

УДК 681.3: 681.5

Б.І. Нізієнко, С.А. Войтович, В.М. Грачов, О.С. Бодяк

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ АСУ ПРОТИПОВІТРЯНОЮ ОБОРОНОЮ ТА АВІАЦІЄЮ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

На основі аналізу стану і перспектив розвитку систем та засобів автоматизації керування в Україні і розвинутих країнах світу визначені основні напрямки створення АСУ ППО та авіацією на основі нових інформаційних технологій.

Постановка проблеми

У зв'язку з інтенсивним розвитком засобів повітряного нападу, а також з ростом загроз повітряного тероризму істотно зростають вимоги до ефективності керування військами і бойовими засобами протиповітряної оборони та авіації. Водночас пункти керування нового виду Збройних Сил України – Повітряних Сил – оснащені, в основному, застарілими засобами автоматизації керування або взагалі не автоматизовані. Це не дозволяє новому видіві Збройних Сил вирішувати завдання призначення з необхідною ефективністю і забезпечувати надійний захист державного кордону України в повітряному просторі й оборону життєво важливих об'єктів. Вирішення даної проблеми можливо тільки шляхом створення сучасної автоматизованої системи керування протиповітряною обороною та авіацією Збройних Сил України.

Аналіз літератури

Військове керівництво розвинутих країн світу відповідно до нових підходів до розбудови збройних сил особливу увагу звертає на розвиток систем керування, розглядаючи їх як основний момент у побудові системи оборонної достатності [1, 2, 3 та ін.]

По-перше, головним за сучасних умов стає забезпечення оперативних і технічних можливостей для організації взаємодії і спільного бойового використання різнорідних сил і засобів, у тому числі ППО та авіації. Процес інтеграції припускає об'єднання в рамках єдиної системи все більшої кількості функцій і можливостей засобів керування, зв'язку та розвідки різного рівня та призначення.

По-друге, при стрімкому розвитку інформаційних технологій організація оперативного керування стає неможливою без широкого використання автоматизованих систем керування. АСУ розглядається

як один з основних засобів, що забезпечують підвищення ефективності й оперативності керування військами.

По-третє, у процесі розвитку й удосконалювання систем керування приділяється велика увага питанням стійкості керування військами в складних умовах обстановки. У зв'язку з цим вже на етапі концептуальних розробок при створенні нових систем керування ставляться високі вимоги відносно забезпечення їх живучості, надійності, завадостійкості й інформаційної захищеності.

По-четверте, прагнучи максимально оперативно й ефективно використовувати у своїх інтересах останні досягнення науки й техніки в галузі інформаційних технологій і телекомунікацій, реалізується тенденція широкого застосування у військовій галузі вже розроблених комерційних апаратно-програмних засобів. Подібний підхід значною мірою скорочує терміни проектування і впровадження нових систем.

Розглянуті підходи до розвитку автоматизованих систем керування узагальнені в офіційно прийнятій у США концепції «Системи керування, зв'язку, розвідки і комп'ютерного забезпечення для учасників бойових дій» (Command, Control, Communications, Computers and Intelligence For The Warning – C⁴IFTW). Кінцевою метою реалізації концепції є створення єдиної інформаційно-керуючої структури, здатної забезпечувати централізоване керування військами в реальному масштабі часу як у великомасштабних війнах, так і в регіональних конфліктах.

За умови повної реалізації вимог концепції до 2010 – 2020 років буде створена якісно нова система автоматизованого керування військами, для якої буде характерно таке:

повна оперативна і технічна сумісність складових її підсистем і елементів;

використання єдиних стандартів і принципів

гнучкої мережної архітектури і модульної побудови технічних та програмних засобів;

організація вертикальних і горизонтальних зв'язків на всіх рівнях керування і взаємодії;

забезпечення оперативного автоматичного відновлення баз даних у всіх користувачів;

можливість одержання за запитом необхідних даних з будь-якої точки земної кулі в будь-який час;

автоматизація процесів ухвалення рішення командирами всіх рівнів і гарантований захист інформації від несанкціонованого доступу.

