

Ю.Ф. Кучеренко<sup>1</sup>, А.М. Носик<sup>2</sup>, С.І. Сімонов<sup>1</sup>, Є.В. Шубін<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

<sup>2</sup>Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків

## МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ЯК СКЛАДНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

У статті показано зростання ваги застосування автоматизованих систем військового призначення при веденні сучасних воєнних конфліктів збройними силами, що направлене на отримання інформаційної переваги над противником за рахунок використання можливостей єдиного командно-інформаційного простору всіма його користувачами. При застосуванні автоматизованих систем військового призначення як у повсякденній діяльності військ, так і при виконанні ними бойових завдань дуже часто у органів управління є потреба здійснювати поточну оцінку ефективності їх функціонування за основними властивостями, в тому числі і за надійністю функціонування, з метою прийняття ними обґрунтованих рішень щодо необхідності виконання певних заходів для відновлення їх функціонування або порівняння їх між собою для визначення можливостей з автоматизованого управління підпорядкованими об'єктами управління. Представлена методика оцінки ефективності надійності функціонування автоматизованої системи військового призначення, дає можливість органам управління у стислі терміни, застосовуючи простий математичний апарат, здійснювати поточну оцінку надійності її функціонування. Головна відмінність даної методики оцінки ефективності надійності функціонування автоматизованої системи військового призначення від інших полягає в тому, що вона дозволяє відповідним органам управління визначити її ефективність синхронізовано з термінами циклів управління військами та засобами з врахуванням обраного в неї способу управління об'єктами управління. Даний матеріал доцільно використовувати органам управління при здійсненні поточної оцінки надійності функціонування автоматизованих систем військового призначення для вибору шляхів з виконання необхідних заходів щодо поліпшення її надійності функціонування при плануванні застосування відповідних сил та засобів в операції або для здійснення порівняння різних систем між собою за основними їх властивостями.

**Ключові слова:** автоматизована система військового призначення, війська, засоби, ефективність, методика, міжвидове угруповання, надійність, оцінка, органи управління, функціонування.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Останні воєнні конфлікти, що відбувалися у світі, підтверджують факти широкомасштабного та комплексного застосування збройними силами деяких розвинутих країн світу багатьох видів інформаційних засобів і розвідувально-ударних комплексів, а також різних автоматизованих систем військового призначення (АСВП) з метою підвищення ефективності управління своїми міжвидовими угрупованнями військ (МУ) у реальному масштабі часу. Інтегроване застосування інформаційних засобів, комплексів та АСВП дає можливість технологічно розвинутих збройними силами отримати інформаційну перевагу над противником, за рахунок формування та використання можливостей єдиного командно-інформаційного простору (ЄКІП) в зоні ведення операції (бойових дій) всіма його користувачами починаючи від командирів і органів управління (ОУ) різних рівнів управління та

закінчуючи солдатом (екіпажем, засобом) на полі бою. Дані обставини дають їм можливість виконувати свої завдання синхронізовано у часі за єдиним задумом командування та у реальному масштабі часу, маючи при цьому глибоку усвідомленість про ситуацію, що склалася в зоні їх відповідальності. Це свідчить про те, що настала епоха ведення мережецентричних війн (МЦВ), при веденні яких відбувається протистояння не тільки МУ військ на полі бою але і різних АСВП у інформаційній сфері. Звідси, дуже часто постає питання щодо проведення ОУ порівняння деяких АСВП між собою, за рахунок здійснення їх оцінки або визначення необхідного переліку заходів, які треба виконати технічному персоналу та ОУ, щоб поліпшити якість їх функціонування, і відповідно до цього, збільшити можливості своїх військ. Здійснення оцінки АСВП за основними її властивостями (оперативністю управління, безперервністю управління, прихованістю управління, надійністю функціонування), що характе-

