



М. Ю. Яковлев



В. Ю. Мазур



С. А. Горелишев



Є. Ю. Семенко

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Подано аналітичний огляд методів та показників ефективності автоматизованих систем управління та інформаційно-аналітичних систем військового призначення, що можуть бути використані для оцінювання ефективності інформаційно-аналітичної системи Національної гвардії України. Наведено систематизацію типових підходів до оцінювання ефективності інформаційно-аналітичної системи Національної гвардії України, визначено їх сутність, основні переваги, недоліки та сферу застосування.

**Ключові слова:** аналіз, ефективність, властивості, показники, інформаційно-аналітичні системи, службово-бойові завдання, Національна гвардія України.

**Постановка проблеми.** Сучасний етап процесу реформування Національної Гвардії України (НГУ) має за мету формування боєздатних, мобільних, якісно підготовлених, професійних військ, управління якими повинно базуватися на застосуванні сучасних інформаційних технологій під час виконання службово-бойових завдань (СБЗ). Тому для підвищення ефективності управління підрозділами та бойовими засобами НГУ необхідно створити перспективну інформаційно-аналітичну систему (ІАС) у складі автоматизованої системи управління (АСУ) НГУ.

Кожна складова ІАС НГУ характеризується, передусім, своїм призначенням, завданнями, що в них виконуються, та своїми частковими властивостями і показниками функціонування. При цьому дуже гостро стоїть питання, як здійснити оцінювання ефективності функціонування такої ІАС, за якими показниками чи характеристиками її треба оцінювати, якими методами, бо вона спрощує дуже складні процеси управління підрозділами НГУ, а також їх бойовими засобами і характеризується різноманітними просторовими, часовими, ймовірнісними та іншими характеристиками, які мають складний характер. Отже, вибір методу і показників оцінювання ефективності ІАС НГУ має дуже актуальне значення для оцінювання її

ефективності як під час бойового застосування, так і під час порівняння її з аналогічними ІАС.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання побудови і розвитку сучасних ІАС були висвітлені в концептуальних стратегічних документах на рівні держави: Стратегії національної безпеки України [1] та Воєнній доктрині України [2]. Аналіз запровадження ІАС у провідних країнах світу засвідчив, що у галузі розробок ІАС військового призначення набуто значного досвіду, згідно з яким створення та вдосконалення ІАС має базуватися на застосуванні новітніх методів управління, впровадженні сучасних ІТ-технологій, які реалізують концепцію інтегрованого інформаційного середовища, застосовують сучасні методи оперативного аналізу інформації та підтримки процесів прийняття рішень [3, 4].

Побудова нової ІАС НГУ з урахуванням досвіду проведення антитерористичної операції (гібридної війни) – це кропіткий процес, однією зі складових якого є попереднє визначення ефективності розробленого зразка. У цьому напрямку відомі праці науковців І. Котенка, А. Рунєєва, Г. Поспелова, П. Алтухова, С. Дружиніна, Б. Герасимова, Г. Дробахи, В. Городнова, Ю. Бабкова, Б. Демидова, Л. Бондаренка, О. Василенка, Л. Артюшина, Ю. Зіатдинова, І. Попова, А. Харченка, П. Стужука тощо [5, 6, 7]. Ретельне вивчення цих

досліджень доводить актуальність вирішення завдання аналізу методів та показників для оцінювання ефективності ІАС НГУ.

**Мета статті** – проведення аналізу методів і показників для оцінювання ефективності ІАС НГУ.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що ІАС є складовою АСУ [8], тому методи оцінювання та показники ефективності АСУ справедливо використовувати і для окремого оцінювання ефективності ІАС з урахуванням її особливостей (структури, функцій, призначення, специфіки застосування, її апаратної та програмної реалізації тощо). У праці розглядаються підходи до оцінювання ефективності АСУ військового призначення, що можуть бути використані для оцінювання ефективності ІАС НГУ. Автори не претендують на вичерпний аналіз цих методів, тому у праці розглянуто лише основні методи, що можуть застосовуватися для оцінювання ефективності ІАС НГУ.

