

# Розвиток та застосування Повітряних Сил, удосконалення їх системи управління

УДК 681.324

Ю.Ф. Кучеренко

*Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків*

## МЕТОДИКА ЗАГАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІЖВИДОВОГО УГРУПОВАННЯ ВІЙСЬК

*У статті дається аналіз створення перспективних автоматизованих систем управління міжвидових угруповань військ та представлена методика загальної оцінки їх ефективності, яку можливо використувати з метою оцінки можливостей своїх військ при виконанні ними завдань.*

**Ключові слова:** автоматизована система управління, війська, ефективність, методика, міжвидове угруповання, управління.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Зараз в Україні здійснюється процес реформування її Збройних Сил (ЗС), що передбачає формування і застосування міжвидових угруповань (МУ) військ різних рівнів та призначення, які повинні застосовуватись для ліквідації певних загроз (конфліктів). З метою здійснення управління ними у повсякденній діяльності та під час ведення бойових дій необхідно створення перспективних інтегрованих автоматизованих систем управління даними МУ (АСУ МУ). Ці системи повинні утворюватись за рахунок інтеграції автоматизованих систем (підсистем) різного призначення, а саме: розвідувальних підсистем, систем бойового управління частинами (підрозділами) різних видів і родів військ та їх бойовими засобами, а також аналітичних систем та систем з інформаційного і інших видів забезпечення бойових дій. Наявність і надійне функціонування даних складних систем при їх застосуванні з метою підвищення ефективності управління військами та їх бойовими засобами, значно підвищують боєздатність і можливості МУ по виконанню своїх завдань. Тому дуже часто перед командирами буде стояти питання в необхідності проведення оцінки ефективності функціонування таких АСУ МУ, щоб визначити поточні можливості МУ щодо виконання своїх завдань. Для проведення оцінки ефективності її функціонування необхідно визначитись за якими показниками чи характеристиками її треба оцінювати, якими методами, бо кожна з її підсистем автоматизує дуже складні процеси управління різними частинами видів і родів військ, а також їх бойовими засобами та характеризуються різноманітними просторовими, часовими,

імовірнісними та іншими характеристиками, які носять дуже складний характер. Таким чином, розробка методики загальної оцінки ефективності АСУ МУ має дуже актуальне значення особливо як при підготовці до бойових дій з метою оцінки можливостей своїх військ так і після виконання ними завдань для визначення їх боєздатності.

**Аналіз літератури.** В наведеній літературі [1-13] розглядаються питання щодо управління військами, розвитку різних автоматизованих систем, їх оцінки ефективності але розгляду методики загальної оцінки ефективності АСУ МУ за оцінкою ефективності її функціональних підсистем, яка здійснюється за результатами виконання їх завдань в них уваги не приділялось.

**Головна мета** статті полягає в розгляді питання щодо розробки методики загальної оцінки ефективності перспективних інтегрованих АСУ МУ.

### Основна частина

Розвиток і застосування сучасних та створення перспективних систем управління військами і зброєю МУ ЗС на основі використання єдиної розподіленої бази даних та знань, а також реалізації усього комплексу різноманітних інформаційних задач і моделей щодо: збору різноманітної інформації, її аналітичного аналізу та розподілу між відповідними органами управління; формування реальної об'єктивної обстановки в зоні ведення бойових дій та здійснення контролю за динамікою її розвитку; розробки сценаріїв дій противника та відповідних варіантів дій своїх сил і засобів; всебічного забезпечення підготовки до ведення бойових дій; планування комплексного застосування засобів зв'язку та автоматизації з метою забезпечення безперервного обміну інформа-

цією між пунктами управління частин (підрозділів) МУ, повинно забезпечити автоматизацію процесу управління частинами (підрозділами) МУ ЗС та комплексне застосування їх бойових засобів за єдиним задумом командування у реальному масштабі часу. Таким чином, війська, які управляються за допомогою інтегрованої АСУ МУ будуть мати більшу бойову міць за рахунок синхронізації своїх дій та максимальної адаптації під зміну обстановки в ході ведення бойових дій ніж ті, які не мають її хоча мають навіть і більший бойовий потенціал. А тому, дуже часто стає питання, щодо проведення оцінки ефективності функціонування інтегрованої АСУ МУ, яка впливає на якість виконання угрупованням військ своїх завдань під час ведення бойових дій за короткий час, при цьому органи управління повинні застосовувати нескладні математичні методи для здійснення оцінки такої складної системи. Здійснювати загальну оцінку ефективності інтегрованої АСУ МУ одразу за всіма завданнями, що вона виконує [13] дуже складно і надто довго, тому бажано застосовувати кількісно-якісну її оцінку на основі оцінки ефективності функціонування її підсистем.