ризують процес управління підпорядкованими військами та засобами, дуже складне завдання. Оскільки сучасна АСВП уявляє собою складну організаційно-технічну систему, бо забезпечує реалізацію дуже складних процесів з управління МУ військ і їх бойовими засобами, а також є багато-ієрархічною та територіально розподіленою системою. Процес її функціонування характеризується багатьма властивостями, які в свою чергу визначаються деякими показниками, котрі характеризуються різноманітними просторовими, часовими та імовірнісними характеристиками і все це уявляє собою багаторівневу структуру, що складається із взаємопов'язаної сукупності властивостей, показників та характеристик. Для здійснення оцінки АСВП між собою за основними їх властивостями необхідно витратити багато часу, якого у ОУ, особливо під час ведення бойових дій, не вистачає. Тому застосування ОУ простих методик, які б дозволяли здійснювати своєчасну оцінку функціонування АСВП на основі визначення ефективності основних їх властивостей має дуже актуальне значення.

**Аналіз літератури.** В наведеній літературі [1–21] розглядаються питання щодо особливостей сучасних війн [1–7], застосування військ та управління ними [2; 5; 7–8], розвитку різних систем управління та оцінки ефективності їх функціонування [9–21], але розгляду методики, що дозволяє ОУ здійснити оцінку ефективності надійності функціонування АСВП в стислі терміни та з урахуванням обраного способу управління, в них уваги не приділялось.

**Мета статті** полягає в розгляді питання щодо здійснення ОУ поточної оцінки ефективності надійності функціонування АСВП, як складної організаційно-технічної системи за даною методикою, що дозволяє зробити це у стислі терміни з урахуванням застосування різних способів управління в системі.

## Виклад основного матеріалу

Під надійністю функціонування АСВП, як однієї з основних її властивостей, будемо розуміти здатність системи зберігати технічну надійність її комплексів засобів автоматизації (КЗА), як основних елементів її технічної основи (структури), якість виконання технічним персоналом (ТП) своїх функціональних обов'язків щодо експлуатації даних КЗА і прийняття ОУ обґрунтованих управлінських рішень, як основних елементів її організаційної основи, в межах термінів, що задані, з метою забезпечення збереження необхідних параметрів процесу автоматизованого управління підпорядкованими їй об'єктами управління. Враховуючи те, що КЗА, ТП та ОУ розміщуються на відповідних автоматизованих пунктах управління (АПУ) даної АСВП з метою реалізації загального процесу управління підпорядкованими військами та засобами, процес її функціо-

нування можливо представити як упорядковану взаємодію сукупності територіально розподілених АПУ різних ланок управління.

Треба зазначити, що загальні вимоги до надійності функціонування АСВП з часом постійно підвищуються у зв'язку із підвищенням вимог щодо синхронізованого застосування усіх вогневих та технічних засобів різних МУ, що приймають участь у сучасних операціях (бойових діях).

Порушення функціонування АСВП можливо за рахунок впливу на неї зовнішніх і внутрішніх факторів, наслідком дії яких є виникнення відмов у апаратурі КЗА або помилок у роботі ОУ чи ТП, що призводить до зниження ефективності надійності функціонування АСВП і в цілому до зниження загальної її ефективності, а в деяких випадках (за рахунок застосування противником засобів вогневого ураження, радіоелектронної боротьби або інформаційного впливу), призводять до неможливості виконання нею своїх завдань.

Розглянемо пропонуємо методику оцінки ефективності надійності функціонування АСВП.

Враховуючи, що функціонування АСВП уявляє собою упорядковану взаємодію певної сукупності територіально розподілених АПУ різних ланок управління, то визначення ефективності надійності функціонування АСВП ( $E_{НФАСВП}$ ) можливо здійснити через оцінку ефективності показника надійності функціонування сукупності АПУ у відповідних циклах управління військами (засобами) –  $E_{ПЦУНФАПУ_i}$ , де  $i = \overline{1, m}$ , а  $m$  – загальна кількість АПУ у відповідному циклі управління (на маршруті передачі управлінських впливів на об'єкти управління при застосуванні відповідного способу управління (централізованого, децентралізованого, мережевого)), визначеним за відповідним критерієм його оцінки  $K_{рцУНФАПУ_i}$ . Значення даного критерію встановлюється за відповідними оціночними інтервалами, що визначаються експертами на основі застосування методу експертних оцінок.