Ефективність – це одна з основних вимог до процесу управління. Ефективність ІАС військового призначення визначає ступінь впливу процесу управління на досягнення мети бойових дій і характеризується одержаним результатом відносно раціонального використання службово-бойових можливостей підрозділів (сил) [6].

Без оцінювання ефективності неможливо прийняти рішення стосовно того, потрібна чи ні в цьому випадку автоматизація, вибрати те чи інше технічне рішення, реалізувати вибір варіанта дій, тобто в цілому здійснити автоматизацію того чи іншого процесу управління.

Оцінювання ефективності ІАС НГУ як складової АСУ здійснюється в умовах нестохастичної невизначеності значень параметрів обстановки та дій сторін з урахуванням обмежень за показниками, що мають випадкові значення.

*1. Методи оцінювання ефективності ІАС НГУ за окремими показниками, що характеризують властивості управління.* Першою й однією з найскладніших проблем в теорії і практиці аналізу ефективності складних систем є вибір або формулювання показника ефективності. Об'єктивні труднощі, які пов'язані з вибором і формулюванням одного, єдиного, загального і повного показника ефективності складної системи призвели до того, що на практиці широко використовують не один загальний, а множину часткових

показників ефективності. Ці часткові показники з достатньою повнотою і точністю характеризують загальний показник ефективності (навіть якщо формулювання останнього знайти і не вдається).

Загальним для методів оцінювання ефективності ІАС НГУ за окремими показниками є вибір та обґрунтування властивостей ІАС НГУ (основних та додаткових) і відповідних показників їх ефективності.

Основними властивостями ІАС в угрупованнях військ (сил) НГУ та відповідними їм показниками ефективності (за якими проводиться оцінювання ефективності ІАС НГУ) є [7, 8, 10–13]: оперативна готовність (час підготовки системи до використання; затримка часу на підготовку системи до використання тощо), оперативність управління (витрати часу, що необхідні на виконання відповідного завдання; імовірність того, що завдання управління будуть виконані у строк), повнота управління (здатність забезпечувати органи управління необхідною інформацією), обґрунтованість управління (ефективність розрахунків, задач та моделей; повнота урахування факторів щодо прийняття рішення), адаптивність управління (показник гнучкості; багатоваріантність; здатність до нарощування елементів), безперервність управління (тривалість часу, протягом якого не відбуваються порушення безперервності; ймовірність того, що на заданому інтервалі часу не відбудеться порушень управління), стійкість управління (показник надійності ІАС; показник живучості ІАС; показник завадостійкості ІАС; показник захищеності ІАС; імовірність того, що у разі визначеного впливу противника система не втрачатиме своїх якостей), прихованість управління (показник захищеності інформації; показник прихованості елементів ІАС та її структури; показник захищеності каналів передачі даних), рефлексивність управління (ранг рефлексій), раціональність (оптимальність) управління (показник раціональності управління), комунікативність управління (час отримання будь-якої необхідної інформації), контрольованість управління (здатність системи до перевірки достовірності даних, результатів розрахунків).

Додаткові властивості ІАС НГУ і відповідні їм показники ефективності характеризують здатність (приспосовність) виконувати

покладені на систему функції. З реалізованими значеннями цих показників безпосередньо пов'язані значення основних показників, але їх перевагою є те, що вони порівняно легко вимірюються або визначаються за відомих характеристик окремих елементів ІАС НГУ [9–13]. Деякі методики розрахунків основних та додаткових показників ефективності ІАС НГУ досить детально розкриті в працях [9–13, 16], але через обмежений обсяг статті не будемо зупинятися на їх сутності.

Загальним зауваженням до розглянутих у цьому пункті методів оцінювання ефективності ІАС НГУ є суттєва складність, яка пов'язана з необхідністю одночасного урахування значної кількості факторів, що впливають на якість взаємодії, та показників, що її характеризують. Однак з використанням онтологічного підходу [14] цей недолік повністю або частково може бути усунений.