Розглянемо, запропоновану методика загальної оцінки ефективності АСУ МУ військ.

Для спрощення оцінки ефективності АСУ МУ, як дуже складної системи необхідно застосовувати принцип декомпозиції, тобто оцінку її ефективності доцільно проводити на основі оцінки ефективності функціональних підсистем, що її утворюють.

Оскільки, за функціональними ознаками АСУ МУ повинна складатись з наступних підсистем: бойової (ударної) підсистеми; підсистеми формування та використання єдиного інформаційного середовища та підсистеми всебічного забезпечення застосування бойової підсистеми [11], то і оцінку її загальної ефективності ( $E_{АСУМУ}$ ) необхідно здійснювати на основі оцінки ефективності вказаних підсистем. Тоді буде справедливим вираз :

$$E_{АСУМУ} = (E_{БП}, E_{ПЄІС}, E_{ПЗБП}),$$

де  $E_{БП}$  – ефективність функціонування бойової підсистеми;

$E_{ПЄІС}$  – ефективність функціонування підсистеми формування та використання єдиного інформаційного середовища;

$E_{ПЗБП}$  – ефективність функціонування підсистеми всебічного забезпечення застосування бойової підсистеми.

Враховуючи той факт, що кожна з підсистем АСУ МУ вносить свій вплив (вклад) на виконання загального терміну циклу управління військами та бойовими засобами, то й вагомість їх впливу на виконання частинами (підрозділами) своїх завдань теж буде різною. Вагомість кожної підсистеми АСУ МУ

можливо виразити через відповідний їх коефіцієнт вагомості ( $K_{ВПі}$ ), який визначає вагомість впливу функціонування кожної підсистеми на виконання завдань військами МУ. Визначив значення вагомості кожної підсистеми (застосовуючи метод експертних оцінок), для АСУ МУ, як приклад, маємо наступні його значення за відповідними її функціональними підсистемами, а саме:

$K_{ВБП}$  - коефіцієнт вагомості бойової підсистеми у складі АСУ МУ має значення - 0,45;

$K_{ВПЄІС}$  - коефіцієнт вагомості підсистеми формування та використання єдиного інформаційного середовища дорівнює – 0,3;

$K_{ВПЗБП}$  - коефіцієнт вагомості підсистеми всебічного забезпечення застосування бойової підсистеми дорівнює – 0,25. Тоді ефективність АСУ МУ буде визначатись на основі оцінки ефективності вказаних підсистем з врахуванням їх коефіцієнтів вагомості за наступним виразом :

$$E_{АСУМУ} = \sum_{i=1}^n K_{ВПі} E_{Пі},$$

де  $E_{Пі}$  – ефективність кожної з підсистем АСУ МУ;

$K_{ВПі}$  – коефіцієнт вагомості відповідної підсистеми АСУ МУ;

$n$  - кількість підсистем, що утворюють АСУ МУ,  $i = \overline{1, n}$ .

Визначення ефективності кожної з підсистем АСУ МУ (в нашому випадку їх три) необхідно проводити за оцінкою ефективності основних їх показників функціонування котрі вибираються у відповідності до задач, які вони виконують за призначенням. Наприклад для автоматизованої підсистеми управління винищувальною авіацією у складі бойової підсистеми АСУ МУ головним завданням є наведення винищувача на повітряні цілі для їх знищення (перехвату), тоді у якості одного з основних показників її ефективності можливо використати імовірність його наведення на повітряні цілі в різних умовах обстановки і так далі за іншими завданнями. В даному випадку буде значно простіше здійснити оцінку ефективності кожної з підсистем ніж всієї АСУ МУ в цілому, враховуючи якість виконання їх завдань за призначенням.

Оцінка кожного показника ефективності відповідної підсистеми АСУ МУ –  $E_{рПі}$  (де  $i = \overline{1, m}$ , а  $m$  - кількість вибраних показників в кожній з підсистем за виконанням основних її завдань) здійснюється за розрахунком у відсотковому відношенні поточного (реального) значення даного показника функціонування у відповідності до заданого його значення при ідеальному функціонуванні даної підсистеми.