Оцінку  $E_{ПЦУНФАПУ_i}$  можливо здійснювати за відношенням поточного (реального) значення показника надійності функціонування сукупності АПУ при визначеному способі управління до ідеального (заданого) значення показника надійності функціонування сукупності АПУ при тому ж способі управління, що буде визначатись співвідношенням

$$E_{ПЦУНФАПУ_i} = \frac{P_{цУРНФАПУ_i}}{P_{цУНФАПУ_i}}, \quad (1)$$

де  $P_{цУРНФАПУ_i}$  – реальне значення показника надійності функціонування сукупності АПУ у відповідних циклах управління, що визначається при застосуванні АСВП в реальних умовах і використанні певного способу управління бойовими засобами (БЗ);

$P_{цунфАПУ_i}$  – ідеальне (задане) значення показника надійності функціонування сукупності АПУ у тих же циклах управління, що задається (встановлюється) в технічній документації на дану систему з врахуванням ідеальних умов її застосування і використанні того ж способу управління військами (БЗ).

Оцінка  $EP_{цунфАПУ_i}$  здійснюється шляхом порівняння отриманого значення зі значенням критерію його оцінки у відповідності до значень визначених оціночних інтервалів, які встановлюються на основі застосування методу експертних оцінок, за наступними правилами:

– якщо значення  $EP_{цунфАПУ_i} \geq K_{рцунфАПУ_i}$ , де  $K_{рцунфАПУ_i} = K_1$ , то  $E_{нфАСВП}$  вважається як “відмінна”;

– якщо значення  $EP_{цунфАПУ_i}$  знаходиться між оціночними інтервалами  $K_{рцунфАПУ_i}^1 > EP_{цунфАПУ_i} \geq K_{рцунфАПУ_i}^2$ , де  $K_{рцунфАПУ_i}^1 = K_1$ , а  $K_{рцунфАПУ_i}^2 = K_2$ , то  $E_{нфАСВП}$  вважається як “добра”;

– якщо значення  $EP_{цунфАПУ_i}$  знаходиться між оціночними інтервалами  $K_{рцунфАПУ_i}^1 > EP_{цунфАПУ_i} \geq K_{рцунфАПУ_i}^2$ , де  $K_{рцунфАПУ_i}^1 = K_2$ , а  $K_{рцунфАПУ_i}^2 = K_3$ , то  $E_{нфАСВП}$  вважається як “задовільна”;

– якщо значення  $EP_{цунфАПУ_i} < K_{рцунфАПУ_i}$ , де  $K_{рцунфАПУ_i} = K_3$ , то  $E_{нфАСВП}$  вважається як “незадовільна”.

Враховуючи вимоги до топологічної структури АСВП в частині організації напрямків передачі інформації між АПУ різних рівнів управління, що визначають наявність незалежних шляхів видачі інформації (по вимогам до її топологічної структури повинні бути не менш двох незалежних шляхів передачі інформації (основний та резервний), а також той факт, що найдовша ланка управління при централізованому управлінні в  $N$  рівневій структурі АСВП складає  $N$  АПУ (для прикладу візьмемо АСВП, що має чотириох рівневу структуру управління, тобто в циклі управління задіяні 4 АПУ), що складає найдовший цикл управління підпорядкованими військами (БЗ).

При застосуванні децентралізованого управління в АСВП, управління об'єктами управління здійснюється по основному та резервному шляху за прямими напрямками зв'язку (в циклі управління задіяні 2 АПУ). Отримуємо високу технічну надійність, але при цьому маємо мінімальне значення обґрунтованості прийняття оптимальних рішень ОУ, оскільки вони не мають відомості про дію інших частин, про стан ситуації та об'єктивну обстановку в

зоні ведення бойових дій.

При мережному управлінні в АСВП за рахунок застосування телекомунікаційних вузлів (ТКВ), здійснюється прив'язка кожного АПУ до двох ТКВ, що дозволяє поєднати централізоване і децентралізоване управління та зменшити проміжні рівні (ланки) управління і одночасно підвищити живучість топологічної структури системи за рахунок збільшення маршрутів (шляхів) передачі інформації. В даному випадку управління військами (БЗ) в циклі управління здійснюється за допомогою 2 АПУ та ТКВ з будь-якого рівня управління за 6 незалежними маршрутами. При даному управлінні в АСВП ОУ можуть приймати максимально обґрунтовані рішення на АПУ всіх ланках управління і при цьому мати максимальну живучість топологічної структури.

