

УДК 623.618

Б.І. Нізієнко<sup>1</sup>, В.В. Камінський<sup>2</sup>, О.В. Сісков<sup>1</sup>, О.В. Александров<sup>1</sup><sup>1</sup>Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків<sup>2</sup>Генеральний штаб Збройних Сил України, Київ

## НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ, ЩО ЗАЛУЧАЮТЬСЯ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Проведено аналіз тенденцій розвитку сучасних та перспективних автоматизованих системи управління, що залучаються для вирішення завдань протиповітряної оборони (ППО). Визначені перспективні напрями розвитку автоматизованих системи управління, що залучаються до виконання завдань ППО Збройних Сил України, та вимоги до їх основних тактико-технічних характеристик.

**Ключові слова:** автоматизована система управління, авіація, протиповітряна оборона, тактико-технічні характеристики.

### Вступ

**Постановка проблеми.** В умовах перенесення центру збройної боротьби у повітряний простір відмічається зростання бойової ефективності як засобів повітряного нападу, так і засобів протиповітряної та протиракетної оборони [1 – 3].

Разом з тим, зміщення акценту сучасних війн в сторону безконтактних методів бойових дій, призводить до зростання ролі та ефективності системи управління авіацією та ППО [4, 5].

Слід зазначити, що система управління Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України в порівнянні з іншими має ряд особливостей:

значна різноманітність різнорідних багатofункціональних об'єктів управління;

інтенсивні потоки неоднорідної за призначенням, складом та змістом, методам кодування інформації;

висока швидкодія як при відбитті раптових, точкових та масованих ударів повітряного противника в складних умовах обстановки, так і при нанесенні повітряних ударів;

широкий діапазон варіантів зміни стану системи при вирішенні завдань забезпечення живучості, висока динамічність і темп зміни стану;

функціонування об'єктів управління в значному просторовому діапазоні в реальному масштабі часу;

прийняття рішень в обмежені терміни в умовах недостатності та невизначеності інформації про обстановку, що вимагає використання інтелектуальних методів і алгоритмів управління.

Особливості завдань, які виконуються ПС ЗС України, визначають специфічні вимоги до автоматизованої системи управління:

безперервність функціонування в мирний час для управління черговими силами і засобами, взаємодії з органами ОНР, оповіщення органів державного і воєнного управління про загрозу повітряного нападу;

функціонування в реальному масштабі часу; випереджаюча готовність системи управління у порівнянні з військами (силами);

адаптованість структури системи (можливість її реконфігурації та нарощування) залежно від завдань, що вирішуються в мирний час та в особливий період.

Разом з тим, стан АСУ даного класу не є таким, що в повній мірі відповідає сучасним вимогам [2].

Захищені пункти управління авіаційних частин не обладнані засобами автоматизованого управління. Технічний стан наявних засобів автоматизації не відповідає нормам експлуатації, протягом останніх 10 років не було здійснено їх капітального ремонту або часткової модернізації.

Виробнича база більшості КЗА знаходиться у РФ та РБ, їхній ремонт потребує значних фінансових витрат. Елементна база зазначених КЗА застаріла (розробки 60-80 років). Комплекси мають значну енергоємність, обчислювальні засоби - невисоку швидкоддю з обробки інформації, бойові алгоритми не в повній мірі відповідають сучасним вимогам.

Фактично відсутня цілісна АСУ, яка відповідає б сучасним вимогам за структурою, складом та змістом вирішуваних завдань.

Приведення системи управління ПС ЗС України до рівня сучасних вимог є певною проблемою, що потребує вирішення для досягнення необхідного рівня ефективності управління військами та зброєю Повітряних Сил.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз збройних конфліктів останніх десятиліть, а також поглядів військових фахівців на еволюцію збройної боротьби свідчить, що однією з основних тенденцій розвитку форм і способів застосування військ (сил) є перехід від концепції "платформно-центричної війни", де основний акцент робився на кількість озброєння та військової техніки, у бік "мережецентричних війн" [3, 5].

При цьому, основою концепції "мережецентричної війни" є інтеграція всіх сил і засобів у єдиному інформаційному просторі, що дозволяє суттєво підвищити ефективність їх бойового застосування, в першу чергу, за рахунок зменшення тривалості циклу бойового управління.

Підтвердженням втілення цієї концепції є відмова провідних країн світу від побудови спеціалізованих розвідувально-вогневих і розвідувально-ударних комплексів на користь створення автоматизованих систем, що функціонують за принципами "мережецентричного" управління, основними з яких є впровадження високотехнологічних систем збору, обробки, моделювання, візуалізації даних і підтримки прийняття рішень в масштабі реального часу. Створенню сучасних засобів автоматизації у розвинутих країнах приділяється особлива увага, їх розгортання визначається як одне з пріоритетних завдань [4, 5].

