

## СЕКЦІЯ 2

### НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ І БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЄЮ, ППО ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Керівники секції: полковник А.Ю. Василенко;  
к.т.н. проф. Б.І. Нізієнко  
Секретар секції: к.т.н. с.н.с. підполковник М.В. Науменко

#### ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМ І СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ АСУ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*А.Ю. Василенко<sup>1</sup>; О.В. Сухов<sup>1</sup>; Б.І. Нізієнко<sup>2</sup>, к.т.н., проф.*

*<sup>1</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Обґрунтовані форми застосування АСУ Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил України на основі виявлення істотних відмінностей в цілях і завданнях застосування, структурі залучених засобів автоматизації і необхідних функціональних зв'язків АСУ ПС із зовнішніми автоматизованими системами (вищестоящими, підлеглими, доданими, взаємодіючими), об'єктами управління і джерелами інформації: бойове управління ПС, управління черговими силами і засобами ПС, підтримка прийняття рішень і планування застосування ПС, навчання з тренажем бойової обслуги АСУ ПС.

Запропонована класифікація способів застосування АСУ ПС на основі аналізу порядку і прийомів застосування засобів АСУ ПС, що визначають послідовність (сукупність) дій і методів їх використання для забезпечення автоматизованого виконання поставленого завдання:

- способи централізації управління силами і засобами (центрального, децентралізованого, комбінованої централізації);
- способи формування завдань (ситуаційне управління, окремі завдання, комбіноване формування і виконання завдань);
- способи автоматизації управління (автоматичне, автоматизоване, заданий ступень автоматизації управління);
- способи мережецентричності управління (мережецентричного, ієрархічного і заданого ступеня мережецентричності управління);
- способи автоматизації планування бойових дій (послідовного, паралельного, послідовно-паралельного планування);
- способи навчання (тренажу) бойових обслуг АСУ ПС (індивідуального, групового, комплексного).

## **ОБГРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ СТВОРЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ АСУ ППО МІЖВИДОВОГО УГРУПОВАННЯ ЗС УКРАЇНИ**

*Р.І. Тимошенко<sup>1</sup>, д.військ.н., с.н.с.; Г.В. Певцов<sup>2</sup>, д.т.н., проф.*

*<sup>1</sup>Генеральний штаб Збройних Сил України;*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В доповіді наведені результати аналізу сучасного стану автоматизації управління ППО України при вирішенні завдань захисту суверенітету Держави у повітряному просторі та прикриття дій угруповань військ.

Обгрунтована актуальність розробки вітчизняної захищеної АСУ ППО міжвидового угруповання ЗС України з високим рівнем живучості, своєчасним реагуванням на сучасні загрози.

Запропонована методологія побудови мережецентричної просторово-розподіленої адаптивної АСУ ППО міжвидового угруповання ЗС України на основі інтеграції комплексів засобів автоматизації зі складу АСУ авіацією та ППО та комплексів засобів автоматизації ППО Сухопутних військ.

Поєднання вирішуваних задач дозволяє забезпечити цілісне і повне виконання завдань з протиповітряної оборони в єдиному інформаційному просторі, що призводить до підвищення оперативності та обгрунтованості рішень щодо управління ППО міжвидового угруповання і створює позитивні передумови успішного вирішення задач боротьби з повітряним противником.

Впровадження запропонованої методології забезпечить сумісну роботу з усіма типами АСУ, у тому числі з АСУ повітряними операціями НАТО "ACCS", що дозволить реалізувати гнучку адаптивну систему управління, яка будуватиметься та розвиватиметься за еволюційними принципами.

## **ПІДХІД ДО ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З КЛАСИФІКАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН – ЗАГРОЗ ЗДІЙСНЕННЯ ТЕРОРИСТИЧНИХ АКТИВ**

*П.П. Зуєв, к.т.н.*

*Командування Повітряних Сил Збройних Сил України*

Розглядається формалізація процесу прийняття рішень з класифікації повітряних суден – загроз здійснення терористичних актів, побудованого на продукційних моделях і нечіткій логіці. Визначається концептуальний підхід щодо побудови бази знань.

При визначенні ступеня схожості можна використати міри схожості за Лукасевичем, за Танімото, за Дейком та ін. і за аналогією. Але зміна з часом кількості отримуваних ознак про повітряні об'єкти не дозволяє напряму застосовувати метод вибору за аналогією для вирішення завдання класифікації повітряних об'єктів. Неповнота інформації і регулярні зміни з часом кількості отримуваних ознак породжують проблему наявності відміни у поточній розмірності ознак від еталонної. Тому такий підхід не дозволяє здійснювати порівняння. Пропонується вдосконалений метод вибору за аналогією у комбінації з іншими методами за умов достатності інформації для прийняття рішення при класифікації повітряних суден.

**ОБҐРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ТА НАПРЯМКІВ СТВОРЕННЯ ЄАСУ ЗС  
УКРАЇНИ В ЧАСТИНІ ПОДАЛЬШОГО  
НАРОЩУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ  
АВІАЦІЄЮ ТА ППО ЯК СИСТЕМОУТВОРЮЮЧОГО  
ФАКТОРУ**

*Б.І. Нізієнко, к.т.н., проф.; О.В. Сісков, к.т.н., с.н.с.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Обґрунтована матеріально-технічна основа створення та подальшого удосконалення ЄАСУ ЗС України на основі комплексів засобів автоматизації (КЗА) в стаціонарному і рухомому варіантах виконання, що розроблені в рамках виконання ДКР "Ореанда-ПС".

Визначені проблемні питання інформаційного забезпечення радіолокаційними даними АСУ авіацією та ППО ЗС України стосовно інтеграції радіолокаційних даних від існуючих та перспективних автоматизованих систем (програмно апаратних комплексів). Обґрунтовані шляхи створення альтернативної командної радіолінії управління літаками в АСУ авіацією та ППО ЗС України. Надана оцінка впливу засобів радіоелектронної боротьби противника на виконання завдань в АСУ авіацією та ППО ЗС України.

Запропоновані протоколи інтеграції АСУ авіацією та ППО ЗС України в ЄАСУ ЗС України. Надана оцінка потреб в оснащенні командних пунктів КЗА зі складу АСУ авіацією та ППО ЗС України. Обґрунтовані перспективи розвитку АСУ авіацією та ППО ЗС України.

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ  
ЄАСУ ТА АСУ ВИДІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ  
ДЕРЖАВНИХ ВИПРОБУВАНЬ АСУ АВІАЦІЄЮ ТА  
ПРОТИПОВІТРЯНОЮ ОБОРОНОЮ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*Б.І. Нізієнко, к.т.н., проф.; О.С. Бодяк, к.т.н.; О.В. Шевченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

За досвідом проведення державних випробувань комплексів засобів автоматизації та АСУ авіацією та ППО в цілому проведено аналіз аспектів, які суттєво впливають на процеси створення та застосування автоматизованих систем управління зброєю та військами. До основних з них відносяться:

- застосування системного підходу для розбудови системи зв'язку Збройних Сил України;
- забезпечення можливостей управління завантаження системи зв'язку за напрямками, сервісами тощо;
- потреба в розвитку системи технічного забезпечення АСУ на оперативного-тактичному рівні управління;
- забезпечення вимог до засобів радіозв'язку, які обумовлені вимогами до озброєння;
- стандартизація протоколів обміну даними в ЄАСУ та АСУ видів Збройних Сил України на всіх рівнях управління;
- забезпечення юстировки джерел радіолокаційної інформації;
- уніфікація інформаційних моделей в ЄАСУ та АСУ видів Збройних Сил України;

– розповсюдження АСУ на всі ланки управління Збройних Сил України до самої нижньої ланки.

Запропоновані напрямки вирішення проблемних питань.

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КІБЕРБЕЗПЕКИ В АСУ АВІАЦІЄЮ ТА ППО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*О.В. Александров, к.т.н., с.н.с.; С.Є. Селезньов; В.О. Шевченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проведений аналіз сучасного стану кібернетичної безпеки в АСУ авіацією та ППО Збройних Сил України. Обгрунтовані напрямки розвитку кібернетичної безпеки: антивірусний захист, комплексні системи захисту інформації (КСЗІ), системи управління інформаційною безпекою, перевірка відповідності системи захисту, навчання користувачів і підготовка фахівців.