Тоді, при застосуванні в АСВП різних способів управління, можливо очікувати наступні варіанти визначення  $P_{цунфАПУ_i}$ :

– імовірність надійності функціонування маршруту в циклі управління ( $P_{нфЦУАПУ_i}$ ) БЗ при централізованому управлінні, буде визначатись за наступним виразом:

$$P_{нфЦУАПУ_i} = 1 - [1 - (P_{нфАПУ_1})(P_{нфАПУ_2}) \times (P_{нфАПУ_3})(P_{нфАПУ_4})]^2; \quad (2)$$

– імовірність надійності функціонування маршруту в циклі управління БЗ при децентралізованому управлінні ( $P_{нфДЦУАПУ_i}$ ), буде визначатись за наступним виразом:

$$P_{нфДЦУАПУ_i} = 1 - [1 - (P_{нфАПУ_1})(P_{нфАПУ_2})]^2; \quad (3)$$

– імовірність надійності функціонування маршруту в циклі управління БЗ при мережному управлінні ( $P_{нфМУАПУ_i}$ ), буде визначатись за наступним виразом:

$$P_{нфМУАПУ_i} = 1 - [1 - (P_{нфАПУ_1}) \times (P_{нфТКВ})(P_{нфАПУ_2})]^6. \quad (4)$$

Далі необхідно здійснити визначення показника надійності функціонування всіх АПУ в циклі управління БЗ ( $P_{нфАПУ_i}$ ), який має комплексний вид і буде визначатись:

– показником технічної надійності його КЗА ( $P_{ТНКЗА_i}$ );

– показником надійності роботи його ОУ ( $P_{нфОУ_i}$ ) та показником надійності роботи його ТП ( $P_{нфТП_i}$ ).

Визначення показника технічної надійності КЗА здійснюється через характеристику технічної надійності певного КЗА ( $X_{ТНКЗА_i}$ ), а саме через

коефіцієнт заданої ( $Коф_{ГРКЗ_4}$ ) або реальної його готовності ( $Коф_{ГРКЗ_4}$ ).

Заданий коефіцієнт готовності КЗА є основним показником його технічної надійності, який означає вірогідність того, що КЗА буде знаходитись в працездатному стані у довільний момент часу і встановлюється технічною документацією на відповідний КЗА.

Визначення значення  $Коф_{ГРКЗ_4}$ , рахується як співвідношення часу, протягом якого КЗА знаходиться у працездатному стані, до загальної тривалості розглянутого періоду спостережень, за виразом

$$Коф_{ГРКЗ_4} = \frac{\sum_{i=1}^m \Delta t_i}{T_{СП}}, \quad (5)$$

де  $\Delta t_i$  – тривалість  $i$ -го інтервалу часу безупинного функціонування КЗА;

$T_{СП}$  – загальна тривалість періоду спостереження за роботою КЗА (загальна тривалість операції);

$m$  – загальна кількість інтервалів часу безупинного функціонування КЗА за період спостереження,  $i = \overline{1, m}$ . Значення величини даного коефіцієнту знаходиться в інтервалі чисел  $[0; 1]$ .

Далі здійснимо визначення показника надійності роботи його ОУ ( $П_{НРОУ_i}$ ) через відповідні характеристики, що його утворюють, а саме: характеристику, що визначає рівень чисельності ОУ ( $Х_{РЧОУ_i}$ ), яка визначається коефіцієнтом рівня чисельності ОУ ( $Коф_{РЧОУАПУ_i}$ ); характеристику, що визначає рівень фахової підготовки ОУ ( $Х_{РФПОУ_i}$ ), яка визначається коефіцієнтом рівня фахової підготовки ОУ ( $Коф_{РФПОУАПУ_i}$ ).