2. Методи оцінювання ефективності АСУ МУ міжвидового угруповання (МУ) на основі оцінок ефективності функціонування її підсистем за визначеними показниками виконання їх основних завдань [15]. Для спрощення оцінювання ефективності АСУ МУ як дуже складної системи прийнято застосовувати принцип декомпозиції, тобто оцінювання її ефективності проводиться на основі оцінки ефективності функціональних підсистем, що її утворюють. Оскільки за функціональними ознаками АСУ МУ повинна складатися з бойової (ударної) підсистеми, підсистеми формування та використання єдиного інформаційного середовища та підсистеми всебічного забезпечення застосування бойової підсистеми [16], то й оцінювання її загальної ефективності  $E_{АСУМУ}$  необхідно здійснювати на основі оцінки ефективності вказаних підсистем. Тоді буде справедливим вираз

$$E_{АСУМУ} = (E_{БП}, E_{ПЄІС}, E_{ПЗБП}), \quad (1)$$

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.

Ураховуючи той факт, що кожна з підсистем АСУ МУ робить свій внесок у 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 можна виразити через відповідний їх коефіцієнт вагомості  $K_{ВПі}$ , який визначає вагомість впливу функціонування кожної підсистеми на виконання завдань військами МУ. Значення вагомості кожної підсистеми визначаються за допомогою методу експертних оцінок. Тоді ефективність АСУ МУ буде визначатися на основі оцінки ефективності вказаних підсистем з урахуванням їх коефіцієнтів вагомості за таким виразом:

$$E_{АСУМУ} = \sum_{i=1}^n E_{Пі} K_{ВПі}, \quad (2)$$

де  $E_{Пі}$  – ефективність кожної з підсистем АСУ МУ;  $K_{ВПі}$  – коефіцієнт вагомості відповідної підсистеми АСУ МУ;  $n$  – кількість підсистем, що утворюють АСУ МУ,  $i = \overline{1, n}$ .

Оцінка ефективності функціонування кожної з підсистем буде визначатись інтегральною оцінкою ефективності відповідних її показників у балах за правилом “вузького місця”, тобто одним з найгірших значень ефективності одного з її показників, за виразом

$$E_{Пі} = \min(E_{P_{П1}}, E_{P_{П2}}, \dots, E_{P_{Пm}}). \quad (3)$$

Після проведення оцінювання ефективності кожної з підсистем АСУ МУ можна визначити і загальну її ефективність:

$$E_{АСУМУ} = 0,2 \sum_{i=1}^n B_{Пі} K_{ВПі}, \quad (4)$$

де  $B_{Пі}$  – реальне (поточне) значення оцінки в балах відповідної підсистеми.

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

Застосування такого підходу до загальної оцінки ефективності ІАС НГУ дасть можливість командуванню за досить короткий час оцінювати її ефективність з метою оцінки можливості своїх військ як під час підготовки

до бойових дій, так і після виконання ними бойових завдань.

Основним недоліком такого підходу є досить наближені оцінки ефективності АСУ МУ.

3. *Методи оцінювання ефективності інтегрованої АСУ МУ за відповідними циклами управління військами та бойовими засобами* [17]. Процес функціонування інтегрованої АСУ МУ як людино-машинної системи можна подати виконанням низки етапів щодо управління підпорядкованими військами та засобами на основі виконання завдань з прийому (передачі), оброблення, розподілу та формування відповідної інформації. Виконання таких етапів має циклічний характер, що відбувається за ініціативою органів управління у разі зміни обстановки. Часовий аспект ефективності функціонування інтегрованої АСУ МУ за відповідним циклом управління військами (засобами) під час вирішення певної задачі  $E_{3ЦУ_{АСУМУ}}$  буде визначатися співвідношенням

$$E_{3ЦУ_{АСУМУ}} = \frac{T_{3ЦУЗ_{АСУМУ}}}{T_{3ЦУР_{АСУМУ}} 100\%, \quad (5)$$

де  $T_{3ЦУЗ_{АСУМУ}}$  – час циклу управління військами (засобами) під час виконання ними задачі, що заданий за ідеальних умов функціонування АСУ МУ;