Після чого здійснюється порівняння його отриманого значення ефективності з величиною обраного критерію оцінки ефективності даного показника за оціночними інтервалами, що обираються експертним методом і встановлюється відповідна оцінка його ефективності за школою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Якщо показник є комплексним (складається з ряду характеристик  $X_i$  (де  $i = \overline{1, k}$ , а  $k$  – кількість характеристик,

що визначають даний показник), то спочатку оцінюється ефективність його характеристик (починаючи з самого нижнього ієрархічного рівня), а потім вже визначається ефективність даного показника за правилом «вузького місця».

Тобто за одним із найгірших значень оцінених його характеристик за визначеною шкалою балів у відповідності до значень, що наведені у табл. 1 (як приклад).

Таблиця 1

Оцінка ефективності складного показника однієї з підсистем АСУ МУ

Оцінка $X_1$	Оцінка $X_2$	Оцінка $X_3$	Оцінка $r_{Pi}$
«відмінно»	«добре»	«добре»	«добре»
«добре»	«добре»	«добре»	«добре»
«добре»	«добре»	«задовільно»	«задовільно»
«відмінно»	«задовільно»	«добре»	«задовільно»
«незадовільно»	«добре»	«задовільно»	«незадовільно»

У табл. 1 наведено кілька можливих варіантів оцінки ефективності складного показника, що характеризується трьома характеристиками в залежності від їх значень у балах.

Тоді оцінка ефективності функціонування кожної з підсистеми буде визначатись інтегральною оцінкою ефективності відповідних її показників в балах за правилом «вузького місця», тобто одним з найгірших значень ефективності одного з її показників, за виразом :

$$E_{Pi} = \min(E_{r_{Pi1}}, E_{r_{Pi2}}, \dots, E_{r_{Pim}}).$$

Після проведення оцінки ефективності кожної з підсистем АСУ МУ можливо визначити і загальну її ефективність. Оскільки оцінка ефективності підсистем АСУ МУ здійснювалась у балах (якісно) за відповідними значеннями («відмінно», «добре» або «задовільно»), що визначає повну або часткову відповідність виконання ними завдань за призначенням, то необхідно здійснити перевід оціночних балів, у відповідні коефіцієнти їх якості функціонування ( $K_{я\Phi_i}$ ), що будуть характеризувати кількісну оцінку їх можливостей щодо вирішення своїх завдань. Це можливо зробити використовуючи наступний вираз

$$\frac{K_{я\Phi_i}}{K_{\max}} = \frac{B_{Pi}}{B_{P\max}},$$

де  $K_{я\Phi_i}$  – реальне (поточне) значення коефіцієнту якості функціонування відповідної підсистеми АСУ МУ (в нашому випадку

$$K_{я\Phi_{БП}}, K_{я\Phi_{ПСІС}}, K_{я\Phi_{ПЗБП}});$$

$B_{Pi}$  - реальне (поточне) значення оцінки в балах відповідної підсистеми (в нашому випадку

$$B_{БП}, B_{ПСІС}, B_{ПЗБП});$$

$K_{\max}$  та  $B_{\max}$  - максимальні значення коефіцієнтів та оцінок в балах вказаних підсистем.

При умові, що

$$K_{\max} = 1,$$

а

$$B_{\max} = 5$$

реальне значення коефіцієнту якості функціонування відповідної підсистеми можливо визначити за виразом:

$$K_{я\Phi_i} = 0,2B_i.$$

Тоді, можливі значення коефіцієнту якості функціонування відповідної підсистеми, які можуть бути, в залежності від отриманої оцінки їх ефективності в балах наведені у табл. 2

Таблиця 2

Значення коефіцієнту якості функціонування відповідної підсистеми АСУ міжвидових угруповань в залежності від оцінки їх ефективності в балах

$B_{Pi}$	$K_{я\Phi_i}$
«відмінно» - 5 балів	1
«добре» - 4 бали	0,8
«задовільно» - 3 бали	0,6
«незадовільно» - 2 бали	0,4

Загальну кількісну оцінку ефективності функціонування АСУ МУ можливо визначити за виразом:

$$E_{АСУМУ} = 0,2 \sum_{i=1}^n K_{ВПі} B_{Пі},$$

де  $n$  – кількість підсистем, що утворюють АСУ МУ,  $i = \overline{1, n}$ .

Здійснивши оцінку ефективності функціонування інтегрованої АСУ МУ на певний період її застосування, на основі представленої методики можливо визначити її вплив (отримав кількісну оцінку її ефективності) на виконання частинами (підрозділами) своїх завдань за призначенням.