Визначені проблемні питання КСЗІ: будь-які зміни у технологіях оброблення інформації і інформаційних потоках у системі вимагають повторного обстеження і внесення змін у модель загроз, переоцінки ризиків, корегування політики безпеки і т.д. Тому розвиток КСЗІ має полягати в пошуку шляхів, науково-обгрунтованих підходів мінімізації статичності КСЗІ, розробці форм та способів швидкої (дистанційної) переатестації об'єктів. Зазначено, що розвиток сертифікації систем і засобів захисту передбачає розробку і оновлення модельних атак, метою яких є демонстрація можливості подолання систем захисту і компрометації системи. Цей вид випробувань систем набув особливої популярності в контексті кібербезпеки. Запропоновано у контексті кібербезпеки впроваджувати курси підготовки фахівців із конструювання експлоїтів (комп'ютерних програм, що використовують вразливості в програмному забезпеченні та призначені для проведення атаки на обчислювальну систему) та проведення змагань з проникнення у комп'ютерні системи.

## **ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ІНТЕГРОВаних АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Б.О. Демідов, д.т.н., проф.; Ю.Ф. Кучеренко, к.т.н., с.н.с.;*  
*А.М. Ткачов, к.т.н., с.н.с.*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Зараз, при веденні сучасних конфліктів (бойових дій), все частіше і частіше застосовуються збройними силами конфліктуючих сторін різні міжвидові угруповання (МУ), які складаються з сукупності міжвидових та міжродових компонентів їх збройних сил

Синхронізоване застосування розподілених у просторі різних компонентів МУ, за єдиним задумом командування і у реальному масштабі часу можливо тільки за рахунок застосування сучасних інтегрованих автоматизованих систем військового призначення (ІАСВП), здатних відслідковувати динаміку зміни оперативної обстановки в зоні ведення бойових дій та здійснювати виробку пропозицій для обгрунтованого прийняття рішення відповідними командирами на застосування певних сил і засобів.

Головним напрямком створення ІАСВП є інтеграція різних автоматизованих систем військового призначення, як то: систем розвідки,

контролю повітряного (морського, наземного) простору, зв'язку, навігації та систем управління військами і засобами з метою формування єдиного інформаційного розвідувально-бойового простору, можливості якого використовували всі користувачі даної системи, починаючи від командирів різних рівнів управління і закінчуючи бійцем на полі бою або окремим бойовим засобом чи відповідним технічним засобом.

## **ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЕРЖАВИ**

*Ю.Ф. Кучеренко<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; С.І. Сімонов<sup>1</sup>; А.М. Носик<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки*

В сучасних складних умовах державотворення, в яких опинилась Україна, у зв'язку із посиленням дії впливу політичного, силового, інформаційного та психологічного характеру на неї з боку Російської Федерації (РФ) та інших держав, питання захисту інформаційно-комунікаційної інфраструктури від впливу на неї інформаційних засобів (методів, програм), які наносять шкоду електронним ресурсам держави та впливають на свідомість громадян має не менше значення ніж рівень підготовки частин та підрозділів Збройних Сил України до виконання ними завдань за призначенням. В умовах жорстокого інформаційного протистояння з РФ, яка ставить за мету здійснювати контроль інформаційного простору в нашій країні та впливати на її інформаційну інфраструктуру (систему державного та воєнного управління, медіа простір, Інтернет та інші інформаційні системи) необхідно впровадження надійної системи захисту державної інформаційно-комунікаційної інфраструктури.

Дана система повинна складатися з таких підсистем, як: організаційної підсистеми; підсистеми захисту від інформаційного впливу; підсистеми інформаційного впливу на інформаційні засоби (системи). Функціонування вказаних підсистем повинно бути адаптованим до характеру та динаміці зміни методів ведення інформаційної боротьби у інформаційному просторі та забезпечити відповідний рівень захисту інформаційної інфраструктури держави.

## **АНАЛІЗ НАБЛИЖЕНОГО РІШЕННЯ ЗАДАЧІ КОНСОЛІДАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ В КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

*Д.Ю. Голубничий<sup>1</sup>, к.т.н., доц.; Г.О. Суходольська<sup>1</sup>;*

*М.Ф. Полторак, к.військ.н., доц.*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;*

*<sup>2</sup>Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України ім. І. Черняхівського*

В доповіді розглядаються результати експериментальних досліджень вирішення комбінаторної задачі (0,1)-рюкзак, яка є формальною моделлю задачі консолідації інформації в комплексах засобів автоматизації. Це потребувало розроблення наближених алгоритмів на основі рангової моделі  $p$ -мірного графу. Також були використана  $m$ -мірна система обмежень. Слід зазначити, що при проведенні тестування були використані лише цілочисельні значення ваги вихідного функціоналу. Тестові задачі відбивали типові риси й

особливості класу розв'язуваних задач. Вихідні дані створювалися випадковим способом за нормальним законом розподілу. Як показали результати експериментального дослідження, кількісні значення обраних показників істотно залежать від рангу одержуваного рішення, що визначає число одиниць в оптимальному рішенні. З точки зору точності знаходження рішення найбільшу точність (похибка до 0,5%) показали наближені алгоритми, перед роботою яких проводилася операція сортування коефіцієнтів в порядку зменшення коефіцієнтів при функціоналі до відповідних коефіцієнтів в обмеженнях.

Вирішення поставленої задачі таким чином дає можливість застосування наближених алгоритмів в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень, які впроваджуються в новітніх комплексах засобів автоматизації.

### **ІНФОРМАЦІЙНЕ ПАНУВАННЯ НАД ПРОТИВНИКОМ, ЯК ОСНОВА ОДЕРЖАННЯ ПЕРЕМОГИ НАД НИМ**

*Ю.Ф. Кучеренко, к.т.н., с.н.с.; Є.В. Шубін, к.т.н., с.н.с.; О.Г. Матюченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Воєнні конфлікти, що відбувались на початку 21 століття в різних частинах світу з участю військ США, проводились з ознаками ведення мережецентричних війн (МЦВ) тому, що в них: здійснювалось широкомасштабне застосування різних інформаційних засобів і систем, для забезпечення досягнення інформаційної переваги над противником; була відсутня суцільна лінія фронту між військами; здійснювалось масоване застосування різних засобів високоточної зброї; значно зросла роль у застосуванні розвідувально-інформаційних та розвідувально-ударних систем, що функціонували у реальному масштабі часу; відбувалось посилення ваги психологічного впливу (повна деморалізація) на війська противника та воєнно-політичне керівництво держави. Боротьба у інформаційній сфері стала не менш жорсткішою ніж боротьба у повітряному просторі чи на землі (на морі).

Визначальним фактором в одержанні перемоги над противником при веденні сучасних бойових дій є фактор значного зменшення циклу управління МУ своїх військ та їх бойовими засобами по відношенню до противника на основі забезпечення інформаційного панування над ним, за рахунок використання більш повної, точної, достовірної та своєчасної інформації про зміну оперативної обстановки в зоні конфлікту і скороченням термінів на прийняття рішення по застосуванню відповідних сил і засобів в залежності від зміни оперативної обстановки в зоні ведення бойових дій.

### **НЕОБХІДНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРОВаних АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ МІЖВИДОВИМИ УГРУПОВАННЯМИ ПРИ ВЕДЕННІ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИХ ВІЙН**

*Ю.Ф. Кучеренко, к.т.н., с.н.с.; О.В. Добня, к.т.н., с.н.с.;  
М.В. Науменко, к.т.н., с.н.с.; М.Ю. Кузнецова  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Деякі конфлікти (війни), що здійснювались у ХХІ столітті носили ознаки мережецентричних війн (МЦВ), бо характеризувались: миттєвістю ведення бойових дій; великою рухливістю військ; швидкоплинністю зміни обстановки

в зоні їх ведення особливо на тактичному рівні; широкомасштабним застосуванням засобів і систем високоточної зброї; комплексним застосуванням різних інформаційних, розвідувальних, аналітичних та ударних систем (елементів); використанням можливостей єдиного командно-інформаційного простору (ЄКІП) починаючи від командування та органів управління різних рівнів управління і закінчуючи солдатом на полі бою. Дані обставини висувають певні вимоги до різних формувань міжвидових компонентів військ для їх застосування в МЦВ з точки зору розширення їх завдань, вдосконалення організаційно-функціональної структури, оснащення їх новітнім озброєнням та технікою. Тобто вони повинні уявляти собою різні бойові розгалужені системи, які повинні синхронізовано застосовуватись для вирішення великого спектру завдань за єдиним задумом командування, за рахунок використання можливостей ЄКІП. Дані обставини потребують впровадження і використання інтегрованих автоматизованих систем управління міжвидовими угрупованнями, як інформаційно-управляючої основи функціонування бойових систем формувань різних рівнів управління (міжвидових угруповань) при веденні сучасних мережецентричних війн.

### **НЕОБХІДНІСТЬ УПРАВЛІННЯ СТРУКТУРНОЮ ДИНАМІКОЮ СКЛАДНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Б.О. Демідов, д.т.н., проф.; Ю.Ф. Кучеренко, к.т.н., с.н.с.; О.Г. Матющенко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Структурна динаміка складних систем військового призначення (ССВП) уявляється як процес керованої або некерованої зміни її структури (організаційної, організаційно-технічної, технічної), під впливом низки факторів, що мають як об'єктивний, так і суб'єктивний характер.