Мета статті – на основі аналізу світового досвіду створення сучасних АСУ ППО та авіацією обґрунтувати раціональні шляхи побудови такої АСУ в Україні і викласти концептуальні основи її створення; запропонувати ефективні системотехнічні рішення з побудови АСУ ППО та авіацією Збройних Сил України з використанням нових інформаційних технологій, в основі яких лежать відомі напрацювання вітчизняних військової науки і військово-промислового комплексу.

Основний матеріал

У статті проводиться оцінка можливості реалізації основних положень концепції C^4 IFTW з метою створення перспективної АСУ ППО та авіацією в Україні з урахуванням відомих обмежень на науково-технічний і економічний потенціал країни та завдань нового виду Збройних Сил України – Повітряних Сил.

Аналіз поглядів закордонних і вітчизняних експертів в галузі автоматизованого керування [4, 5, 6] дозволяє виділити наступні основні напрямки розвитку й удосконалювання АСУ ППО й авіацією.

1. Розширення складу вирішуваних в АСУ оперативно-тактичних завдань і підвищення рівня автоматизації їх рішення на основі інтелектуальних інформаційних технологій.

Стосовно до АСУ ППО та авіацією повинно бути автоматизоване рішення наступних основних оперативно-тактичних завдань:

а) розкриття задуму супротивника, напрямків головного і допоміжного ударів;

б) оцінка співвідношення сил протиборчих сторін;

в) прогнозування варіантів дій повітряного супротивника;

г) вироблення можливих варіантів рішень на ведення бойових дій, їх оцінка й обґрунтування;

г) контроль за виконанням рішень та їх коректування з урахуванням обстановки, яка реально складається, та ін.

2. Вдосконалювання системотехнічних основ розроблення, побудови, впровадження і використання систем та засобів автоматизованого керування військами і бойовими засобами ППО та авіації, а саме:

а) реалізація мережного принципу побудови АСУ;

б) інтеграція в АСУ інформаційних потоків органів планування і бойового керування;

в) об'єднання в АСУ інформації від різнорідних джерел;

г) забезпечення сумісності АСУ різних видів і родів військ;

г) реалізація принципів розподіленої обробки і збереження інформації;

д) підвищення мобільності елементів АСУ;

е) забезпечення стандартизації, сумісності, багатofункціональності й уніфікації елементів АСУ.

Основні напрямки вдосконалювання системотехнічних основ побудови АСУ ППО та авіацією випливають з необхідності забезпечення вимоги підвищення ефективності керування силами і засобами ППО та авіацією при мінімізації фінансових та тимчасових витрат на розробку й розгортання АСУ.

3. Розвиток і вдосконалювання технічного забезпечення АСУ ППО та авіацією.

Аналіз тенденцій розвитку систем зв'язку й автоматизації за рубежом дозволяє сформулювати наступні основні напрямки розвитку й удосконалювання технічних засобів автоматизації:

а) розвиток елементної бази засобів зв'язку й автоматизації рухається шляхом мікромініатюризації, зменшення вартості, збільшення швидкодії, надійності, підвищення стійкості і перешкодозахищеності;

б) вдосконалювання архітектури і підвищення продуктивності обчислювальних комплексів, реалізація розподіленого принципу обробки інформації в АСУ, що вимагає створення нових багатопроцесорних обчислювальних комплексів і обчислювальних мереж для стаціонарних і мобільних пунктів керування різного рівня;

в) вдосконалювання засобів інформаційно-технічної взаємодії людини-оператора і засобів обробки та візуалізації інформації на основі створення інтелектуального людино-машинного інтерфейсу;

г) створення високопродуктивних цифрових мереж зв'язку інтегрального обслуговування, які дозволяють забезпечити обмін різнорідною інформацією. Це забезпечить реалізацію закладених у розподілених мережних АСУ потенційних можливостей по роботі в реальному масштабі часу,

інтегруванню з АСУ інших видів і родів Збройних Сил.

4. Розвиток і вдосконалювання математичного, програмного й інформаційного забезпечення АСУ ППО й авіацією.