$T_{3ЦУР_{АСУМУ}}$  – реальний час циклу управління військами (засобами) під час виконання ними певної задачі у бойових умовах, який визначається співвідношенням

$$T_{3ЦУР_{АСУМУ}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (t_{неп} (N_i - 1) + t_{обр} N_i). \quad (6)$$

У співвідношенні (6)  $t_{неп}$  – час передачі інформації між автоматизованими пунктами управління (ПУ) по каналах зв'язку;  $t_{обр}$  – час оброблення інформації на автоматизованому ПУ (з урахуванням часу на прийняття рішення органами управління на застосування сил);  $N_i$  – кількість автоматизованих ПУ на маршруті передачі інформації, а  $n$  – кількість можливих пар автоматизованих ПУ, між якими здійснюється обмін інформацією,  $i = \overline{1, n}$ .

Загальну ефективність інтегрованої АСУ МУ ( $E_{3АГ_{АСУМУ}}$ ), що складається із середньої

ефективності виконання циклів управління за всіма її завданнями за призначенням, буде визначатися співвідношенням

$$E_{3АГ_{АСУМУ}} = \frac{\sum_{i=1}^m E_{3ЦУ_{АСУМУ}}}{m}, \quad (7)$$

де  $E_{3ЦУ_{АСУМУ}}$  – ефективність управління військами (засобами) за їх циклом управління під час виконання АСУ МУ  $i$ -го завдання за призначенням;  $m$  – загальна кількість завдань за призначенням, що вирішуються АСУ МУ,  $i = \overline{1, m}$ .

Такий підхід дає змогу застосовувати простий математичний апарат з використанням отриманих реальних даних або спрогнозованих даних, що визначаються за допомогою методу утворюючих функцій, коли топологічна структура АСУ МУ подана у вигляді ймовірнісно-часового графа процесу передачі інформації. Використання цього підходу має дуже актуальне значення як під час бойового застосування такої системи для оцінювання її ефективності, так і у разі здійснення порівняння між АСУ МУ та аналогічними автоматизованими системами управління для оцінювання ефективності виконання їх завдань за призначенням.

Основним недоліком цього підходу, як і у попередніх методів, є досить наближені оцінки ефективності АСУ МУ.

4. *Методи на основі ефективнісно-кваліметричного подання АСУ протиповітряної оборони (ППО).*

Відповідно до цього підходу [18] як вихідну основу для формування структури (вигляду) та сукупності показників, що адекватно відображає якість та ефективність функціонування АСУ ППО, досліджують її функціональну структуру з виділенням у ній загальносистемних і внутрішньосистемних функцій. Розглядають три рівні ієрархії: рівень бойової ефективності управління; рівень функціональної ефективності управління; рівень організаційно-технічної ефективності управління. Відповідно до цих рівнів здійснюються формування і вибір структури системи показників ефективності АСУ ППО. Основною вимогою, якою керуються під час вибору показника оцінювання ефективності застосування АСУ ППО за призначенням, є

вимога відповідності показника меті застосування системи в контурі управління силами і засобами ППО. У цьому випадку показник має інтегральний характер і дає оцінку ефекту від впровадження АСУ. Приріст ефективності бойових дій військ може бути обчислений за формулою

$$\Delta E = 1 - \frac{E}{E_{авт}}, \quad (8)$$

де  $E, E_{авт}$  – показники ефективності бойових дій військ (бойового ефекту) при автоматизованому і неавтоматизованому управлінні військами відповідно. Запропонований методичний підхід до обґрунтування і вибору показників оцінювання ефективності застосування за призначенням АСУ ППО застосовується у процесі концептуально-облікових досліджень, проведених при обґрунтуванні концепції побудови і формуванні образу АСУ ППО, для подання залежності ефективності дій сил і засобів ППО від можливостей системи управління.