При веденні сучасних бойових дій, за рахунок впливу вогневих та інформаційних засобів противника відбувається постійна зміна у структурі ССВП, яку необхідно відновлювати або здійснювати управління нею для забезпечення ефективного управління військами та засобами під час ведення бойових дій. Під управлінням структурною динамікою ССВП розуміється процес формування та реалізації управлінських впливів на неї, що забезпечують перехід систем із поточного стану в початковий стан, за рахунок використання необхідних резервів відповідних ресурсів з метою адекватного узгодження її структури зі функціональними змінами системи, що визвано впливом з боку противника.

Таким чином, необхідність здійснення управління структурною динамікою складних систем військового призначення у відповідності до зміни оперативно-тактичній обстановці, що динамічно змінюється має дуже актуальне значення.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ МІЖ ВИРОБОМ 9С162 ТА ЗРК С-300 З ВИКОРИСТАННЯМ УКХ РАДІОСТАНЦІЙ ТИПУ ASELSAN 9661**

*М.І. Володін, к.т.н., с.н.с.; О.С. Турковський, к.т.н., доц.; Е.Ю. Першина  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На підставі обґрунтованості матеріально-технічної основи створення та подальшого удосконалення ЄАСУ ЗС України на базі комплексів засобів автоматизації (КЗА) в стаціонарному і рухомому варіантах виконання типу 9С162 досліджується можливість використанням УКХ радіостанцій виробника ASELSAN.

Розглянуто питання щодо інформаційного обміну даними між виробом 9С162-2Р та ЗРК С-300 з використанням УКХ радіостанцій типу Aselsan 9661.

Надано звіт щодо проблем та перспектив використанням УКХ радіостанцій типу Aselsan 9661, пов'язаних з питаннями реального часу обміну в системах озброєння старого парку.

Разом з виробниками запропоновано план та заходи щодо удосконалення програмного забезпечення УКХ радіостанцій Aselsan.

Визначено можливості щодо використанням радіостанцій виробництва компанії ASELSAN при спряженні їх з озброєнням старого парку, а також щодо перспектив використанням в подальших розробках в рамках виконання ДКР "Ореанда-ПС".

## **ПІДВИЩЕННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ ЯКОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЗОБРАЖЕННЯ**

*С.В. Дуденко, к.т.н., с.н.с.; В.А. Капранов, к.т.н.; О.В. Перепелиця, к.т.н.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На якість сигналу від радіолокаторів впливають як природні радіоелектронні перешкоди: електромагнітні випромінювання Сонця, зірок, потоків заряджених частинок в іоносфері; радіовипромінювання атмосферних грозових розрядів; відбиття від метеорологічних утворень (дощу, снігу, граду, хмар), земної та водної поверхні; так і штучні перешкоди, які створюються або пристроями, що випромінюють електромагнітні коливання, або відбивачами, що розсіюють енергію падаючих радіохвиль.

Методи виділення справжніх відміток на фоні радіолокаційного зображення можуть бути ототожені з математичним апаратом рішення задачі розпізнавання шаблонів на зображеннях, що реалізуються в контурному аналізі. Так, етап попередньої обробки зображення, який в контурному аналізі, складається з послідовності процедур: згладжування, фільтрації шуму і потім підвищення контрасту, може бути використаний і на етапі попередньої обробки радіолокаційного зображення.

У доповіді розглядається рішення задачі підвищення візуальної якості радіолокаційного зображення за рахунок використанням цифрової фільтрації за допомогою карти "порогів" з подальшим медіанним згладжуванням відеосигналу. З цією метою запропоновано на етапі попередньої обробки використовувати метод, що складається з двох процедур: фільтрація і згладжування. Вироблена на першому кроці порогова фільтрація, прибирає низькочастотні перешкоди, що призводить до більш вираженої візуалізації



справжніх відміток на фоні зображення. Медіанне згладжування, яке проводиться на другому кроці, впорядковує структуру відміток, шляхом видалення одиночних імпульсних перешкод і пропусків. Отримані на прикладі роботи реальних радіолокаторів експериментальні дані, підтверджують практичну значимість даного дослідження.

## **ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*В.О. Храпчинський, к.т.н.; Т.В. Кулешова; О.В. Гусарева  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

У сучасних умовах інформація, циркулююча і оброблювана в автоматизованому режимі роботи систем управління у рамках контуру управління, все більшою мірою стає визначальним елементом в підвищенні ефективності управління системами і засобами озброєної боротьби. Одночасно з цим істотно підвищується значущість захисту інформації від негативної дії різних чинників природного і штучного походження. Сучасні АСУ військового призначення є територіально розподіленими системами, компоненти яких об'єднуються за допомогою вразливих каналів зв'язку. Усе це і багато що інше обумовлює актуальність захисту інформації, циркулюючої у рамках систем управління військового призначення.

Різні впливи негативного характеру можуть призвести до порушення фізичної, логічної і змістовної цілісності інформації, а також до інших негативних проявів, що позначаються на якості виконання АСУ свого функціонального призначення. Вироблення стратегії захисту інформації повинне ґрунтуватися на пошуку компромісу між потребами в захисті і необхідними для цього ресурсами. Від вибраного компромісу залежатиме рівень ризику в прояві негативних наслідків у функціональній безпеці АСУ.

Розмір ресурсів на захист інформації буде або обмежуватися об'єктивно обумовленою межею або визначатися умовою обов'язкового досягнення необхідного рівня захисту. У першому випадку захист повинен організуватися так, щоб при виділених ресурсах забезпечувався максимально можливий рівень захисту, а у другому – щоб необхідний рівень захисту забезпечувався при мінімальному витратанні ресурсів. В цілому захист інформації в АСУ має бути комплексним з урахуванням концептуального, цільового, ресурсно-витратного і часового аспектів.

Засоби захисту повинні системно охоплювати групи захисту процесорів, пам'яті, термінів, пристроїв введення-виведення каналів зв'язку, засоби захисту від комп'ютерних вірусів і закладок, від витоку інформації по технічних каналах та ін. АСУ повинні проходити обов'язкову сертифікацію (піддаватися атестаційним випробуванням по перевірці виконання вимог безпеки інформації) з оформленням заключення про безпеку інформації, циркулюючої в системах управління.

Система захисту інформації в єдиній автоматизованій системі управління в цілому повинна включати сукупність систем і засобів захисту інформації усіх АСУ, КСА і функціональних засобів. При цьому доцільно передбачати такі підсистеми як підсистеми захисту міжмережевої взаємодії, міжоб'єктові взаємодії, антивірусного захисту, контролю і управління системою захисту.

Окремого розгляду потребує захист інформації, що передається по каналах зв'язку. Має бути забезпечена інтеграція усіх засобів захисту інформації.

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ СТАНІВ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*В.М. Грачов, к.т.н., доц.; І.М. Проворов, к.військ.н., доц.;  
С.М. Александров, к.т.н., с.н.с.*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На сучасному етапі істотного ускладнення і підвищення значущості технічних об'єктів військового призначення важливими стають формування і реалізація нових принципів контролю їх функціонування і діагностування в динаміці управління об'єктами, суть яких полягає в організації своєчасного (або такого, що випереджає) виявлення і усунення причин можливого переходу з працездатного стану в непрацездатний на основі системного аналізу багатofакторних ризиків виникнення нештатних (негативних) ситуацій оцінювання допустимого ризику різних реалізованих режимів функціонування складних технічних об'єктів і прогнозування значень основних показників їх живучості впродовж заданого періоду часу застосування за призначенням.

У рамках системи моніторингу станів складних технічних об'єктів циркулюють значні за обсягом потоки виміральної інформації. Вимоги, що пред'являються до процесів обробки і представлення результатів обробки цієї інформації, є досить жорсткими, особливо якщо управління на її основі здійснюється в режимі реального часу. Система моніторингу станів складних динамічних об'єктів військового призначення в реальному масштабі часу повинна задовольняти ряду специфічних вимог, обумовлених необхідністю оперативної обробки і аналізу виміральної інформації в автоматизованому режимі роботи.