В теперішній час США і НАТО, при створенні систем бойового управління повітряно-космічною обороною, забезпечують інтеграцію різномірних засобів розвідки, засобів ураження та засобів автоматизації управління, глобальної системи координатно-часового забезпечення на основі використання сучасних комунікаційних та комп'ютерних технологій. Це дозволяє створити інтегровану систему ПУ всіх рівнів нового типу, наприклад (C4ISR) [5].

Варіантом побудови такої системи є АСУ ACCS (Air Command and Control System), яка поєднала існуючі органи і пункти управління ВПС і ППО НАТО в єдиний мережево-центричний комплекс.

Концептуальна особливість ACCS полягає в інтеграції процесів планування та оперативного управління діями авіації і ППО в єдиному інформаційному полі, яке створюється радіолокаційними та космічними засобами, та уніфікованими процедурами прийняття рішень у всьому комплексі завдань управління діями авіації та ППО.

Система забезпечує сумісність з усіма АСУ видів (родів) ЗС. У системі збережений централізований ієрархічний принцип побудови, з можливістю органів управління кожного рівня при необхідності взяти на себе частину функцій вищих та рівнозначних органів управління.

В Республіці Польща в період з 2005 по 2012 рр. буде повністю реалізована система управління згідно струк-

тури та нормативів ACCS на базі національної АСУ «Дунай». Обмін інформацією в АСУ «Дунай» забезпечується в єдиному закритому стандарті передачі даних «LINK 1».

В Республіці Білорусь станом на кінець 2009 р. в НВО «Агат» створені та постачаються на озброєння частин ППО та ВПС КЗА АСУ «Бор». Система створена у 2002 році, на теперішній час перетерпіла два етапи модернізації в напрямку поширення автоматизованих функцій.

**Метою статті** є визначення перспективних напрямів розвитку АСУ, що залучаються до виконання завдань ППО ЗС України.

## Основний матеріал

Перспективні АСУ повинні бути пристосовані до створення гнучкої (адаптивної) структури системи управління. КЗА пунктів управління, СПД і зв'язку повинні будуватися з урахуванням нових досягнень в галузі побудови комплексів технічних засобів, математичне та програмне забезпечення - з урахуванням нових інформаційних технологій.

Перспективні АСУ, що залучаються до виконання завдань ППО та її основні складові елементи, повинні забезпечувати можливість створення необхідної структури управління, яка наведена на рис. 1, сумісність з існуючими засобами автоматизації, реалізувати нові технічні рішення, нові принципи побудови математичного, програмного та інформаційного забезпечення. Це дозволить поширити коло автоматизовано вирішуваних задач при підвищенні ступеню автоматизації їх вирішення, надійності бойового функціонування АСУ, її живучості в умовах активних дій засобів повітряного нападу.

АСУ даного класу повинні створюватися по напрямках комплексної автоматизації процесів уп-

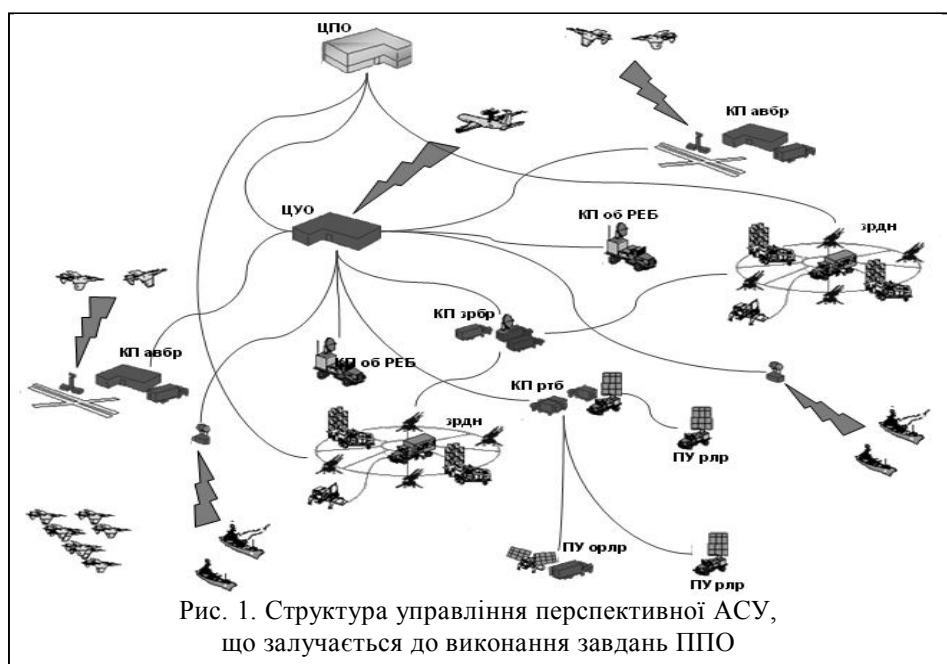


Рис. 1. Структура управління перспективної АСУ, що залучається до виконання завдань ППО