$Коф_{РЧОУАПУ_i}$  визначається як відношення наявної чисельності ОУ даного АПУ ( $Н_{ЧОУАПУ_i}$ ) до його визначеної штатної чисельності ОУ ( $Ш_{ЧОУАПУ_i}$ ), за виразом

$$Коф_{РЧОУАПУ_i} = \frac{Н_{ЧОУАПУ_i}}{Ш_{ЧОУАПУ_i}}. \quad (6)$$

Даний коефіцієнт через встановлення значення відповідного рівня наявної чисельності ОУ даного АПУ характеризує можливості щодо своєчасного виконання даним складом ОУ певних дій (щодо організації процесу управління військами, взаємодії з ОУ інших АПУ, відповідних алгоритмів їх дій за різними ситуаціями, контролю та виконання заходів з управління підпорядкованими об'єктами управління та інше) загального процесу управління військами (засобами), що будуть впливати на відповідні

часові значення реальних термінів циклів управління підпорядкованими об'єктами управління. Значення величини  $Коф_{РЧОУАПУ_i}$  знаходиться в інтервалі чисел  $[0; 1]$ .

$Коф_{РФПОУАПУ_i}$  визначається як відношення суми балів отриманих наявним складом ОУ даного АПУ за результатами виконання ними завдань з професійної підготовки, що оцінюються за п'ятибальною шкалою оцінки їх вмій та навичок, до загальної максимально можливої суми в балах ("відмінно" – 5 балів), які можуть бути отримані всіма ОУ згідно їх штатної чисельності, за виразом

$$К_{РФПОУАПУ_i} = \frac{\sum_j B_j ОУ_i}{5N}, \quad (7)$$

де  $i = \overline{1, k}$ ,  $k$  – наявна кількість ОУ на даному АПУ;

$B_j$  – значення в балах, що отримано кожною особою ОУ,  $j = (2, 3, 4, 5)$ ;

$N$  – загальна штатна чисельність ОУ на даному АПУ;

5 – максимальне значення балу, яке може бути отримано кожною особою ОУ визначеної загальної штатної чисельності на даному АПУ.

Даний коефіцієнт характеризує можливості ОУ щодо обгрунтованого прийняття ними управлінських рішень (якісної оцінки обстановки в зоні відповідальності, прогнозу розвитку ситуації та дій противника в операції, підготовки та прийняття оптимального рішення на застосування відповідних сил і засобів та таке інше) на основі оцінки їх фахової підготовки. Значення величини  $Коф_{РФПОУАПУ_i}$  знаходиться в інтервалі чисел  $[0; 1]$ .

Загальний показник надійності роботи ОУ певного АПУ ( $П_{НРОУАПУ_i}$ ) визначається через добуток значень відповідних коефіцієнтів  $Коф_{РЧОУАПУ_i}$  та  $Коф_{РФПОУАПУ_i}$ , що за своєю сукупністю буде характеризувати реальну готовність ОУ виконувати свої обов'язки ( $Коф_{ГРОУАПУ_i}$ ) щодо управління підпорядкованими силами і засобами та означатиме імовірність того, що ОУ спроможні виконати свої обов'язки у певний момент часу. Тоді враховуючи вирази 6, 7 даний коефіцієнт можливо визначити за виразом

$$Коф_{ГРОУАПУ_i} = \frac{Н_{ЧОУАПУ_i} \sum_j B_j ОУ_i}{Ш_{ЧОУАПУ_i} 5N}. \quad (8)$$

Далі продовжимо визначення показника надійності роботи ТП ( $П_{НТТП_i}$ ) через відповідні характеристики, що його утворюють, а саме: характеристику, що визначає рівень чисельності ТП ( $Х_{НТТП_i}$ )

яка визначається коефіцієнтом рівня чисельності ТП ( $К_{офрчтпапу_i}$ ); характеристику, що визначає рівень фахової підготовки ТП ( $Х_{рфппп_i}$ ), яка визначається коефіцієнтом рівня фахової підготовки ТП ( $К_{офрфпппапу_i}$ ). Дані коефіцієнти визначаються аналогічно як і для ОУ (вирази 6–8), що було вище наведено, а їх значення знаходяться в інтервалі чисел  $[0; 1]$ .