## Висновок

Застосування даної методики щодо загальної оцінки ефективності АСУ МУ військ, в основі якої лежить оцінка ефективності функціонування її підсистем за визначеними показниками виконання їх основних завдань, надасть можливість командуванню за досить короткий час здійснювати оцінку її ефективності з метою оцінки можливості своїх військ як при підготовки до бойових дій так і після виконання ними бойових завдань.

## Список літератури

1. Раскин А.В. Сетецентрическая война-война информационной цивилизации / А.В. Раскин, В.С. Пеляк // *Зарубежное военное обозрение*. – 2008. – № 4. – С. 73-80.
2. Янов О. Сухопутные войска США: основные направления строительства / О. Янов // *Зарубежное военное обозрение*. – 2007. – № 7. – С. 21-27.
3. Демидов Б.А. Элементы методологии обоснования направлений развития и формирования облика перспективной системы вооружения вида вооруженных сил государства / Б.А. Демидов, А.Ф. Величко, О.А. Хмелевская // *Системы управления, навигации та зв'язку*. - К.: ДП ЦНДІ НУ, 2010. – № 3(15). – С. 187-194.
4. Антонов В.М. Комп'ютерні мережі військового призначення / В.М. Антонов, О.Ю. Пермяков. – К.: МК-Прес, 2005. – 314 с.

5. Кондратьев А. Реализация концепции «сетецентрической война» в ВВС США / А. Кондратьев // *Зарубежное военное обозрение*. – 2009. – № 5. – С. 44-49.

6. Корчагин С. Зарубежные концепции ведения нетрадиционных боевых действий в локальных конфликтах / С. Корчагин // *Зарубежное военное обозрение*. – 2007. – № 8. – С. 3-7.

7. Странников А.М. Информационная борьба у военных конфликтах второй половины XX столетия / А.М. Странников. – К.: Альтерпрес, 2006. – 191 с.

8. Ляпин В.Р. О построении комплексов средств автоматизации в АСУ войсками (силами) для ведения сетевых действий / В.Р. Ляпин, В.Н. Зимин, В.В. Барвиненко // *Военная мысль*. – 2011. – № 11. – С. 54-61.

9. Паршин С.А. Современные тенденции в теории и практике совершенствования оперативного управления вооруженными силами США / С.А. Паршин, Ю.Е. Горбачев, Ю.А. Кожанов. – М.: Едиториал УРСС, 2009. – 80 с.

10. Сидорин А.Н. Вооруженные силы США в XXI веке / А.Н. Сидорин, В.М. Прищепов, В.П. Акуленко. – М.: Военная книга, 2013. – 800 с.

11. Величко О.Ф. Принципы формування обрису Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України / О.Ф. Величко, Б.О. Демидов, Ю.Ф. Кучеренко // *Наука і оборона: Науковий журнал*. – Київ: МО України, 2013. – № 2. – С. 47-53.

12. Кучеренко Ю.Ф. Возможные шляхи оцінки ефективності автоматизованих систем військового призначення / Ю.Ф. Кучеренко, В.М. Гордієнко, О.М. Гузько // *Системы управления, навигации та зв'язку*. – К.: ДП „Центральный научно-исследовательский институт навигации и управления, 2011. – № 4. – С. 45-48.

13. Кучеренко Ю.Ф. Оцінка ефективності автоматизованих систем управління міжвидових угруповань військ / Ю.Ф. Кучеренко // *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України: науково-технічний журнал*. – Х.: ХУПС, 2013. – № 2. – С. 49-51.

Надійшла до редколегії 7.11.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Б.О. Демидов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## МЕТОДИКА ОБЩЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖВИДОВОЙ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК

Ю.Ф. Кучеренко

В статье дается анализ создания перспективных автоматизированных систем управления межвидовых группировок войск и представлена методика общей оценки их эффективности, которую можно применять для оценки возможности своих войск при выполнении ими задач.

**Ключевые слова:** автоматизированная система управления, войска, эффективность, методика, межвидовая группировка, управление.

## THE METHOD GENERAL OF APPRECIATION EFFICIENCY OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM THE VARIOUS GROUPING TROOPS

J.F. Kucherenko

The article gives the analysis construction of the perspective automatic control system on the various grouping troops and the present method their general of appreciation efficiency.

**Keywords:** automatic control system, troops, efficiency, method, various grouping, control.