Основними труднощами реалізації цього підходу є: необхідність у розробленні досить складної моделі динаміки функціонування АСУ ППО, коректний облік та відтворення деяких процесів підготовки і прийняття рішень на бойові дії, окремих факторів й умов бойової обстановки. У результаті одержані у процесі моделювання оцінки значень відповідних показників бойової ефективності матимуть наближений характер і не можуть бути отримані для всього очікуваного комплексу умов ведення боротьби з повітряним противником.

*5. Методи оцінювання ефективності системи управління військами (СУВ) на основі використання математичних моделей процесу її функціонування [19].*

Основним інструментом для отримання кількісної оцінки тактико-технічних характеристик СУВ є математичне моделювання процесу її функціонування. У свою чергу, адекватність математичної моделі і, відповідно, точність оцінки характеристик системи управління, отриманої в результаті моделювання, визначається способом формалізації процесу управління.

Особливістю запропонованого в статті [19] підходу формалізації є введення поняття “бойова одиниця” (БО).

Залежно від рівня управління БО може бути окремих боєць, танк, літак, бойовий комплекс, бойова тактична група тощо. БО може бути або складеною (якщо включає в себе підпорядковані елементи), або простою (за їх відсутності).

Це означає, що елемент системи, який спочатку виникає для виконання функції координації дій між множиною цілеспрямовано діючих елементів, у кінцевому підсумку сам перетворюється в систему, що змінює структуру цієї множини і властивості її елементів.

Складена БО є множиною БО, елементом якої вона є сама. Наявність простої БО є необхідною умовою для завершення процесу формалізації будь-якої СУВ. Таким чином, ми отримуємо повну формальну (у термінах математичної логіки) систему, яка має розв’язок за певну кількість ітерацій.

Якщо припустити, що існує ідеальний варіант повністю автоматизованої СУВ, у якій рішення про застосування усіх засобів управління (ЗУ), що працюють автоматично, приймає одна людина (головнокомандувач), то функціональна схема такої системи буде складатися з одного елемента (БО).

Рекурсивне застосування запропонованого способу формалізації для існуючих організаційних структур СУВ дозволяє не тільки побудувати їх математичну модель, але вже на етапі аналізу усунути з них дублюючі функціональні елементи або додати відсутні.

Математична модель СУВ має бути здатною обчислювати час виконання кожної  $i$ -ї задачі для всієї множини сценаріїв  $S$  та відповідної множини графів розв’язання задач  $\{G_i\}_{i=1}^N$ .

Таким чином, контур бойового управління (КБУ) – це динамічно змінний граф, що зв’язує ціль із множиною засобів управління (ЗУ) за допомогою БО. Довжина та структура цього графа залежать, насамперед, від структури СУВ та визначеної в ній ієрархії прийняття рішень.

Отже, ефективність СУВ (за критерієм оперативності) можна визначити за наявністю для кожної цілі непорожньої множини ЗУ  $R = \{R_i\}_{i=1}^N$  і відповідної їм БО, що забезпечує виконання КБУ за час, менший максимального:  $T_{КБУ} < T_{\max}$ .

1. Якщо множина ЗУ є порожньою ( $R = \emptyset$ ), то ціль вважається пропущеною, а завдання не виконаним.

2. Якщо множина ЗУ не є порожньою ( $R \neq \emptyset$ ), але для всіх БО  $T_{КБУi} > T_{\max}$ , то ціль вважається пропущеною, а завдання не виконаним.

