

Б.І. Нізієнко<sup>1</sup>, С.А. Юхновський<sup>2</sup>, С.А. Макаров<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

<sup>2</sup> Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

## АСПЕКТИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЮ ОБОРОНОЮ УКРАЇНИ

*Розглянуті напрямки удосконалення системи управління протиповітряною обороною України з питань розвитку інформаційно-телекомунікаційних систем на основі впровадженні новітніх інформаційно-телекомунікаційних технологій та нарощуванні рівня автоматизації процесів бойового управління, засновані на аналізі телекомунікаційної системи та автоматизованої системи управління авіацією та протиповітряною обороною України.*

**Ключові слова:** система управління, протиповітряна оборона, автоматизована система управління, телекомунікаційна система, інформаційні технології.

### Вступ

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

Протиповітряна оборона (ППО) України як комплекс загальнодержавних заходів і узгоджених та взаємопов'язаних метою, завданнями, місцем і часом операцій (бойових дій) об'єднань (з'єднань, частин) видів Збройних Сил, що проводяться за єдиним замислом і планом для захисту важливих державних об'єктів, адміністративно-політичних центрів, промислових районів, населення, угруповань збройних сил від ударів з повітря є складовою оборони країни від збройної агресії та стратегічним фактором, який значною мірою визначає хід та результат війни [1].

В процесі удосконалення системи протиповітряної оборони країни існує ряд протиріч. Зовнішнє протиріччя полягає у значній невизначеності в діях повітряного противника, наявності у нього сучасного високоточного озброєння та військової техніки (ОВТ), застосуванні концепцій безконтактних (гібридних) війн та застарілим ОВТ, недостатнім інформаційним забезпеченням та великим часом реакції системи ППО. Внутрішні протиріччя пов'язані з повільними темпами розробки новітніх та удосконалення (модернізації) існуючих зразків ОВТ, недостатнім рівнем впровадження цифрових телекомунікаційних технологій та автоматизації завдань системи управління ППО країни.

Зміщення акценту сучасних війн в сторону безконтактних методів бойових дій, широке застосування безпілотних літальних апаратів під час проведення антитерористичної операції на сході України свідчить про зростання ролі та ефективності системи управління ППО [1–2].

Слід зазначити, що система управління Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України як основна складова системи управління ППО держави має ряд особливостей:

велику різноманітність різнорідних багатофункціональних об'єктів управління;

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

високу швидкість зміни обстановки як при відбитті ударів засобів повітряного нападу противника в складних умовах радіоелектронної та інформаційної боротьби, так і при нанесенні повітряних ударів по об'єктам та угрупованням військ (сил) противника;

широкий діапазон варіантів зміни стану системи при вирішенні завдань забезпечення живучості та скритності;

високу динамічність і темп зміни станів системи; функціонування об'єктів управління в значному просторовому рознесенні і реальному масштабі часу;

обмежені терміни прийняття рішень в умовах недостатності та невизначеності інформації про обстановку.

Таким чином, у процесі удосконалення системи управління протиповітряною обороною України існує науково-практична проблема, яка полягає у розробці науково-обґрунтованих раціональних шляхів удосконалення системи управління на основі єдиного системного підходу, використання новітніх інформаційних технологій і автоматизації завдань системи управління для побудови сучасної просторово-розподіленої інформаційно-бойової системи ППО України. Це передбачає [1] збільшення бойової потужності угруповання ППО за рахунок будови інформаційно-телекомунікаційної мережі, що поєднає джерела інформації (розвідки), органи управління та засоби ураження (подавлення), а також впровадження автоматизованої системи управління авіацією та ППО ЗС Укра-

їни, що забезпечує доведення до військ (сил) достовірної, своєчасної та повної інформації про обстановку в реальному масштабі часу. За рахунок цього досягається підвищення ефективності системи управління силами і засобами, підвищення темпу бойових дій (операцій), ефективності ураження сил і засобів противника та живучості своїх військ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Можливі шляхи побудови майбутньої системи протиповітряної оборони країни на основі мережецентричних технологій [1] передбачають (стосовно системи управління):

створення просторово розподілених систем радіолокаційної, радіоелектронної та інших видів розвідки (з елементами різного базування) та формування за їх даними єдиного інформаційного середовища перспективної автоматизованої системи управління авіацією та ППО;

реалізацію мережецентричного інформаційного забезпечення та управління створеними просторово розподіленими мережецентричними системами (підсистемами) з уніфікованих пунктів управління за призначеними повноваженнями.

Управління протиповітряною обороною об'єктів держави у мережецентричній війні (конфлікті) можливе тільки за допомогою сучасної мережецентричної автоматизованої системи управління. Ця система має реалізовувати автоматизоване управління військами (силами) і зброєю у всіх формах бойового застосування і видах бойової діяльності всіх з'єднань і частин, задіяних у вирішенні завдань з протиповітряної оборони об'єктів держави та забезпечувати необхідні оперативність, безперервність, скритність, стійкість управління [1].