равління військами і бойовими засобами, які можна визначити наступним чином:

поширення складу вирішуваних в АСУ задач і підвищення автоматизації рівня їх вирішення;

адаптація до задач та структури АСУ авіацією НАТО у Західній Європі «ACCS»;

вдосконалення системотехнічних принципів розробки, побудови, впровадження та використання АСУ;

розвиток і вдосконалення математичного, програмного, технічного, інформаційного, лінгвістичного забезпечення АСУ;

використання знання орієнтованих технологій для побудови бойових алгоритмів.

Поширення складу автоматизовано вирішуваних в АСУ задач стосується, в першу чергу, таких груп високоінтелектуальних задач, які вирішуються в реальному масштабі часу:

1) прийняття рішень на застосування військ (сил) та бойових засобів;

2) розвідки повітряного противника.

Удосконалення системотехнічних принципів розробки, побудови, впровадження і застосування АСУ передбачає вирішення наступних задач:

інтеграція інформаційних потоків органів планування і бойового управління;

об'єднання в АСУ інформації від різномірних джерел на основі технології мультирадарної обробки інформації;

реалізація мережного принципу побудови АСУ;

забезпечення сумісності АСУ різних видів і родів військ;

реалізація принципів розподіленої обробки і зберігання інформації;

підвищення мобільності елементів АСУ;

забезпечення стандартизації, сумісності, багатofункціональності та уніфікації елементів АСУ.

Реалізація таких принципів дозволить створити розподілену систему управління високого рівня живучості та оперативності реагування на загрози з повітря, що відповідає рівню C4ISR [4].

Розвиток і удосконалення математичного та програмного забезпечення АСУ передбачає, реалізацію наступних принципів, які дозволять забезпечити впровадження в процеси управління знання орієнтованих технологій, підвищити рівень обґрунтованості підготовки та прийняття рішень:

розробка інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (СППР) по управлінню військами (силами) і бойовими засобами Повітряних Сил Збройних Сил України;

розробка і використання в АСУ розподілених баз даних, побудованих за об'єктно-орієнтованою технологією які забезпечують реалізацією розподіленої обробки і збереження інформації;

удосконалення технології розробки математичного, програмного та інформаційного забезпечення АСУ на основі еволюційного підходу і використання сучасних методів проектування і розробки.

Удосконалення технічного забезпечення АСУ Повітряними Силами Збройних Сил України передбачає наступні заходи:

розвиток елементної бази засобів зв'язку та автоматизації, її мікромініатюризація, зменшення вартості, збільшення швидкодії, надійності, підвищення стійкості і перешкодозахищеності;

удосконалювання засобів інформаційно-технічної взаємодії людини-оператора і засобів обробки і візуалізації інформації на основі створення інтелектуального людино-машинного інтерфейсу;

удосконалювання архітектури і підвищення продуктивності обчислювальних комплексів, реалізація розподіленого принципу обробки інформації, що вимагає створення нових багатопроекторних обчислювальних комплексів і обчислювальних мереж для стаціонарних і мобільних пунктів управління різного рівня;

створення високопродуктивних цифрових мереж зв'язку інтегрального обслуговування, що дозволяють забезпечити обмін різномірною інформацією. Це забезпечить реалізацію закладених у розподілених мережних АСУ потенційних можливостей по роботі в реальному масштабі часу, інтегруванню з АСУ інших видів і родів військ ЗС України.

У структурному відношенні АСУ, що залучаються до виконання завдань ППО, повинна представляти собою єдину розподілену інформаційно-телекомунікаційну мережу, компонентами якої будуть регіональні і локальні обчислювальні мережі, побудовані за принципом відкритої мережної архітектури з централізованою обробкою інформації.

В табл. 1 наведені узагальнені показники підвищення якості управління, що очікуються в результаті впровадження АСУ для вирішення завдань даного класу.