До цих вимог може бути віднесено:

- забезпечення можливості функціонування програмного комплексу (ПК), що є основним елементом вживаної інформаційної технології, в режимі жорсткого реального часу, коли не допускається ніяких затримок в отриманні результатів моніторингу;

- забезпечення програмним комплексом високих показників достовірності і точності результатів моніторингу;

- забезпечення можливості функціонування ПК у рамках розподіленої обчислювальної мережі в умовах великої рознесеної між її функціональними елементами і за наявності різноманітних апаратно-програмних платформ споживачів;

- забезпечення здатності ПК одночасно обслуговувати велика кількість споживачів з наданням результатів моніторингу станів складних об'єктів в кожен момент часу їх інформаційного обслуговування;

- забезпечення можливості ПК накопичувати дані і здійснювати автоматизований моніторинг стану складних об'єктів будь-якої складності і так далі

Виконання цих вимог може допомогти підвищити рівень автоматизації процесів моніторингу станів складних динамічних об'єктів військового призначення, гнучкість, надійність та інформаційну місткість використовуваних при автоматизованому аналізі і управлінні програмних

засобів, що в цілому повинно підвищити ефективність застосування системи моніторингу станів.

## **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПОДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПО УПРАВЛІННЮ АВІАЦІЄЮ**

*Н.О. Королюк, к.т.н.; Т.О. Грідньова; М.С. Агапов; С.О. Шевченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Ефективне управління авіацією обґрунтовує модифікацію спеціального програмного забезпечення АСУ на принципово нових основах. Призначення впливів винищувачів по повітряних цілях здійснюється відповідно з алгоритмами визначення і цілерозподілу для типових ситуацій.

При цілерозподілі впливу винищувачів по повітряних цілях пропонується використовувати експертну інформацію тому, що можливості сучасних автоматизованих систем управління авіацією по рішенню логіко-аналітичних задач обмежені. Так кінцевий результат рішення задачі призначення впливів по цілі оцінюються якісно – по можливості виходу винищувача в задане тактично вигідне положення, що є недоліком при прийнятті рішень

Загальна проблема виробки і прийняття рішення з управління винищувальною авіацією в екстремальних ситуаціях свідчать про необхідність розробки нового формального апарату. Він повинен забезпечити представлення різної інформації для вирішення задачі управління винищувальною авіацією, узгодження в рамках єдиного формалізму. А механізм доступу до моделей повинен забезпечувати автоматизований пошук і прийняття рішення.

## **АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ ВІНИЩУВАЛЬНОЮ АВІАЦІЄЮ**

*Н.О. Королюк, к.т.н.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Система управління бригадою тактичної авіації має особливі властивості, які пов'язані з умовами ведення збройної боротьби у повітрі. Так обстановка, на яку має реагувати система управління, характеризується малими значеннями часу зміни ситуацій.

За допомогою системи бойового управління винищувальною авіацією, по часу і змісту розділяється на управління в ході підготовки бойових дій і управління при наведенні винищувачів на повітряні цілі.

Повітряні бої характеризуються швидкою зміною бойової обстановки, маневреною, заводовою, вогневою протидією повітряних цілей противника при виконанні завдань у всьому діапазоні висот.

Прийняття рішень про застосування доцільного методу наведення можливе тільки після аналізу умов ведення бойових дій, тактичного положення винищувачів на момент виявлення повітряних цілей з урахуванням динамічних характеристик методу наведення.

Використання системи підтримки прийняття рішень при визначенні параметрів запланованого перехвату дозволяє реалізувати адаптивні алгоритми рішення задачі в широкому діапазоні значень вихідних даних.

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ЛІТАКІВ ВИНИЩУВАЛЬНОЇ АВІАЦІЇ**

*М.В. Пархоменко*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В умовах перенесення центру збройної боротьби у повітряний простір відмічається зростання бойової ефективності як засобів повітряного нападу, так і засобів протиповітряної та протиракетної оборони.

Разом з тим, зміщення акценту сучасних війн в сторону безконтактних методів бойових дій, призводить до зростання ролі та ефективності системи управління авіацією та ППО.

До систем військового управління висуваються вимоги стосовно якісного, оперативного, скритного та стійкого виконання завдань.

Виникає необхідність підвищення ефективності і прискорення процесу прийняття рішення за допомогою застосування засобів автоматизації під час ведення бойових дій.

Підходи, які застосовуються для побудови математичної моделі діючого алгоритму визначення параметрів запланованого перехвату, побудовані на гіпотезі про прямолінійний і рівномірний рух повітряних цілей без врахування її маневреності і вогневої протидії, особливостей кожного з методів наведення, що негативно впливає на процес визначення доцільних параметрів перехоплення винищувачами повітряних цілей противника.

Визначення параметрів запланованого перехвату є складним інтелектуальним завданням, на результат вирішення якого впливає безліч факторів.

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМАЛІЗОВАНОГО ОПИСУ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ ЯКІСНОЇ ПРИРОДИ НА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕЧІТКОЇ НЕСТОХАСТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

*Н.О. Королюк, к.т.н.; Т.О. Грідньова; С.О. Шевченко; М.С. Агапов*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Прогнозування напрямів розвитку процесу функціонування складної системи в умовах нечіткої нестохастичної невизначеності пов'язано з урахуванням взаємовпливовості факторів різної природної спрямованості.

Визначення функцій приналежностей нечітких змінних терм-множин забезпечуються проведенням експертиз та подальшою обробкою експертних даних. Визначення області визначеності нечіткої змінної, яка прийнята до розгляду, та відповідної їй функції належності оснований на якісній шкалі виміру значущості факторів. Експертиза передбачає реалізацію наступної схеми: експерти висловлюють свої суб'єктивні судження незалежно, зворотній зв'язок відсутній, обробка експертних даних є обґрунтованою.

Таким чином, пропонується методика формалізованого опису "сил впливу" факторів якісної природної ознаки на прийняття рішень в умовах нестохастичної невизначеності, в основу розробки якої покладені: декомпозиція проблемного завдання в ієрархію; формування підмножин визначення нечітких змінних введеної до розгляду у відповідності до фактора лінгвістичної змінної за якісною шкалою; формування шкал функцій

належності за бальною шкалою відношень їх значень для нечітких змінних як значень лінгвістичної змінної.

## **ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ДЛЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*І.О. Романенко, д.т.н., проф.; Р.М. Животовський, к.т.н.*

*Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України*

Технологія ортогонального частотного мультиплексування (OFDM - Orthogonal frequency-division multiplexing) активно використовується в каналах управління та передачі даних безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Зростання обсягу даних, що передаються з борту БПЛА в умовах обмеженості частотного ресурсу вимагають розвитку нових методів передачі даних, що дозволяють підвищити ефективність використання спектру. Однак тих характеристик, які дозволяють домогтися технологія OFDM в каналах управління та передачі даних БПЛА, вже недостатньо для задоволення високих вимог до зазначених каналів.

Тому в якості альтернативи технології OFDM пропонується розглядати такі нові перспективні технології, як, наприклад, багаточастотна передача з гребінчастою фільтрацією FBMC (Filter Bank Multi Carrier) та багаточастотна передача з універсальною фільтрацією UFMC.

Завдяки застосуванню додаткових цифрових фільтрів в технологіях FBMC і UFMC можна відмовитися від використання захисного інтервалу з циклічним префіксом і тим самим підвищити їх спектральну ефективність в порівнянні з технологією OFDM. Завдяки фільтрації, яка знижує рівень бокових пелюсток піднесучих, технології FBMC і UFMC більш стійкі до помилок оцінки частотного і часового зміщень, ніж технологія OFDM, і тому не вимагають передачі додаткових навчальних сигналів і складних систем синхронізації.

Дані сигнали мають більшу спектральну ефективність ніж сигнали з OFDM при відносно невеликому збільшенні обчислювальної складності алгоритмів формування і прийому.

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

*Г.В. Рибалка, к.т.н., с.н.с.; В.М. Кирпенко; Б.М. Крук, к.т.н.;*

*Є.А. Сметана; В.Г. Пулипенко*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Розглядаються методи та засоби інтеграції даних, які є варіаціями двох основних механізмів підтримки розподілених БД в системі дистанційного навчання навчального закладу:

фрагментація даних – це розбиття БД або будь-якій її таблиці на фрагменти, які фізично зберігаються в різних БД, розташованих на різних вузлах комп'ютерної мережі і, можливо, управляються різними СУБД. Фрагментація даних дозволяє користувачам сприймати ці фрагменти так, як ніби вони працюють з локальною БД. Виділяють два основних види

фрагментації таблиць: горизонтальна і вертикальна - це, відповідно, коли рядки і стовпці однієї логічної таблиці розподілені по декільком вузлам.

реплікація даних – це процес копіювання даних з вихідної БД в цільову БД. При цьому дані можуть копіюватися інтенсивним або інертним способом. Інтенсивний спосіб передбачає, що зміни даних у вихідній БД будуть синхронно внесені в цільову БД як частина однієї транзакції. Інертний спосіб передбачає, що зміни даних з вихідної БД будуть асинхронно внесені в цільову БД в рамках вже іншою транзакцією. Практично перевага віддається інертному способу, щоб підвищити надійність роботи розподілених ІС системи дистанційного навчання, оскільки можна вносити зміни в вихідну БД без необхідності чекати внесення змін до цільової БД, але, оскільки зміни переносяться з певною затримкою, то в якийсь момент дані можуть відрізнятись.