Загальний показник надійності роботи ТП певного АПУ ( $П_{нртпапу_i}$ ) визначається через добуток значень відповідних коефіцієнтів  $К_{офрчтпапу_i}$  та  $К_{офрфпппапу_i}$ , що за своєю сукупністю буде характеризувати реальну готовність ТП виконувати свої обов'язки щодо експлуатації КЗА АСВП та означатиме імовірність того, що ТП спроможний виконати свої обов'язки у певний момент часу ( $К_{офгртпапу_i}$ ).

Вирахувавши  $К_{офгркзаапу_i}$ ,  $К_{офгроуапу_i}$  та  $К_{офгртпапу_i}$  можливо визначити показник надійності функціонування будь якого АПУ АСВП ( $П_{нфапу_i}$ ), через відповідний йому коефіцієнт загальної реальної готовності АПУ ( $К_{офграпу_i}$ ), який буде визначатись як добуток реальних значень вказаних коефіцієнтів за наступним виразом

$$К_{офграпу_i} = К_{офгркзаапу_i} \times К_{офгроуапу_i} \times К_{офгртпапу_i}. \quad (9)$$

Даний коефіцієнт показує імовірність виконання певним АПУ завдань з реалізації процесу управління підпорядкованими військами (засобами) в реальних умовах обстановки.

Після визначення коефіцієнтів реальної готовності всіх АПУ АСВП, можливо здійснити визначення показника реальної надійності функціонування АСВП, як сукупності АПУ у відповідних циклах управління військами (засобами) –  $П_{цурнфапу_i}$ , де  $i = \overline{1, n}$ , а  $n$  – загальна кількість АПУ у циклі управління через відповідні коефіцієнти реальної готовності циклів управління ( $К_{офцуграпу_i}$ ), які будуть визначатись в залежності від обраного способу управління в АСВП згідно виразів: при централізованому управлінні згідно виразу 2; при децентралізованому управлінні – виразу 3; при мережевому управлінні – виразу 4.

Даний коефіцієнт показує імовірність реальної надійності функціонування АСВП, в реальних умовах її застосування, за відповідними циклами управління при управлінні підпорядкованими військами (засобами) при застосуванні в системі певного способу управління. Значення  $К_{офцугзапу_i}$  – буде визначати імовірність заданої (ідеальної) надійності функціонування АСВП за ідеальних умов її застосування, за відповідними циклами управління силами (засобами) і при застосуванні аналогічного способу управління.

Тоді оцінку ефективності надійності функціонування АСВП ( $Е_{нфасвп}$ ) з врахуванням застосування різних способів управління в систем за відповідними циклами управління можливо здійснювати за наступним виразом:

$$Е_{нфасвп} = \frac{К_{офцуграпу_i}}{К_{офцугзапу_i}}. \quad (10)$$

Значення величини  $Е_{нфасвп}$  знаходиться в інтервалі чисел  $[0; 1]$ .

## Висновки

Оцінка ефективності надійності функціонування автоматизованих систем військового призначення, що здійснюється за допомогою розглянутої методики дає можливість органам управління швидко та зручно здійснювати її визначення синхронізовано з термінами циклів управління військами та засобами з врахуванням обраного в автоматизованих системах військового призначення способу управління об'єктами управління. Даний матеріал доцільно використовувати органам управління при здійсненні поточної оцінки надійності функціонування автоматизованих систем військового призначення для вибору шляхів щодо виконання необхідних заходів з поліпшення її надійності функціонування або для здійснення порівняння різних автоматизованих систем військового призначення між собою за основними їх властивостями.

