Наука, 1972. – С. 43-62.
7. Морозов В.П. *Элементы теории управления ГАП: математическое обеспечение* / В.П. Морозов, Я.С. Дымарский. – Л.: Машиностроение, Лен. отд-ние, 1984.
8. Кириченко С.О. *Система управления Збройних Сил України: ретроспективний аналіз і перспективи розвитку* / С.О. Кириченко // *Наука і оборона.* – 2007. – №3. – С. 13-18.
9. Блейк Р. *Научные методы управления* / Р. Блейк, Д. Моутон. – К.: Наук. думка, 1990. – 240 с.

Надійшла до редколегії 22.12.2011

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

ВЫБОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ГЛАВНОГО КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВОЙСК (СИЛ) ВС УКРАИНЫ

С.В. Дуденко, М.М. Колмиков, С.В. Алексеев, А.М. Ткачев

Интенсивность развития военной науки и использование новейших информационных технологий в современном вооружении и военной технике требует постоянного совершенствования знаний, умений и навыков военнослужащих, что может достигаться лишь при условиях качественной и гибкой системы подготовки с автоматизацией отдельных наиболее затратных по времени выполнения процессов. Анализ ситуации, которая сложилась в Вооруженных Силах Украины, свидетельствует, что нет четкого концептуального определения путей создания целостной автоматизированной системы подготовки войск (сил), ее внедрения и использования. На этапе выполнения предыдущих исследований по целесообразности разработки автоматизированной системы подготовки войск (сил) Вооруженных Сил Украины главной задачей является выбор показателей и главного критерия эффективности системы.

Ключевые слова: автоматизированная система подготовки, показатели и критерии эффективности, оперативность управления, уровень подготовленности.

CHOICE OF INDEXES AND MAIN CRITERION OF EFFICIENCY OF THE AUTOMATED SYSTEM OF PREPARATION OF TROOPS (FORCES) MP OF UKRAINE

S.V. Dudenko, M.M. Kolmikov, S.V. Alekseev, A.M. Tkachev

Intensity of development of military science and use of the newest information technologies in a modern armament and military technique requires permanent perfection of knowledges, abilities and skills of servicemen, that can be arrived at only on conditions of the high-quality and flexible system of preparation with automation separate most expense at times выполнения processes. The analysis of situation which was folded in Military Powers of Ukraine testifies that clear conceptual determination of ways of creation of the integral automated system of preparation of troops (forces), its introduction and use is not. On the stage of implementation of previous researches on expedience of development of the automated system of preparation of troops (forces) of Military Powers of Ukraine a main task is a choice of indexes and main criterion of efficiency of the system.

Keywords: *the system of preparation, indexes and criteria of efficiency, management operationability, level of preparedness, is automated.*