Основні напрямки вдосконалювання математичного, програмного й інформаційного забезпечення АСУ:

а) вдосконалювання технології розробки математичного, програмного й інформаційного забезпечення АСУ на основі еволюційного підходу і використання сучасних методів проектування й розробки;

б) розробка і використання в АСУ розподілених баз даних, які побудовані за об'єктно-орієнтованою технологією і забезпечують реалізацію розподіленої обробки та збереження інформації;

в) розробка інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (СППР) з керування військами і бойовими засобами ППО та авіації, які забезпечують вирішення завдань:

оперативний аналіз розвідувальної інформації, розпізнавання ситуацій,

оцінювання супротивника, розкриття його задуму, прогнозування дій,

розподіл зусиль угруповань ЗРВ і авіації щодо впливу на супротивника;

г) розробка методів і алгоритмів розподіленої мультирадарної обробки й узагальнення інформації про повітряну обстановку;

г) розробка інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень при плануванні операцій і бойових дій.

Пропонуються два варіанти побудови СППР:

1. Система інформаційної підтримки прийняття рішень особами бойової обслуги. Така система забезпечує формування і представлення адаптивної до ситуації, що складається, інформаційної моделі, на основі якої командиром приймається рішення;

2. Система формування та оцінювання варіантів рішень. Така система забезпечує представлення командирові декількох варіантів рішень, серед яких вибирається найкращий.

У структурному відношенні перспективна АСУ ППО та авіацією повинна бути єдино розподіленою інформаційно-телекомунікаційною мережею, компонентами якої будуть регіональні і локальні обчислювальні мережі, побудовані за принципом відкритої мережної архітектури. Система повинна складатися з територіально розосереджених елементів – комплексів засобів автоматизації, обчислювальних комплексів, автоматизованих робочих місць пунктів

і центрів керування, обчислювальних центрів штабів, взаємодіючих між собою за допомогою кабельного, супутникового каналів, КХ і УКХ радіозв'язку.

АСУ ППО та авіацією повинна складатися з наступних функціонально закінчених комплексів засобів автоматизації (КЗА) пунктів керування оперативно-стратегічного, оперативно-тактичного і тактичного рівнів [7, 8]:

1. Уніфікований комплекс засобів автоматизації центрів (пунктів) керування Повітряних Сил Збройних Сил України оперативно-стратегічного й оперативно-тактичного рівнів.

2. Комплекс засобів автоматизації командних пунктів зенітних ракетних з'єднань і частин.

3. Уніфікований комплекс засобів автоматизації командних пунктів з'єднань, частин і підрозділів авіації (автоматизованих пунктів керування і наведення авіації).

4. Комплекс засобів автоматизації командних пунктів радіотехнічних підрозділів.

КЗА, що входять до складу АСУ ППО та авіацією, повинні складатися з таких технологічних уніфікованих функціонально закінчених апаратно-програмних модулів:

1. Модуль організації розподіленого обчислювального процесу, призначений для організації автоматичного й автоматизованого централізованого обміну інформацією, створення єдиного інформаційного простору між елементами (модулями) КЗА, організації обчислювального процесу.

2. Модуль автоматизації діяльності осіб бойової обслуги, призначений для забезпечення автоматизованого рішення задач керування особами бойової обслуги КП згідно з їх функціональними обов'язками на автоматизованих робочих місцях.

3. Модуль засобів відображення колективного користування, призначений для формування і відображення на засобах відображення колективного використання інформаційної моделі для спільного аналізу обстановки особами бойової обслуги КП і забезпечення керування бойовою обслугою КП.

4. Модуль приймання – передавання і попередньої обробки інформації, призначений для реалізації алгоритмів обміну даними між комплексами засобів автоматизації, що входять до складу АСУ, і зовнішніми абонентами.

5. Модуль автоматизованого знімання й обробки інформації від РЛС з аналоговим виходом і наземних радіозапитів, призначений для автоматичного й автоматизованого знімання та обробки інформації про повітряну обстановку з аналогових виходів РЛС і НРЗ.

6. Модуль сполучення з рухливими радіовисотомірами, призначений для автоматизованого визначення кута–місця (висоти) повітряних об'єктів за даними аналогових сигналів РРВ.