3. Якщо множина ЗУ не є порожньою ( $R \neq \emptyset$ ) та існує кілька КБУ, для яких  $T_{КБУi} < T_{\max}$ , то ймовірність знищення цілі дорівнює

$$P = p_1 + (1 - p_1)[p_2 + (1 - p_2)[p_3 + (1 - p_3) \dots [p_n] \dots]], \quad (9)$$

де  $n$  – кількість БО різних рівнів, що належать до одного КБУ;  $p_i$  – імовірність знищення цілі БО  $i$ -го рівня (розраховується за допомогою математичної моделі або експертним оцінюванням за результатами випробувань ЗУ).

4. Якщо існує лише одна БО, для якої  $T_{КБУ} < T_{\max}$ , то ймовірність знищення цілі становить  $P = p_n$ .

Використовуючи запропонований спосіб формалізації, можна дійти такого висновку: для заданої множини цілей  $Z$  та заданої множини ЗУ  $R$ , що відповідає БО, завжди можна оцінити потенційну ефективність СУВ шляхом розрахунків часу виконання КБУ.

Можливість урахування в математичній моделі випадкових потоків відмов програмно-технічних засобів СУВ та випадкових потоків вогневого ураження окремих елементів СУВ дасть змогу оцінити ефективність функціонування СУВ за комплексним критерієм ефективності.

*Недоліки.* Визначення математичних методів (аналітичних або імітаційних), які будуть використовуватися для розрахунку показників ефективності СУВ, є окремим науковим завданням.

У ході роботи було запропоновано підхід до формалізації процесу управління військами, особливістю якого є введення поняття “бойова одиниця”. За такого способу формалізації вона може бути або складеною (якщо включає в себе множину БО), або простою (якщо не має підпорядкованих елементів). Тобто складена БО є множиною БО, частиною якої вона є сама. Наявність простої БО робить процес формалізації завершеним. Це дозволяє отримати повну формальну систему, яка має розв’язок і дає можливість оцінити потенційну ефективність СУВ шляхом розрахунку часу виконання контурів бойового управління.

*6. Методи комплексного оцінювання ефективності функціонування АСУ.* У статті

[20] розглядалися питання щодо оцінки ефективності АСУ за: загальним показником ефективності, що дає змогу розглядати кінцеві результати, які отримуються у разі її застосування; інтегральною оцінкою сукупності основних показників ефективності її функціонування; загальною оцінкою показників ефективності організаційної, функціональної та матеріально-технічної її основи. Основний недолік цих методів у тому, що для визначення значень відповідних показників ефективності АСУ, які мають вигляд розвинутої багаторівневої ієрархічної структури, застосовується різний математичний апарат, причому в багатьох випадках дуже складно математично встановити взаємозв’язок між деякими показниками.

Під час комплексного оцінювання якості ІАС та взаємодії доцільно використовувати показники, які розглянуті у п.1, але зведені у такі групи: як основні – показники, що характеризують збільшення ефективності службово-бойових дій військ унаслідок реалізації ІАС (взаємодії); як додаткові – показники, що характеризують досягнуті властивості ІАС (взаємодії); як обмеження – показники економічної доцільності впровадження цієї системи.

Подолати суттєві труднощі, пов’язані з необхідністю одночасного врахування значної кількості факторів, що впливають на якість взаємодії, та показників, що її характеризують, можливо з використанням онтологічного підходу.

## Висновки

1. У статті прийнято, що ІАС є складовою АСУ, тому методи оцінювання та показники ефективності АСУ справедливо використовувати і для окремого оцінювання ефективності ІАС з урахуванням її особливостей. Розглянуто основні підходи до оцінювання ефективності АСУ військового призначення, що можуть бути використані для оцінювання ефективності ІАС НГУ.

2. Для зручності викладення основного матеріалу підходи (методи) до оцінювання ефективності ІАС НГУ згруповано і розглянуто в такому вигляді: методи оцінювання ефективності ІАС за окремими показниками, що характеризують властивості управління; методи оцінювання ефективності АСУ МУ на основі оцінок ефективності функціонування її

підсистем за визначеними показниками виконання їх основних завдань; методи оцінювання ефективності інтегрованої АСУ МУ за відповідними циклами управління військами та бойовими засобами; методи на основі ефективнісно-кваліметричного подання АСУ ППО; методи оцінювання ефективності СУВ (системи управління військами) на основі використання математичних моделей процесу її функціонування; методи комплексного оцінювання ефективності функціонування АСУ. Визначено їх сутність, основні переваги, недоліки та сферу застосування.