## Список літератури

1. Владимиров А.И. Основы общей теории войны: монография / А.И. Владимиров. – М.: Синергия, 2013. – 832 с.
2. Сидорин А.Н. Вооруженные силы США в XXI веке: Военно-теоретический труд / А.Н. Сидорин, В.М. Прищепов, В.П. Акуленко. – М.: Кучково поле, 2013. – 800 с.
3. Кушнір О.І. Аналіз впливу "гібридної" війни на розвиток автоматизованої системи управління авіацією та ППО Збройних Сил України / О.І. Кушнір, О.П. Давикоза, Ю.Ф. Кучеренко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 2(27). – С. 116-120.
4. Савин Л.В. Сетевая война. Введение в концепцию / Л.В. Савин. – М.: Евразийское движение, 2011. – 130 с.
5. Кучеренко Ю.Ф. Погляди щодо напрямів розвитку тактики дій формувань тактичного рівня при їх застосуванні в сучасних операціях (війнах) / Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Носик // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2015. – № 2(19). – С. 24-26.

6. Паршин С.А. Кибервойны – реальная угроза национальной безопасности? / С.А. Паршин, Ю.Е. Горбачев, Ю.А. Кожанов. – М.: КРАСАНД, 2011. – 96 с.
7. Информационные, специальные, воздушно-десантные и аэромобильные операции армий ведущих зарубежных государств / А.Н. Сидорин, И.А. Рябченко, В.П. Герасимов и др. – М.: Воениздат, 2011. – 344 с.
8. Основы теории применения управления в системах специального назначения / Ю.В. Бородакий, А.В. Боговик, В.И. Курносов и др.; под общ. ред. Ю.В. Бородакия, В.В. Масановца. – М.: Управление делами президента РФ, 2008. – 400 с.
9. Демідов Б.О. Концептуальні положення щодо створення автоматизованої системи управління протиповітряною обороною держави / Б.О. Демідов, О.Ф. Величко, Ю.Ф. Кучеренко // Наука і оборона. – 2014. – № 3. – С. 51-56.
10. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манько, М.П. Романов. – М.: Наука, 2006. – 333 с.
11. Московитов Н. Перспективы создания глобальной информационной сети МО США / Н. Московитов, Г. Рыбаков // Зарубежное военное обозрение. – 2013. – № 7. – С. 8-19.
12. Управління проектами зі створення зразків озброєння та військової техніки в умовах прояву факторів невизначеності та ризику / Б.О. Демідов, О.Ф. Величко, Ю.Ф. Кучеренко, М.В. Куцак // Озброєння та військова техніка. – 2016. – № 2(10). – С. 15-19.
13. Кучеренко Ю.Ф. Метод оцінювання ефективності автоматизованої системи військового призначення за станом її складових основ / Ю.Ф. Кучеренко, В.М. Гордієнко, Ю.С. Литвинов // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2012. – № 2(22). – С. 141-143.
14. Кучеренко Ю.Ф. Оцінка ефективності автоматизованих систем управління міжвидових угруповань військ / Ю.Ф. Кучеренко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 2(11). – С. 49-51.
15. Кучеренко Ю.Ф. Методика оцінки загального стану автоматизованої системи військового призначення на основі визначення технічного стану комплексів засобів автоматизації, що її складають / Ю.Ф. Кучеренко // Системи обробки інформації. – 2017. – № 3(149). – С. 118-120.
16. Ярош С.П. Теоретичні основи побудови та застосування розвідувально-управляючих інформаційних систем протиповітряної оборони / С.П. Ярош. – Х.: ХУПС, 2012. – 512 с.
17. Кучеренко Ю.Ф. Методологічні аспекти проектування матеріально-технічної основи автоматизованої системи військового призначення / Ю.Ф. Кучеренко // Системи озброєння і військова техніка. – 2018. – № 2(54). – С. 94-98.
18. Ковалевський С.М. Пропозиції щодо створення скритого маловисотного радіолокаційного поля в умовах ведення сучасних мережецентричних та гібридних війн / С.М. Ковалевський, Г.В. Певцов, Г.В. Худов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2015. – № 1(18). – С. 77-81.
19. Васильев В.И. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика / В.И. Васильев, Б.Г. Ильсов. – М.: Радиоэлектроника, 2009. – 392с.
20. Куприянов А.И. Радиоэлектронные системы в информационном конфликте / А.И. Куприянов, А.В. Сахаров. – М.: Вузовская книга, 2003. – 528 с.
21. Худов Г.В. Методика синтезу раціональної структури підсистеми розвідки системи протиповітряної оборони з використанням генетичного алгоритму / Г.В. Худов, І.А. Таран // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2016. – № 2(23). – С. 25-31.