### **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ РАНГОВОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ В РОЗПОДІЛЕНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БАЗОЮ ДАНИХ**

*Ю.М. Рябуха, д.т.н.; М.Ф. Пічугін, к.військ.н., проф.;*

*В.Ф. Третьак, к.т.н., с.н.с.; А.О. Севрінова*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Сучасні проблеми аналізу великих даних вимагають створення методів і засобів, що забезпечують реалізацію систем, які дозволять одноманітно формувати запити до різномірних даних і описувати їх обробку, реалізують ефективне виконання складних сценаріїв аналізу даних на основі їх оптимізації; підтримують наближене виконання алгоритмів формування запитів в реальному часі, тобто забезпечуватимуть прогнозований і контрольований час відповіді на запит.

Використання рангових методів рішення задач булевого лінійного та нелінійного програмування, а так само теорії графів дозволяє підвищити оперативність управління і планування в РСУБД завдяки по-перше, зниженню часової складності алгоритмів їх рішення і відповідно зменшення часу реалізації алгоритмів управління і планування в РСУБД і по-друге, використання методів рангового підходу в організації обчислювального процесу створює можливості ефективно розпаралелити процес рішення задач управління та планування в РСУБД, що в свою чергу дозволяє додатково підвищити оперативність.

Таким чином, оптимізація є одним з важливих напрямків розробок в галузі досліджень розподілених баз даних. Оптимізована РБД значно знижує навантаження на сервер, і збільшує загальну продуктивність.

## **АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СУМІСНОСТІ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІЗ АСУ КРАЇН-ЧЛЕНІВ НАТО**

*О.Д. Пащетник, к.т.н., с.н.с.; В.Л. Живчук, к.т.н.*

*Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Основою для забезпечення сумісності вітчизняних систем із автоматизованими системами управління (АСУ) країн-членів НАТО є дотримання вимог стандартів НАТО, які регламентують порядок інформаційного обміну. В першу чергу такі вимоги визначаються документами Багатосторонньої програми забезпечення взаємосумісності MULTILATERAL INTEROPERABILITY PROGRAMME (MIP), стандарту APP-11 NATO MESSAGE CATALOGUE та інших стандартів НАТО, які стосуються автоматизованих систем управління, для впровадження їхніх вимог при створенні АСУ Сухопутних військ.

В документі MIP4 Information Exchange Specification (MIP4-IES) Overview v1.4.2 (Специфікації інформаційного обміну. Загальний огляд) зазначається, що MIP4-IES є специфікаціями інформаційного обміну на базі Web-сервісів із дискретними повідомленнями, які засновані на моделі обміну інформацією, що має назву MIP Information Model (MIM). Об'єкти, які описуються в моделі MIM, систематизовані у визначеній ієрархії. Наприклад, для опису військових підрозділів використовується тип об'єктів Unit Type, який в свою чергу містить декілька підтипів: Combat Service Support Unit Type (підрозділи всебічного забезпечення); Combat Support Unit Type (підрозділи бойової підтримки); Combat Unit Type (бойові підрозділи); Command Support Unit Type (підрозділи забезпечення управління: штаби, підрозділи напрямку зв'язку та автоматизації, підрозділи охорони пунктів управління); Special Operations Forces Unit Type (підрозділи спеціального призначення).

Враховуючи вимоги чинних керівних документів щодо переходу Збройних Сил України на стандарти НАТО, в доповіді окрему увагу приділено питанню побудови програмно-математичного та інформаційного забезпечення за зазначеними стандартами. Надано аналіз шляхів забезпечення інформаційної сумісності АСУ тактичної ланки Сухопутних військ із АСУ країн-членів НАТО.

В основі досліджень також покладено розробку доповнення до відкритих дослідно-конструкторських робіт щодо створення складових частин АСУ Сухопутних військ в частині, що стосується інформаційного обміну за стандартами НАТО.

Після впровадження (реалізації) відповідних стандартів інформаційного обміну в дослідних зразках АСУ запропоновано провести випробування щодо перевірки їхньої відповідності стандартам НАТО.

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ПРОЦЕСІВ ВИМІРЮВАННЯ ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

*О.І. Вервейко, к.т.н., доц.; П.Л. Аркушенко, к.т.н.; В.В. Бориц  
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації  
озброєння та військової техніки*

На сучасному етапі випробування зразків ОВТ характеризуються значним зростанням показників точності, постійним збільшенням обсягу й складності вимірювань; підвищенням вимог до оперативності та своєчасності вимірювань, швидкодії засобів вимірювань і контролю, необхідністю вимірювання нових фізичних величин. Проте, часто при проведенні випробувань застосовують морально і фізично застарілі засоби. У ряді випадків необхідно одночасно вимірювати велику кількість параметрів і характеристик ОВТ. Показано, що для вирішення цього завдання можна застосовувати, зокрема, складові вимірювачі. Однак вони мають і деякі недоліки: "жорстка" архітектура вимірювача не дозволяє розширювати його функціональні можливості шляхом додавання, зміни набору вимірюваних параметрів; складна конструктивна реалізація; висока вартість, тощо. З метою забезпечення ефективного метрологічного забезпечення випробування зразків ОВТ та для усунення зазначених недоліків проведено аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), який показав, що поряд з розробкою і вдосконаленням традиційних вимірювальних приладів все більшого значення набуває новий напрямок, а саме розробка так званих віртуальних вимірювальних приладів (ВВП). Це пояснюється, по-перше, значним прогресом у розвитку комп'ютерної техніки; по-друге, низькими темпами поповнення і оновлення парку ЗВТ; по-третє, порушенням інтеграційних зв'язків, що значно ускладнило процес розробки і виробництва сучасних ЗВТ.

ВВП є засобами вимірів на основі універсального комп'ютера, який обладнаний додатковим програмним забезпеченням (прикладне і драйвери) і економічними технічними засобами. Вони не є промисловими виробами у вигляді постійно існуючих об'єктів, а являють собою тимчасові об'єкти, які призначені для вирішення конкретних вимірювальних завдань. Їх органи управління і індикації є графічними образами на екрані комп'ютера, а управління ВВП здійснюється стандартними пристроями введення: клавіатура, миша, сенсорний екран.

ВВП мають наступні переваги: мала вартість і складність циклу проектування; простота зміни кількості вхідних каналів і їх функціональності; можливість зміни конфігурації приладу за вказівкою користувача, а також автоматично, в процесі роботи за заданими критеріями; налаштованість інтерфейсу; зниження впливу людського фактора; можливість проведення багатовимірних випробувань з тією повнотою досліджень, яка недосяжна в прийнятний час при ручному управлінні традиційними приладами.



## **ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗС УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ЗС КРАЇН НАТО**

*Л.І. Поліщук; С.М. Богущький, к.т.н., с.н.с.*

*Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Досвід війн і воєнних конфліктів підтверджує, що успіх ведення бойових дій, поряд з іншими факторами, буде у тієї сторони, яка більш оперативно приймає рішення та своєчасно узгоджує їх виконання. Вирішення протиріч між збільшенням кількості і об'ємів завдань з управління та постійним скороченням часу на їх вирішення органом управління привело до автоматизації і комп'ютеризації їх діяльності.

Тенденція створення АСУ військами і зброєю полягає в інтеграції систем командування, управління, зв'язку, обчислювання, розвідки і спостереження, навігації, ураження і всебічного забезпечення.

Відповідно до положень оборонної реформи, однією із стратегічних цілей до кінця 2020 року є об'єднане керівництво системи оборони, що здійснюється відповідно до принципів і стандартів, прийнятих державами – членами НАТО, а також створення ефективної системи оперативного (бойового) управління, зв'язку, розвідки та спостереження C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance).

Досвід розвитку систем і засобів зв'язку, без яких неможливо створити сучасні АСУ, у ЗС держав НАТО показує, що там визначені загальні (єдині) шляхи їх розвитку з перспективою забезпечення повної інтеграції військових та цивільних систем і засобів зв'язку. Для сумісності у роботі і розвитку телекомунікаційних мереж країн НАТО впроваджені стандарти TACOMS POST – 2000. Для поєднання різних платформ у загальну мережу передачі даних визначена тактична система комутації MIDS. Одним із цифрових сервісів MIDS є протокол LINK – 16.

СВ ЗС США і НАТО пройшли шлях створення нинішньої системи GCCS починаючи з 60-х років минулого сторіччя, у ЗС України подібний шлях по створенню C4ISR необхідно пройти за чотири роки, два з яких вже пройдено.