3. Встановлено основні характеристики та параметри управління угруповання військ (сил) НГУ, що мають бути враховані під час розроблення та використання методів оцінювання ефективності ІАС НГУ за окремими показниками.

4. Наведено основні та додаткові властивості ІАС в угрупованнях військ (сил) НГУ та відповідні їм показники ефективності (за якими проводиться оцінювання ефективності ІАС НГУ).

Подальші дослідження доцільно проводити у напрямку розроблення методу оцінювання ефективності ІАС НГУ на основі онтологічного підходу.

#### Перелік джерел посилання

1. Стратегія національної безпеки України: Указ Президента України від 26.05.2015 р. № 287/2015. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/287/2015> (дата звернення: 17.04.2020).
2. Воєнна доктрина України Указ Президента України від 24.09.2015 р. № 555/2015. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/555/2015/print1445342698582805> (дата звернення: 17.04.2020).
3. Золотова І. Г., Голобородько М. Ю., Поривай О. В. Стан та перспективи розвитку автоматизованих систем управління військами (зброєю) передових країн світу. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України*. Київ : ЦВСД НУОА, 2013. № 2 (48). С. 33–36.
4. Кривоножко Г. Є., Петров Д. В., Жовтун А. А., Пономаренко З. М. Сучасні тенденції розвитку автоматизованих систем управління спеціального призначення. *Збірник наукових праць ВІТІ*. 2017. № 2. С. 68–76.
5. Дружинін С. В., Климович О. К., Саєнко О. Г. Сучасний стан автоматизації управління військами в Збройних Силах України. *Системи озброєння і військова техніка*. Полтава : Вид-во Військ. ін-ту телекомунікацій та інформатизації Нац. техн. ун-ту України “КПІ”, 2010. № 1 (21). С. 60–62.
6. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними : монографія / В. І. Ткаченко та ін. Харків : ХВУ, 2004. 410 с.
7. Теорія прийняття рішень органами військового управління : монографія / В. І. Ткаченко та ін. ; за ред. В. І. Ткаченка, Є. Б. Смірнова. Харків : ХУПС, 2008. 545 с.
8. Застосування сучасних інформаційних технологій в роботі органів управління / І. Є. Вернер та ін. ; за заг. ред. О. Ю. Пермякова. Київ : НАОУ, 2006. 368 с.
9. Вентцель Е. С. Теория вероятности. 4-е изд., стереотип. Москва : Высш. шк., 2001. 576 с.
10. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в системах управления / В. Е. Ярушек и др. Харьков : ХВУ, 1993. 446 с.
11. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку) : монографія / В. П. Городнов та ін. Харків : ХВУ, 2004. 409 с.
12. Єрмошин М. О., Дробаха Г. А. Оцінка ефективності бойових дій зенітних ракетних військ : навч. посіб. Харків : ХВУ, 2004. 380 с.
13. Макаров И. М. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Техническая имитация интеллекта. Москва : Наука, 1987. 144 с.
14. Палагин А. В., Кривый С. Л., Петренко Н. Г. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний : монография. Луганск : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. 323 с.
15. Кучеренко Ю. Ф. Методика загальної оцінки ефективності автоматизованої системи управління міжвидового угруповання військ. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2013. № 4 (13). С. 5–8.
16. Величко О. Ф., Демідов Б. О., Кучеренко Ю. Ф. Принципи формування обрису Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України. *Наука і оборона*. 2013. № 2. С. 47–53.
17. Кучеренко Ю. Ф. Оцінка ефективності автоматизованих систем управління міжвидових угруповань військ. *Наука і техніка*

*Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2013. № 2 (11). С. 49–51.