Надійшла до редколегії 01.07.2020

Схвалена до друку 18.08.2020

#### **Відомості про авторів:**

##### **Кучеренко Юрій Федорович**

кандидат технічних наук провідний науковий співробітник  
Харківського національного  
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-9937-371X>

##### **Носик Андрій Михайлович**

кандидат технічних наук старший науковий співробітник  
доцент Національного технічного університету  
“Харківський Політехнічний Інститут”,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-4171-1875>

##### **Сімонов Сергій Іванович**

науковий співробітник  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-9417-9256>

#### **Information about the authors:**

##### **Yurii Kucherenko**

Candidate of Technical Sciences Lead Research  
of Ivan Kozhedub Kharkiv National  
Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-9937-371X>

##### **Andrii Nosyk**

Candidate of Technical Sciences Senior Research  
Associate Professor of National Technical University  
“Kharkiv Polytechnic Institute”,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-4171-1875>

##### **Sergey Simonov**

Research Associate  
of Ivan Kozhedub Kharkiv National  
Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-9417-9256>

**Шубін Євген Вікторович**

кандидат технічних наук  
старший науковий співробітник  
старший науковий співробітник  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-3411-8125>

**Yevhen Shubin**

Candidate of Technical Sciences  
Senior Research  
Senior Research Associate  
of Ivan Kozhedub Kharkiv National  
Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-3411-8125>

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, КАК СЛОЖНОЙ  
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Носик, С.И. Симонов, Е.В. Шубин

*В статье показано возрастание роли применения автоматизированных систем военного назначения при ведении современных военных конфликтов вооруженными силами ведущих стран мира, которое направлено на получение информационного преимущества над противником за счет использования возможностей единой командно-информационной среды всеми ее пользователями. Представленная методика оценки эффективности надежности функционирования автоматизированной системы военного назначения, дает возможность органам управления в сжатые сроки, применяя простой математический аппарат, осуществлять текущую оценку надежности ее функционирования. Данный материал целесообразно использовать органам управления при осуществлении текущей оценки надежности функционирования автоматизированных систем военного назначения для выбора путей для выполнения мероприятий по улучшению ее надежности функционирования или для осуществления сравнения разных систем между собой за основными их свойствами.*

**Ключевые слова:** автоматизированная система военного назначения, войска, средства, эффективность, методика, межвидовая группировка, надежность, оценка, органы управления, функционирование.

**METHODOLOGY FOR ESTIMATING EFFICIENCY OF RELIABILITY OF FUNCTIONING  
OF AUTOMATED MILITARY SYSTEM, AS COMPLEX ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEM**

Yu. Kucherenko, A. Nosyk, S. Simonov, Ye. Shubin

*The article discusses the increasing role of the use of automated military systems in the conduct of modern military conflicts by the armed forces of the leading countries of the world, which is aimed at gaining an information advantage over the enemy by using the capabilities of a single command and information environment by all its users. The presented methodology for assessing the effectiveness of the reliability of the operation of an automated military system allows control bodies to use a simple mathematical apparatus to carry out a current assessment of the reliability of its operation in a short time. The main difference between this methodology for assessing the effectiveness of the reliability of the operation of an automated military system from others is that it allows the appropriate command and control bodies to determine its effectiveness synchronized with the timing of the command and control cycles taking into account the control method chosen in this system. The main difference between this methodology for assessing the effectiveness of the reliability of the functioning of an automated military system from others is that it allows the relevant command and control bodies to determine its effectiveness synchronized with the timing of command and control cycles, taking into account the method of control of command and control objects chosen in it. It is advisable to use this material for management bodies in the ongoing assessment of the reliability of the operation of automated military systems for choosing ways to take measures to improve its reliability and to compare different systems with each other for their main properties.*

**Keywords:** military-automated system, troops, means, efficiency, methodology, interspecific grouping, reliability, assessment, governing bodies, functioning.