Аналіз напрямків розвитку автоматизованих систем управління, що залучаються до виконання завдань протиповітряної оборони ЗС України [2] свідчить, що створення сучасної АСУ для вирішення завдань ППО ЗС України повинно здійснюватись на основі нових інформаційних технологій з широким використанням технологій мультирадарної обробки радіолокаційної інформації, 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 військового управління, зміни їх стереотипів у використанні методів автоматизованого управління.

Показники ефективності функціонування системи управління протиповітряною обороною які охоплюють оперативні (тактичні) цілі, порядок їх

розрахунку та критерії ступеня досягнення мети ведення бойових дій визначені в [3].

Інтеграція систем розвідки, управління та зв'язку для вирішення завдань протиповітряної оборони шляхом створення розвідувально-управляючих інформаційних систем та їх елементарні ланки розглянуті в [4–5]. Основою побудови таких систем є опорно-комутаційні вузли цифрової інформаційної мережі, лінії зв'язку між ними, та лінії зв'язку між органами військового управління та об'єктами управління через опорно-комутаційні вузли.

**Метою статті** є визначення напрямів удосконалення системи управління ППО України, заснованих на впровадженні новітніх інформаційно-телекомунікаційних технологій та нарощуванні рівня автоматизації процесів бойового управління.

## Основна частина

Під системою управління розуміють упорядковану сукупність взаємозв'язаних і взаємодіючих елементів, які утворюють єдине ціле, з метою досягнення в процесі функціонування заданого результату.

Система управління є організаційною формою, яка об'єднує принципи, технічні засоби, прийоми та способи управління і органи військового управління, що приймають рішення.

Система управління з точки зору її функціонування складається з управляючого (керуючого) об'єкта – органу військового управління, інформаційно-телекомунікаційної системи та керуемого об'єкта – об'єкта управління. Загальна схема системи управління наведена на рис. 1.



Рис. 1. Загальна схема системи управління

Інформаційно-телекомунікаційна система складається з телекомунікаційної системи (системи зв'язку) й автоматизованої системи управління військами та зброєю (системи обробки інформації), які забезпечують обмін інформацією між органами військового управління та об'єктами управління.

Орган військового управління є частиною системи управління, який здійснює вироблення управляючих впливів (команд, розпоряджень, наказів), що передаються до об'єкта управління.

До складу органів військового управління входять командування, штаби, управління, відділи (відділення), служби, інші постійні (штатні) та тимчасово створювані (позаштатні) структурні підрозділи, організаційно і функціонально об'єднані для виконання завдань з управління військами у різних ланках.

На теперішній час вважаємо органи військового управління готовими до виконання завдань за призначенням за результатами проведених у 2016 році стратегічних командно-штабних навчань з органами військового управління, військами (силами) Збройних Сил України. Тому більш докладно розглянемо аспекти удосконалення системи управління ППО України стосовно розвитку інформаційно-телекомунікаційної системи.

Автоматизована система управління (АСУ) представляє собою систему "людина-машина" та призначена для автоматизації процесів збору та пересилання інформації про об'єкт управління, її обробки та видачі управляючих дій на об'єкт управління. АСУ є складною системою, під якою зазвичай розуміється сукупність значної кількості взаємозалежних (взаємопов'язаних, взаємодіючих) елементів, об'єднаних єдиною метою функціонування. АСУ містить у собі сукупність територіально рознесених автоматизованих центрів, пунктів управління, джерел інформації, об'єктів управління, об'єднаних у єдине ціле системою передачі даних.

Удосконалення АСУ як складової інформаційно-телекомунікаційної підсистеми системи управління здійснюється за напрямками:

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.

У серпні 2016 року прийнято на озброєння ЗС України стаціонарний варіант АСУ "Ореанда-ПС" вітчизняного виробництва, яка являє собою сучасну високотехнологічну АСУ військами та бойовими засобами. На теперішній час АСУ "Ореанда-ПС", яка включає комплекси засобів автоматизації (КЗА) різних типів (авіації, зенітних ракетних військ (ЗРВ), радіотехнічних військ (РТВ), розвідки та радіоелектронної боротьби (РЕБ)), застосовується на кількох стаціонарних пунктах управління АСУ авіацією та ППО ЗС України.

Слід зазначити, що при веденні антитерористичної операції на сході України, де задіяна значна кількість мобільних підрозділів від Повітряних Сил, важливо мати рухомі КЗА АСУ "Ореанда-ПС", що дозволить забезпечити такі узагальнені показники підвищення якості управління (табл. 1).

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	2,5–3 рази
Час постановки завдань	Зменшення	4–6 разів
Чисельність оперативного складу	Скорочення	до 25–30%
Стійкість управління	Підвищення	до 30–35%
Рівень бойової готовності	Підвищення	до 35–40%
Ефективність бойових дій	Підвищення	до 10–15%

Розвиток АСУ військами та бойовими засобами передбачає удосконалення технічного забезпечення АСУ, що залучається до виконання завдань ППО ЗС України передбачає наступні заходи:

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

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

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

створення високопродуктивних цифрових мереж зв'язку інтегрального обслуговування, що дозволяють забезпечити обмін різномірною інформацією в реальному масштабі часу та інтегруванню з АСУ інших видів і родів військ ЗС України.