Метою доповіді є аналіз шляхів створення АСУ СВ ЗС України з врахуванням досвіду збройних сил провідних країн світу для досягнення нинішніх стандартів НАТО.

### **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ СИТУАЦІЙНОЇ ПОІНФОРМОВАНOSTІ НА ПІДТРИМКУ ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ**

*С. Ковалішин; І. Симоненкова; В. Симоненков  
Науковий центр Військової академії*

Створення сучасних та перспективних наземних роботизованих комплексів (НРК) для потреб Збройних Сил України передбачає використання ефективних інформаційних рішень, які сьогодні пов'язані із застосуванням розподілених інформаційно-сенсорних систем та використанням різноманітних джерел даних. Слід зазначити, що НРК – це, передусім, безпілотний наземний транспортний засіб (UGV, Unmanned Ground Vehicle – за термінологією НАТО), тобто наземна роботизована платформа (НРП) або мобільний робот,

який використовують як для виконання бойових завдань безпосередньо на лінії зіткнення з противником, так і логістичного забезпечення.

На жаль, відсутність повноцінних управлінських систем штучного інтелекту на цей час не дає можливості створити повністю автономний апарат, який самостійно реагує на тактичну обстановку, що змушує використовувати дистанційно-керовані апарати, а процес прийняття рішень, які пов'язані з управлінням НРП, покласти на оператора. Тому, оператор повинен постійно вирішувати дві проблеми: визначати "поточне" місцезнаходження НРП та будувати "майбутній" рух НРП в умовах безлічі як природних, так і штучних перешкод. Перша проблема розв'язується за допомогою наявної системи позиціонування (сенсорів, датчиків тощо) та навігації. Друга проблема – щодо виявлення "майбутніх" перешкод під час руху мобільного робота – досить типова і вирішується шляхом використання бортових відеокамер та різноманітних джерел інформації щодо спостереження характеристик навколишнього середовища та їх оцінки.

На наш погляд, суттєво розширити інформаційні можливості НРК та підвищити рівень ситуаційної поінформованості в цілому за рахунок збільшення зони огляду ландшафту місцевості можливо шляхом застосування у його складі "власного" БПЛА, а саме квадрокоптеру, завдяки використанню наявних фото-, відео- або радіолокаційних засобів.

Це дозволить оперативно аналізувати рух НРП та уточнити картографічні дані в реальному часі, а також визначати оптимальний маршрут та виявляти будь-які рухомі або нерухомі об'єкти навколо мобільного робота. При цьому, для збільшення тривалості польоту, БПЛА може бути з'єднаний з НРП кабелем, по якому здійснюється електроживлення та інформаційний обмін.

Запропонований підхід надає можливості зосередити увагу на координації інформаційної взаємодії між оператором і мобільним роботом та дозволить отримати повноз'язну інформаційно-телекомунікаційну мережу, яка легко зможе інтегруватися до будь-якої системи управління тактичної ланки (або вищого рівня), а також забезпечити розподілене функціонування НРК на підтримку мережецентричних сценаріїв бойових дій.

## **АНАЛІЗ НАБЛИЖЕНОГО РІШЕННЯ ЗАДАЧІ КОНСОЛІДАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ В КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

*Д.Ю. Голубничий<sup>1</sup>, к.т.н., доц.; Г.О. Суходольська;  
М.Ф. Полторак<sup>2</sup>, к.військ.н., доц.*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;*

*<sup>2</sup>Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету  
оборони України ім. І. Черняховського*

В доповіді розглядаються результати експериментальних досліджень вирішення комбінаторної задачі (0,1)-рюкзак, яка є формальною моделлю задачі консолідації інформації в комплексах засобів автоматизації. Це потребувало розроблення наближених алгоритмів на основі рангової моделі  $p$ -мірного графу. Також були використані  $m$ -мірна система обмежень. Слід зазначити, що при проведенні тестування були використані лише цілочисельні значення ваги вихідного функціоналу. Тестові задачі відбивали типові риси й особливості класу розв'язуваних задач. Вихідні дані створювалися випадковим способом за нормальним законом розподілу. Як показали результати експериментального дослідження, кількісні значення обраних показників

істотно залежать від рангу одержуваного рішення, що визначає число одиниць в оптимальному рішенні. З точки зору точності знаходження рішення найбільшу точність (похибка до 0,5%) показали наближені алгоритми, перед роботою яких проводилася операція сортування коефіцієнтів в порядку зменшення коефіцієнтів при функціоналі до відповідних коефіцієнтів в обмеженнях.

Вирішення поставленої задачі таким чином дає можливість застосування наближених алгоритмів в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень, які впроваджуються в новітніх комплексах засобів автоматизації.

## **КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ПУНКТИВ УПРАВЛІННЯ З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ І БЕЗПЕРЕРВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ**

*О.В. Кобзар*

*Науково-дослідний центр ЗС України "Державний океанаріум"  
Інституту ВМС Національного університету "Одеська морська академія"*

Враховуючи реалії сьогодення та постійні зазіхання агресора на територіальну цілісність України, як держави, окрім підтримки технічної справності та нарощування бойового потенціалу бойових літаків та вертольотів, спостерігається чітка необхідність розробки, будівництва та як найшвидшого введення в експлуатацію повітряних пунктів управління (ПвПУ) оперативного-стратегічного рівня та повітряних командних пунктів АСР (ПвКП) оперативного рівня, які призначені для підвищення стійкості і безперервності управління військами кожного з Видів Збройних Сил України (ЗС України), в тому числі і Військово-Морських Сил ЗС України.

ПвПУ (ПвКП) можуть застосовуватися для управління військ (сил) Видів ЗС України, з'єднань, угруповань кораблів (суден) та катерів, військових частин (підрозділів) при їх пересуванні і бойових діях в умовах відриву від основних сил, а так само і в інших випадках, коли управління з наземних пунктів управління є ускладненим. ПвПУ (ПвКП) можуть нести бойове чергування, як на землі, так і в повітрі, постійно або за графіком, відповідно до ступенів бойової готовності військ.

Борти ПвПУ (ПвКП) повинні бути обладнані сучасними бортовими комплексами зв'язку та автоматизації, які забезпечують надійну працездатність автоматизованих робочих місць (АРМ) командувачів (командирів) і офіцерів оперативних груп та сумісність з іншими органами управління. На таких літаках створюються вузли зв'язку, в складі яких повинні бути: апаратура системи супутникової навігації GPS, радіостанції (основні і резервні) короткохвильового (КХ) та ультракороткохвильового (УКХ) діапазонів, системи супутникового УКХ-зв'язку, які здатні забезпечити надійний завадостійкий двосторонній зв'язок 4-5 кореспондентів для передачі (прийому) повідомлень і даних в цифровій формі, одночасні прийом та передачу інформації зі швидкістю, як мінімум до 10-12 Мбіт/с (з можливістю її збільшення), антенні системи і пристрої, апаратура засекречування зв'язку з гарантованою стійкістю за декількома одночасними напрямками тощо.

В перспективі, ПвПУ (ПвКП) Видів ЗС України повинні стати повноцінними елементами Єдиної автоматизованої системи управління ЗС України (ЄАСУ ЗС).

На даний час, Україна не має достатнього досвіду розробки й виробництва вітчизняних бойових літальних апаратів, таких як винищувачів, штурмовиків або бомбардувальників, але будівництво та прийняття на озброєння видових ПвПУ (ПвКП) цілком можливе на базі перспективних зразків транспортної або цивільної авіації, які пропонують вітчизняні державні авіабудівні концерни.

## **АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДИСТАНЦІЙНИМ НАВЧАННЯМ В ВВНЗ**

*С.С. Ткачук<sup>1</sup>, к.т.н.; С.Ю. Гогоняніц<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.; В.Ф. Третьак<sup>3</sup>, к.т.н.,с.н.с.; М.Ф. Полтораки<sup>4</sup>, к.військ.н., доц.*

*<sup>1</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;*

*<sup>2</sup>Центр дистанційного навчання Національного університету оборони України ім. І. Черняховського;*

*<sup>3</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;*

*<sup>4</sup>Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України ім. І. Черняховського*

Для підтримки дистанційного навчання потрібна інформаційна технологія і підтримуюча її інформаційна система, які забезпечать компоненти дистанційного навчального процесу, а саме: розробка матеріалів дистанційних навчальних курсів; здійснення підготовки тих, хто навчається за матеріалами дистанційних навчальних курсів; здійснення комунікації між учасниками дистанційного навчання; здійснення оцінювання якості засвоєння навчального курсу тими, хто навчається; організація і ресурсне забезпечення процесу проведення дистанційних навчальних курсів.