7. Модуль реєстрації даних і підготовки звітних документів, призначений для узагальнення інформації за результатами несення бойового чергування і ведення бойових дій з наступною підготовкою друкованих формалізованих звітних матеріалів.

8. Модуль тренажної апаратури, призначений для забезпечення бойової підготовки і тренажу бойових обслуг шляхом імітації та відображення необхідної оперативної-тактичної повітряної і наземної обстановки.

9. Комплект апаратури зв'язку, призначений для організації оперативного-командного зв'язку при вирішенні задач керування бойовими обслугами пунктів керування.

Повна сумісність апаратних засобів і програмного забезпечення, гнучка архітектура та модульна побудова всіх елементів дають можливість використовувати в АСУ перспективні інформаційні технології, обробляти й розподіляти великі потоки даних в єдиному інформаційному середовищі, а також доводити необхідну інформацію до користувачів у реальному масштабі часу з гарантованим ступенем захисту.

Одним з найважливіших елементів АСУ повинна стати мережа передачі інформації. Це територіально-розподілена інтегрована телекомунікаційна система, що забезпечує обмін інформацією між кінцевими користувачами всіх ланок керування при підготовці і проведенні операцій та бойових дій. Вона забезпечить санкціонований доступ користувачів усіх рівнів до інформаційних ресурсів і міжмережний обмін відкритою та закритою інформацією в реальному масштабі часу.

У концепції побудови подібної мережі визначено дві групи вимог, яким вона повинна відповідати. До першої групи відносяться такі оперативні-тактичні вимоги:

здатність забезпечення дій на всіх етапах підготовки і проведення операцій та ведення бойових дій;

безшовна (без використання додаткових інтерфейсних засобів) взаємодія між стаціонарними і мобільними органами керування; забезпечення всіма видами комунікаційних послуг при організації взаємодії з органами керування державних установ;

можливість, при необхідності, швидкої реконфігурації елементів системи і перерозподілу інформаційних ресурсів.

До другої групи вимог відносяться ті, що пов'язані з оцінюванням продуктивності системи і ряду інших її характеристик, у тому числі:

можливість забезпечення операцій будь-якого масштабу;

гарантоване надання доступу до всіх ресурсів з урахуванням відомих обмежень;

надання усіх видів комунікаційного обслуговування будь-якому зацікавленому користувачеві (у межах його повноважень) – обмін аудіо- і відеоінформацією, даними, повідомленнями, можливість оперативної організації відео та телеконференцій;

максимально можливе використання комерційних стандартів і комерційних продуктів;

ефективний захист інформації від несанкціонованого доступу.

Основою сучасної мережі зв'язку є її транспортна система, що вимагає для її створення найбільших фінансових вкладень. Тому вибір транспортної системи (кабельні лінії, лінії оптоволоконного зв'язку, тропосферні радіолінії, радіолінії космічного зв'язку) визначається тільки економічними можливостями держави.

Найбільш складною проблемою є інтеграція інформаційних систем на нижніх рівнях керування військами. Це пов'язано з різноманітністю тактичних автоматизованих систем керування, що стоять на озброєнні, а також з особливостями їх архітектури, яка, як правило, унікальна і застосовується тільки в даній функціональній галузі бойового використання військ. У зв'язку з цим розробка й установка на наявні у військах КЗА відповідних засобів сполучення є однією з основних. Такий підхід дозволить значно розширити склад засобів, що є автоматизованими абонентами мережі.

Інформаційні технології є фундаментальною основою всіх перетворень, що відбуваються і будуть відбуватися в збройних силах у XXI столітті. Передові інформаційні і телекомунікаційні технології створюють нові можливості з об'єднання за допомогою інформаційних мереж розосереджених угруповань військ і забезпечення їх повними та якісними даними як про свої сили і засоби, так і про сили і засоби супротивника.

Формування комплексної картини поточної обстановки, отриманої в результаті об'єднання даних від різних джерел, дозволить підвищити ефективність керування військами (силами) за рахунок поліпшення сприйняття командирами ситуації в районі бойових дій і розвитку в них здатності швидко реагувати на її зміни.