Телекомунікаційна система – сукупність взаємопов'язаних та узгоджених за завданнями мереж, вузлів, ліній зв'язку та інших елементів різного призначення, які створюються (розгортаються) з метою забезпечення обміну інформацією у системі управління ППО держави. Удосконалення телекомунікаційної системи з метою переходу до цифрової транспортної телекомунікаційної мережі зв'язку та створення єдиного інформаційного простору, в якому функціонують усі пункти управління, здійснюється за наступними напрямками:

перевантаження інформаційно-телекомунікаційних вузлів (ІТВ) на цифрові засоби зв'язку та передачі даних (мультиплексори, високошвидкісні SHDSL модеми, маршрутизатори, засоби ІР-телефонії тощо);

прив'язка ІТВ до цифрової транспортної телекомунікаційної мережі зв'язку з використанням волоконно-оптичних ліній зв'язку. Резервування волоконно-оптичних ліній зв'язку з використанням цифрових радіо, радіорелейних, тропосферних, супутникових засобів зв'язку та станцій ширококутового доступу;

наращення можливостей захищених (службових) мереж обміну інформацією та комплексної системи захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;

розвиток мережі телефонного автоматичного зв'язку з застосуванням протоколів SIP телефонії;

оснащення польових вузлів комплексними апаратними зв'язку типу КАЗ – О, КАЗ – Т, КАЗ – К, цифровими радіорелейними станціями, цифровими засобами КХ та УКХ радіозв'язку, засобами транкінгового зв'язку, телекомунікаційними комплектами, засобами ІР-телефонії тощо);

оснащення пунктів управління на рухомих засобах командно-штабними машинами (КШМ), що обладнані КЗА АСУ "Ореанда-ПС";

впровадження цифрових наземних та бортових засобів радіозв'язку, що забезпечують видачу на борт повітряних суден тактичної (повітряної) обстановки, цілевказівок, наведення тощо в реальному масштабі часу з криптографічним захистом інформації та високим рівнем завадозахисності.

## Висновки

Виконання заходів удосконалення системи управління протиповітряною обороною України дозволить забезпечити:

видачу бойової інформації на пункти управління в реальному масштабі часу;

автоматизацію прийняття рішень на застосування сил і засобів ППО;

управління підрозділами авіації, ЗРВ, РТВ, розвідки та РЕБ при виконанні завдань протиповітряної оборони України відповідно до сучасних вимог.

## Список літератури

1. Котов О.Б. Погляди щодо побудови майбутньої системи протиповітряної оборони країни на основі мережецентричних технологій / О.Б. Котов, Г.В. Певцов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХУПС, 2012. – Вип. 2(8). – С. 1-8.

2. Напрямки розвитку автоматизованих систем управління, що залучаються до виконання завдань протиповітряної оборони Збройних Сил України / Б.І. Нізієнко, В.В. Камінський, О.В. Сісков, О.В. Александров // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2010. – Вип. 2(24). – С. 18-21.

3. Астахов О.О. Удосконалені показники та критерії досягнення цілей ведення збройної боротьби у повітрі / О.О. Астахов // Збірник наукових праць харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2016. – Вип. 1(46). – С. 10-13.

4. Ярош С.П. Аналіз перспективи інтеграції систем розвідки, управління і зв'язку для вирішення завдань протиповітряної оборони / С.П. Ярош // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХУПС, 2010. – Вип. 2(4). – С. 113-118.

5. Ярош С.П. Структурні представлення розвідувально-управляючої інформаційної системи протиповітряної оборони / С.П. Ярош, К.В. Закутин // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХУПС, 2012. – Вип. 3(9). – С. 27-33.

Надійшла до редколегії 11.01.2017

**Рецензент:** д-р техн. наук доц. В.І. Васишин, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків.

## АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНОЙ УКРАИНЫ

Б.И. Низиенко, С.А. Юхновский, С.А. Макаров

*Рассмотрены направления совершенствования системы управления противоздушной обороной Украины по вопросам развития информационно-телекоммуникационных систем на основании внедрения новых информационно-телекоммуникационных технологий и увеличения уровня автоматизации процессов боевого управления, основанных на анализе телекоммуникационной системы и автоматизированной системы управления авиацией и противоздушной обороной Украины.*

**Ключевые слова:** система управления, противоздушная оборона, автоматизированная система управления, телекоммуникационная система, информационные технологии.

## ASPECTS OF IMPROVING THE SYSTEM FOR MANAGEMENT OF ANTI-AIRWIDE DEFENSE OF UKRAINE

B.I. Nizienko, S.A. Yuchnovsky, S.A. Makarov

*In this article has been highlighted directions of improving the air defense management system of Ukraine on the development of information and telecommunication systems based on the introduction of new information and telecommunication technologies and increasing the level of automation of combat command processes based on the analysis of the telecommunications system and the automated control system for aviation and air defense of Ukraine.*

**Keywords:** management system, air defense, automated control system, telecommunication system, information technologies.