Для забезпечення дистанційного навчального процесу, потрібна реалізація певного набору інструментів:

методичні інструменти. З їх допомогою буде здійснюватися розробка, зберігання і передача тим, хто навчається змісту навчальних курсів. Серед них повинні бути всі необхідні форми взаємодії тих, хто навчається і викладача, які використовуються в процесі навчання: електронні підручники, тренінги, тести, тематичні дискусії (семінари on-line), консультації on-line, вільне спілкування тих, хто навчається;

організаційні інструменти, які будуть застосовуватися для організації навчального курсу: структура курсу, автоматизована інформаційна система оцінювання, рейтинги по курсам.

## **ПЕРСПЕКТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ НА ПІДТРИМКУ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИХ СЦЕНАРІЇВ БОЙОВИХ ДІЙ**

*В. Симоненков<sup>1</sup>; О. Коркін<sup>1</sup>; В. Коновець<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.*

*<sup>1</sup>Науковий центр Військової академії;*

*<sup>2</sup>Науково-дослідний центр Збройних Сил України "Державний океанаріум"  
Інституту Військово-Морських Сил  
Національного університету "Одеська морська академія"*

Аналіз досвіду сучасних бойових дій у локальних збройних конфліктах свідчить про необхідність удосконалення систем управління, оперативного обміну потрібною інформацією та візуалізації тактичної обстановки.

У результаті об'єднання можливостей глобальних навігаційних супутникових систем, систем автоматичного цифрового радіозв'язку та систем електронної картографії з'явилися реальні передумови створення принципово нових інформаційних систем на базі перспективних мобільних радіолокаційних комплексів. Сучасні радіолокаційні радарі спостереження (Surveillance Radar) X- та Ku- діапазонів підтримують систему ARPA/CAP (Automatic radar plotting aid, система автоматичної радіолокаційної прокладки), яка дозволяє захоплювати цілі і виконувати їх автоматичний супровід з видачею параметрів цілей на зовнішні інтерфейси, як правило, у форматі NMEA-0183 по серійним портам RS-422/485 та Ethernet.

На цей час, у ЗС України широко використовуються цифрові засоби радіозв'язку, які можуть безпосередньо підключатися до Ethernet-мереж та мають внутрішній GPS-приймач відображення поточної позиції та повідомлення своєї позиції іншим радіостанціям. Звіти про місцезнаходження сумісні зі стандартом NATO STANAG 5527 FRIENDLY FORCE TRACKING SYSTEMS (FFTS, дружні системи відстеження) та відповідними системами управління бойовими діями, що використовуються в країнах-членів НАТО.

На підставі аналізу та оцінки апаратних можливостей сучасних RADAR/ARPA, цифрових засобів радіозв'язку, обчислювальних засобів в військовому (захищеному) виконанні та визначеного і створеного програмного забезпечення було побудовано дослідницький стенд прототипу мобільного радіолокаційного комплексу відображення тактичної (надводної) обстановки на базі стаціонарного радіотехнічного пункту "Великий Фонтан" BMC ЗС України з використання в якості радар-сенсора морської РЛС iCOM MR-1210RII. Контроль проходження "цільової" інформації між структурними елементами дослідницького стенду було здійснено за допомогою програмних додатків NmeaRouter та OpenCPN.

Таким чином, застосування сучасних RADAR/ARPA, використання автоматичного обміну найбільш важливими тактичними (навігаційними) даними у вигляді NMEA-повідомлень та захищених режимів роботи засобів радіозв'язку і передачі даних можуть значно підвищити ситуаційну поінформованість та рішення С4ISR.

## **ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ НАВІГАЦІЙНОЇ ТА ГЕОПРОСТОРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ В ТАНКОВОМУ ПІДРОЗДІЛІ**

*В.М. Корольов, д.т.н., проф.; Я.Г. Заєць*

*Науковий центр Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

На сучасному етапі розвитку Збройних Сил України впровадження у діяльність органів військового управління усіх рівнів навігаційних та геоінформаційних систем і технологій є одним із напрямів Державної програми розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період.

Широке впровадження інформаційних технологій в новітні зразки бронетанкового озброєння дозволяє, в рамках АСУ тактичної ланки, в танковому підрозділі створити систему цілерозподілу виявлених цілей, з урахуванням можливостей, які надає доступ до геопросторової та навігаційної інформації.

Разом з тим, існує потреба у зменшенні навантаження на командира підрозділу та різкому скороченні часу на прийняття ним рішення, зокрема щодо раціонального розподілу цілей між вогневыми засобами, що обумовлює доцільність вдосконалення процесу цілерозподілу, в рамках АСУ тактичної ланки, з урахуванням ознак виявлених цілей, їх розташування відносно бойових машин підрозділу, умов рельєфу місцевості, бойової готовності і ресурсних показників бойових машин, та інших умов стрільби.

Потік цілей, що надходить до командира підрозділу формується із декількох джерел інформації. Всі цілі, що надійшли, оцінюються як за типом, так і за потенційними можливостями завдання шкоди (ступенем небезпеки). Командиру підрозділу необхідно здійснити пошук бойових машин, які мають потенційну можливість для ураження цілей даного типу та раціонально розподілити їх за бойовими машинами.

Запропонований математичний апарат дозволяє визначати придатність бойових машин для цілерозподілу, які розташовані в зоні "затінення" та оцінити вплив навігаційних похибок і похибок геоінформаційних систем при визначенні координат бойових машин та межі зони "затінення" відповідно, на цей процес, з урахуванням ваги кожного фактору.

Створення такої системи, яка забезпечувала б автоматизований цілерозподіл в танковому підрозділі на основі навігаційної та геопросторової інформації, з урахуванням типу цілі, топографічних умов її спостереження, взаємного розташування відносно бойових машин, наявності в бойових машинах необхідного боеприпасу для вирішення вогневої задачі по цілі за її типом, тощо є актуальним.

Використання навігаційної та геопросторової інформації, дозволяє значно покращити ефективність цілерозподілу сил та засобів вогневого ураження в танковому підрозділі.

### **ВИКОРИСТАННЯ ЕНТРОПІЇ В ЯКОСТІ ПОКАЗНИКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ**

*Д.В. Рєзнік, к.військ.н.; М.А. Левченко, к.військ.н., доц.  
Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського*

Згідно теорії управління ентропія - міра невизначеності стану системи в конкретних умовах. Невизначеність в системі - це ситуація, коли повністю або частково відсутня інформація про можливі стани системи і зовнішнього середовища, коли в системі можливі події, імовірнісні характеристики яких невідомі. Чим складніше система, тим більшого значення набуває фактор невизначеності її станів. Розуміння фізичного сенсу ентропії ускладнено тією обставиною, що її значення не може бути вимірною ніяким приладом, але вона обчислюється.

Ефективність управління системою ППО (взаємодією) оцінюється на основі показників ефективності здійснення взаємодії. В якості одного з показників ефективності взаємодії, який чутливий до невизначеності в системі ППО, можливо використовувати значення відносної ентропії системи при певному інформаційному впливу управління на сили та засоби що ведуть протиповітряні та повітряні бої.

Отже, для оцінки ефективності взаємодії військових частин (підрозділів) ППО може бути використана ентропія системи, зміна якої в окремії

підсистемі можливо визначити як відхилення її стану від норми (критерію). Якщо в результаті деякого процесу ентропія системи не змінилася, то ентропійна рівновага не порушена і додаткове корегування не потрібне. Зменшення невизначеності в системі безпосередньо залежить від інформаційної взаємодії як всередині системи так і з зовнішнім середовищем.

Ефективне управління системою ППО (взаємодією) безпосередньо впливає на повітряного противника, який створює свою систему. Одним з показників для аналізу впливу організованих спільних дій сил і засобів ППО на систему повітряного противника є рівень ентропії системи повітряного противника, який визначається як середня доля сил і засобів ППО що діють у відбитті удару ЗПН, виважену по натуральному логарифму оберненої її величини.

Отже, чим більший коефіцієнт ентропії, тим більша невизначеність в системі повітряного противника, що впливає на зниження ефективності його протидії системі ППО.

Ентропійний підхід може бути використано для комплексної оцінки ефективності організації та здійснення взаємодії в основі системи показників.

### **РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАДАЧ КАРТОГРАФІЧНОЇ ПІДТРИМКИ КОМАНДИРІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ**

*О.Д. Пацетник, к.т.н., с.н.с.; В.Л. Живчук, к.т.н.; В.І. Пацетник  
Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Одним із загальноприйнятих способів підвищення ефективності застосування військ (сил) Збройних Сил України є впровадження засобів автоматизації в їх діяльність, а також розробки системи підтримки прийняття рішень командирів тактичної ланки як функціональної складової автоматизованої системи управління тактичної ланки Сухопутних військ.