Таблиця 1

Підвищення якості управління в АСУ, що залучається до виконання завдань ППО ЗС України

| Показник якості управління            | Якісні зміни показника | Кількісні зміни показника |
|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Час планування операції (бойових дій) | Зменшення              | 2 - 3 рази                |
| Час постановки завдань                | Зменшення              | 4 - 6 разів               |
| Чисельність оперативного складу       | Скорочення             | до 20 - 25%               |
| Стійкість управління                  | Підвищення             | до 20 - 25%               |
| Рівень бойової готовності             | Підвищення             | до 30 - 45%               |
| Ефективність бойових дій              | Підвищення             | до 10 - 20%               |

Таким чином, для створення сучасної високо-ефективної АСУ ПС ЗС України необхідно забезпечити виконання наступних етапів:

створення мережецентричної структури автоматизованої системи управління;

повну автоматизацію процесів збору та обробки РЛІ за рахунок розгортання РЛЕ (радіолокаційних екс-тракторів) та модернізації радіолокаційної техніки;

інтеграцію всіх АПУ на основі єдиної захищеної телекомунікаційної мережі ЗС України;

досягнення і підтримання необхідного рівня підготовки посадових осіб органів управління (в першу чергу – керівного складу), впровадження нових методів управління, що базуються на знанні та обов'язковому використанні засобів автоматизації у бойовій та повсякденній діяльності;

структурну перебудову системи управління ПС ЗС України, в напрямку зменшення кількості ланок управління, перехід на бригадну організацію, як найбільш ефективну форму в сучасних умовах;

оптимізацію процесів управління, досягнення взаємосумісності в питаннях забезпечення колективної безпеки із партнерами, адаптацію системи управління до міжнародних стандартів;

проведення наукових досліджень з впровадження в процеси управління, що реалізуються в АСУ даного класу, знання орієнтованих технологій, в першу чергу в процеси обробки різномірної інформації, підтримки прийняття рішень на всіх етапах процесу управління;

розробки та інтеграція інформаційно-аналітичної підсистеми АСУ, в якій основу складають алгоритми, що побудовані на технологіях штучного інтелекту;

виконання робіт з подальшого розвитку техніки АСУ, що залучається до виконання завдань ППО, в напрямку поширення рівня автоматизації та складу автоматизовано вирішуваних завдань, впровадження

знання орієнтованих технологій, розподіленої системи управління на базі мережецентричних систем.

## Висновки

Таким чином, створення сучасної АСУ для вирішення завдань ППО ЗС України повинно здійснюватись на основі нових інформаційних технологій з широким використанням технологій мультирадарної обробки РЛІ, штучного інтелекту, побудови мережецентричних систем високої надійності та живучості.

Першою безумовно необхідною умовою для цього є створення автоматизованої мережевої структури АСУ, перехід до виключно автоматизованих методів управління військами та зброєю.

Другою – створення та впровадження інтегрованої цифрової системи зв'язку ЗС України.

Третьою – виконання комплексу завдань з перепідготовки органів управління, зміни стереотипів у використанні методів атоматизованого управління всіма посадовими особами.

## Список літератури

1. Льяшов О.А. Тенденції розвитку збройної боротьби у війнах четвертого – шостого поколінь України / О.А. Льяшов // Наука і оборона. – 2009. – № 3. – С. 43-49.

2. Клімов С.Б. Роль і місце Повітряних Сил у загальній системі застосування Збройних Сил України / С.Б. Клімов // Наука і оборона. – 2005. – № 1. – С. 23-26.

3. Корчак В. В оружейной сфере необходим качественный скачок / В. Корчак // Воздушно-космическая оборона. – 2008. – № 6 (43). – С. 6-14.

4. АСУ проблемы и решения [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.vko.ru/DesktopModules/Articles>.

5. Чельцов В. Сетевые войны XXI века / В. Чельцов, С. Волков // Воздушно-космическая оборона. – 2008. – № 4 (41). – С. 9-16.

Надійшла до редколегії 12.05.2010

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

## НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ПРИВЛЕКАЕМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

Б.И. Низиенко, В.В. Каминский, А.В. Сисков, А.В. Александров

Проведен анализ тенденций развития современных и перспективных автоматизированных систем управления, привлекаемых для решения задач ПВО. Определены перспективные направления развития автоматизированных систем управления, привлекаемых для решения задач ПВО ВС Украины и требования к их основным тактико-техническим характеристикам.

**Ключевые слова:** автоматизированная система управления, авиация, противовоздушная оборона, тактико-технические характеристики.

## DIRECTION OF DEVELOPMENT OF AUTOMATED CONTROL THE SYSTEM, TASKS OF AIR DEFENSE OF MILITARY POWERS OF UKRAINE ATTRACTED FOR A DECISION

B.I. Nizienko, V.V. Kaminskiy, A.V. Siskov, A.V. Aleksandrov

The analysis of tendencies of development of the modern and perspective automated control systems involved for the decision of problems of air defence is carried out. Perspective directions of development of the automated control systems involved for the decision of problems of air defence MF of Ukraine and the requirement to their basic taktiko-technical characteristics are defined.

**Keywords:** the automated control system, aircraft, antiaircraft defence, taktiko-technical characteristics.