18. Демидов Б. А., Кучеренко Ю. Ф., Науменко М. В. Методический подход к обоснованию и выбору показателей оценивания качества и эффективности применения по назначению АСУ силами и средствами ПВО в современных условиях борьбы с воздушным противником. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. Харків : ХУПС, 2014. Вип. 3 (40). С. 17–23.

19. Данішевський Г. В., Кондратюк А. Г., Ляшук В. М. Метод формалізації процесу управління військами. *Збірник наукових праць ЖВІ*. Житомир : ЖВІ, 2018. Вип. 15. С. 17–26.

20. Гордієнко В. М., Гузько О. М. Можливі шляхи оцінки ефективності автоматизованих систем військового призначення. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Київ : ДП “Центральний науково-дослідний інститут навігації і управління”, 2011. Вип. 4 (20). С. 122–125.

*Стаття надійшла до редакції 27.05.2020 р.*

**УДК 681.324**

**М. Ю. Яковлев, В. Ю. Мазур, С. А. Горельшев, Е. Ю. Семенко**

### **АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ УКРАИНЫ**

*Представлен аналитический обзор методов и показателей эффективности автоматизированных систем управления и информационно-аналитических систем военного назначения, которые могут быть использованы для оценки эффективности информационно-аналитической системы Национальной гвардии Украины. Приведена систематизация типичных подходов к оценке эффективности информационно-аналитической системы Национальной гвардии Украины, определены их сущность, основные преимущества, недостатки и область применения.*

**Ключевые слова:** анализ, эффективность, свойства, показатели, информационно-аналитические системы, служебно-боевые задачи, Национальная гвардия Украины.

**UDC 681.324**

**M. Yakovlev, V. Mazur, S. Gorelishev, E. Semenko**

### **ANALYSIS OF METHODS AND INDICATORS FOR EVALUATION OF EFFICIENCY OF THE INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE**

*The article establishes that the choice of method and indicators for evaluating the effectiveness of the information-analytical system of the National Guard of Ukraine is very important, both to assess its effectiveness in combat use and when comparing it with similar information-analytical systems. It is shown that the information-analytical system is a component of the automated control system, so the evaluation methods and efficiency indicators of the automated control system can be used for separate evaluation of the efficiency of the information-analytical system (and, in particular, for the information-analytical system of the National Guard of Ukraine). features (structure, functions, purpose, specifics of application, its hardware and software implementation, etc.).*

*Standards required to assess the effectiveness of the information and analytical system of the National Guard of Ukraine are calculated and pre-established on the basis of generalization of combat experience, exercises, test results, modeling and experience of using similar systems.*

*The main characteristics and parameters of the management of the group of troops (forces) of the National Guard of Ukraine, which should be taken into account in the development and use of methods for*



*evaluating the effectiveness of the information and analytical system of the National Guard of Ukraine on individual indicators.*

*An analytical review of methods and indicators of efficiency of automated control systems and information-analytical systems for military purposes, which can be used to assess the effectiveness of the information-analytical system of the National Guard of Ukraine. The systematization of standard approaches to evaluating the effectiveness of the information and analytical system of the National Guard of Ukraine is presented, their essence, main advantages, disadvantages and scope are determined.*

**Keywords:** *analysis, efficiency, properties, indicators, information-analytical systems, service and combat missions, National Guard of Ukraine.*

**Яковлев Максим Юрійович** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності НГУ Національної академії Національної гвардії України

<https://orcid.org/0000-0002-3009-0719>

**Мазур Валентин Юрійович** – доктор військових наук, доцент, директор інституту підвищення кваліфікації Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького

<https://orcid.org/0000-0002-3405-6200>

**Горелишев Станіслав Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності НГУ Національної академії Національної гвардії України

<https://orcid.org/0000-0003-1689-0901>

**Семенко Євген Юрійович** – ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України

<https://orcid.org/0000-0001-8445-6707>