Велика увага в ході НІОКР зі створення АСУ ППО та авіацією повинна приділятися питанням

інформаційної безпеки. Система захисту інформації повинна забезпечувати: захист баз даних від несанкціонованого доступу; високий ступінь таємності, надійності і вірогідності шляхом здійснення одночасного контролю процесів приймання і передавання повідомлень з формуванням звіту про проведені в мережі операції. Окрім того, необхідно швидко виявляти спроби несанкціонованого доступу до її користувачів.

При проектуванні АСУ одним з центральних питань є обґрунтування складу вирішуваних завдань системою керування в цілому та в окремих пунктах керування. Пропонується апробована на практиці наступна ієрархія завдань АСУ ППО та авіацією:

1. На верхньому рівні задаються комплекси завдань АСУ ППО та авіацією в цілому.

2. На середньому рівні для кожного комплексу задач АСУ задаються завдання і групи завдань конкретних автоматизованих пунктів керування:

- завдання КП оперативно-стратегічного рівня;
- завдання КП оперативно-тактичного рівня;
- завдання КП зенітних ракетних частин;
- завдання пунктів керування і наведення авіації;
- завдання КП радіотехнічних підрозділів.

3. На нижньому рівні задаються сукупності функцій КЗА, що розгортаються на кожному пункті керування і забезпечують автоматизоване рішення кожного завдання (групи завдань) цього пункту керування.

У цілому запропонована ієрархія завдань системи керування і функцій КЗА дозволяє детально обґрунтувати оперативно-тактичні, тактико-технічні і системотехнічні вимоги до АСУ, окремих КЗА, їх математичного, інформаційного і програмного забезпечення, а також до складу апаратних засобів.

Висновки

Реалізація розглянутих напрямків розвитку систем і засобів автоматизації керування повинна здійснюватися в рамках створення єдиної АСУ ППО та авіацією України, що є підсистемою єдиної АСУ Збройних Сил України, з урахуванням комплексного розвитку систем і засобів зв'язку, розвідки, РЕБ та вогневого ураження.

АСУ ППО та авіацією України повинна створюватися на основі високоефективної інформаційно-

телекомунікаційної мережі, побудованої з використанням сучасних технологій просторово-розподілених комп'ютерних мереж.

Розробка і введення до ладу ЄАСУ ППО та авіацією України в повному обсязі вимагає великих економічних і тимчасових витрат. Для рішення розглянутих проблем потрібна широка кооперація науково-дослідних установ і підприємств промисловості України та використання останніх досягнень у галузі нових інформаційних технологій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Азов В. Концепция создания единой информационно-управляющей структуры ВС США // Зарубежное военное обозрение. – 2003. – № 1.

2. Systems Concepts for Integrated Air Defense of Multinational Mobile Crisis Reaction Forces. RTO-MP-063 // Papers presented at the Systems Concepts and Integration Panel (SCI) Symposium held in Valencia. – Spain, 22 – 24 May 2000.

3. Non-Cooperative Air Target Identification Using Radar. RTO-MP-006 // Papers presented at the Symposium of the RTO Systems Concepts and Integration Panel (XI) held in Mannheim. – Germany, 22 – 24 April 1998. Published March 2001.

4. Sensors & Electronics Technology: Proceedings NATO SET LPI Symposium. – Warsaw, Poland, April 23 – 25, 2001.

5. 2003 International Conference on Radar. – Adelaide, Australia, 3–5 September, 2003.

6. International Radar Symposium. IRS 2003. – Dresden, Germany, 30 September – 02 October 2003

7. Розробка системотехнічних та програмних засобів автоматизованої системи збору, обробки та розподілу інформації про повітряну обстановку: Робочі матеріали по НДР «Ореанда-2000». Заключні. – Х.: ОНДІ ЗС, 2004. – 97 с.

8. Розробка системотехнічних та програмних засобів автоматизованої системи збору, обробки та розподілу інформації про повітряну обстановку: Робочі матеріали по НДР «Ореанда-Інфо». Заключні. – Х.: ОНДІ ЗС, 2004. – 102 с.

Надійшла 29.09.2005

Рецензент: д-р техн. наук професор Е.І. Бобир, Народна Українська Академія, Харків.