Зокрема, актуальним питанням таких досліджень визначено створення програмних модулів (додатків, розширень) для геоінформаційної системи, впровадженої як складової автоматизованої системи управління. Такі програмні модулі мають забезпечувати вирішення спеціалізованих задач картографічної підтримки командирів тактичної ланки, при цьому вони повинні інтегруватися в єдину систему підтримки прийняття рішень.

В рамках такої системи повинні бути реалізовані:

- типові алгоритми роботи командирів тактичної ланки для етапів підготовки і ведення бойових дій, визначених бойовими статутами, настановами та іншими нормативними документами із врахуванням вимог стандартів НАТО;

- інтеграція до зазначених вище алгоритмів роботи інформаційних та інформаційно-розрахункових задач, форм бойових документів, команд, повідомлень за стандартами НАТО;

- інтеграція зазначених вище алгоритмів роботи із системою керування базою даних, структура якої відповідає вимогам стандартів НАТО (зокрема MULTILATERAL INTEROPERABILITY PROGRAMME), а також із геоінформаційною системою.

Для забезпечення інформаційної і програмної сумісності розробок, які здійснюються в установах та організаціях Міністерства оборони України запропоновано організувати тісну співпрацю всіх залучених до цих розробок установ за єдиним системним проектом, в межах якого будуть визначені

наступні питання: визначена та на нормативному рівні затверджена платформа геоінформаційної системи (або декількох систем), яка буде використовуватись у відповідних ланках управління; визначена система керування базами даних, яка використовуватиметься в єдиній автоматизованій системі управління; розроблено структуру бази даних для зберігання інформації про предметну область, що стосується як АСУ механізованих (танкових) підрозділів, так і АСУ інших видів (родів) сил (військ); розроблено модель обміну інформацією між видами (родами) військ (сил), затверджено протоколи обміну інформацією відповідних рівнів в межах цієї моделі.

## **ПРОЦЕС ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ НА ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО**

*С.М. Богущкий, к.т.н., с.н.с.; Л.І. Поліщук; С.І. Маврін  
Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Високманеврений і динамічний характер бойових дій, необхідність в ході виконання їх ведення різних по змісту і меті завдань пред'являють підвищені вимоги до командування і штабів по забезпеченню якісної оперативної і бойової підготовки військ до ведення бойових дій і ефективного управлінню підлеглими під час прийняття рішення на виконання бойових завдань і в ході їх виконання.

Основу управління бойовими діями складає рішення командира на їх ведення, яке передбачає послідовне виконання наступних кроків: задум, щодо вирішення проблеми; діагностика; концептуальне і математичне моделювання; вироблення альтернатив; вибір альтернативи, яка найкраще задовольняє вимоги до поставленої мети; моніторинг здійснення рішень.

Для випередження противника в прийнятті адекватного і вірного рішення, в сухопутних військах розвинутих країн світу широко застосовуються різні автоматизовані системи управління військами і засобами ураження, оперативні і тактичні процедури відпрацьовані відповідно до прийнятих доктрин, положень, статутів, настанов і програм.

Відповідно до положень оборонної реформи, для узгодження з Євроатлантичними нормами Україна посилює міжвідомчу координацію у сфері національної безпеки і оборони, координацію розвідувальної діяльності, взаємодію з питань моніторингу та оцінки обстановки, удосконалює систему управління та зв'язку, забезпечує розвиток системи кібернетичного захисту та стратегічних комунікацій.

У Збройних Силах України активно впроваджуються новітні підходи щодо процесу прийняття рішення на ведення бойових дій з врахуванням досвіду збройних сил країн НАТО.

Мета доповіді полягає у покращенні процесу прийняття воєнних рішень в Сухопутних військах Збройних Сил України за рахунок використання процесу їх прийняття в сухопутних військах збройних сил країн НАТО, за їх стандартами.



## **ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЄЮ ТА ПРОТИПОВІТРЯНОЮ ОБОРОНОЮ**

*В.К. Медведєв, к.військ.н., проф.; М.В. Кас'яненко, к.військ.н.; І.С. Коренівська  
Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського*

Створення автоматизованої системи управління (далі – АСУ) авіацією та протиповітряною обороною (далі – ППО) Збройних Сил України безпосередньо відповідає оперативній цілі 1.4 "Створення ефективної системи оперативного (бойового) управління, зв'язку, розвідки та спостереження (С4ISR)" Стратегічного оборонного бюлетеня України, кінцевим терміном виконання якої визначено кінець кінець 2020 року.

На виконання зазначеної оперативної цілі поступово виконуються заходи з побудови цифрової транспортної мережі зв'язку та передачі даних а також оснащення пунктів управління комплексами засобами автоматизації АСУ авіації та ППО з їх інтеграцією в Єдину автоматизовану систему управління Збройних Сил України.

Проведений аналіз існуючого науково-методичного апарату щодо оцінювання надійності АСУ показав, що існуючі моделі та методики не дозволяють з необхідною якістю оцінити надійність функціонування сучасних АСУ, у зв'язку з тим, що не враховують низки факторів, які на теперішній час суттєво впливають на надійність АСУ, або не охоплюють всіх їх складових.

До сучасної АСУ авіацією та ППО входить велика кількість різнорідних елементів: технічні засоби (автоматизовані робочі місця, сервера центрального обчислювального комплексу, комунікаційні сервера, засоби відображення колективного користування, пульти телефонного та гучномовного зв'язку, засоби реєстрації телекодової та мовної інформації, засоби підготовки та друку звітних документів, засоби зв'язку, телекомунікації, криптозахисту тощо) та окремі програмні засоби. Усі елементи комплексів засобів автоматизації розгортаються за мережецентричним принципом та територіально розташовані на значних відстанях один від одного. Надійність такої АСУ пропонується розраховувати з врахуванням надійності окремо технічних та програмних засобів, які входять до складу комплексів засобів автоматизації усіх рівнів, а також надійності транспортної мережі зв'язку та передачі даних. Крім того, враховуючи те, що людина, як ланка системи, має такі властивості як здатність до адаптації, здатність до втомлюваності, здатність до відпочинку, можливість здійснення помилки, здатність приймати рішення, здатність запам'ятовування інформації, здатність переносити інформаційну перевантаження тощо, людський фактор також повинен враховуватися враховується при оцінюванні надійності АСУ авіації та ППО в цілому.

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АСУ АВІАЦІЄЮ ТА ПРОТИПОВІТРЯНОЮ ОБОРОНОЮ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*В.В. Тюрін, к.військ.н., доц.; Ю.О. Горобець, к.військ.н., доц.;*  
*О.Б. Титаренко, к.військ.н.*

*Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського*

У зв'язку з інтенсивним розвитком засобів повітряного нападу суттєво зростають вимоги до ефективності управління силами та засобами авіації і протиповітряної оборони. В той же час пункти управління Повітряних Сил

Збройних Сил України оснащені застарілими комплексами засобів автоматизації або взагалі є неавтоматизованими, що не дозволяє ефективно вирішувати завдання за призначенням, забезпечувати надійний захист державного кордону України в повітряному просторі і прикриття важливих об'єктів держави з повітря.

Одним із напрямків вирішення цієї проблеми є створення сучасної автоматизованої системи управління авіацією та протиповітряною обороною Збройних Сил України. За умови реалізації вимог, які запропоновані авторами, буде створена якісно нова система автоматизованого управління військами, для якої буде характерне наступне:

- повна оперативна і технічна сумісність її підсистем і елементів;
- використання єдиних стандартів і принципів гнучкої мережевої архітектури і модульної побудови технічних і програмних засобів;
- організація вертикальних і горизонтальних зв'язків на всіх рівнях управління і взаємодії;
- забезпечення оперативного автоматичного оновлення баз даних усіх користувачів;
- можливість отримання по запиті необхідних даних з будь-якої точки земної кулі в будь-який час;
- автоматизація процесів ухвалення рішення командирами усіх рівнів і гарантований захист інформації від несанкціонованого доступу.

Реалізація розглянутих шляхів розвитку систем і засобів автоматизації управління повинна здійснюватися з урахуванням вимог комплексного розвитку систем і засобів зв'язку, розвідки, РЭБ і вогневого ураження. Автоматизована система управління авіацією та протиповітряною обороною Збройних Сил України повинна створюватися на основі вискоелективної інформаційно-телекомунікаційної мережі, побудованої з використанням сучасних технологій просторово розподілених комп'ютерних мереж. Розробка і введення в експлуатацію єдиної автоматизованої системи в повному об'ємі потребує великих економічних і часових затрат.

Для вирішення розглянутих проблем потрібно широку кооперацію науково-дослідних установ і підприємств промисловості України і використання останніх досягнень в області нових інформаційних технологій.