

Б. О. Демідов,

доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба,

О. Ф. Величко,

державний експерт відділу військово-промислової політики департаменту з питань воєнної безпеки Апарату РНБО України,

Ю. Ф. Кучеренко,

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Концептуальні положення щодо створення автоматизованої системи управління протиповітряною обороною держави

Авторами запропоновані концептуальні положення створення автоматизованої системи управління протиповітряною обороною держави, як однієї з підсистем Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України.

Формування довгострокової програми розвитку сектора безпеки та оборони України за кращими міжнародними стандартами [1], а також урахування змін у сучасній воєнно-політичній обстановці вимагають перегляду концептуальних положень, зокрема щодо створення автоматизованої системи управління (АСУ) протиповітряною обороною (ППО) держави як однієї з підсистем Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) Збройними Силами України (ЗСУ).

Раціонально організована, технічно оснащена й ефективно функціонуюча система військового управління, частиною якої є АСУ Повітряних Сил (ПС) дає змогу ефективно реалізувати потенційні можливості сил і засобів авіації ППО у складі міжвидового угруповання військ, які складаються з різних частин (підрозділів) видів та родів військ ЗСУ [2, 3].

Таке угруповання має бути готове до війни з найрізноманітнішим супротивником, від звичайних збройних сил до «гібридних», котрі поєднують традиційні та нешаблонні методи й засоби ведення бойових дій, від терористів і партизанів до кримінальних банд бойовиків.

З метою підвищення ефективності управління сучасними ЗСУ та якісного виконання ними завдань необхідно впроваджувати перспективні АСУ різного призначення відповідно до нових організаційно-функціональних структур ЗСУ. Для цього потрібно внести відповідні зміни до концепції створення ЄАСУ ЗСУ й визначитися стосовно системного погляду на формування її обрису та основних складових [2, 3], зокрема на розробку перспективних інтегрованих АСУ міжвидовими угрупованнями, а також на розробку АСУ ППО держави.

Створення централізованої АСУ ППО держави як однієї з основних складових ЄАСУ ЗСУ обумовлено такими чинниками:

- виникненням нових загроз із повітряно-космічного простору при можливому застосуванні засобів повітряно-космічного нападу (ЗПКН), який може здійснюватися на всій території країни. Запобігання одночасному руйнуванню адміністративних, економічних, військових об'єктів, системи управління державою та її інфраструктури, що потребує від країни, яка обороняється, максимальної інтеграції всіх вогневих засобів авіації та ППО та синхронізації процесу їх застосування в найкоротші терміни за єдиним задумом командування;

- здатністю ЗПКН не лише ефективно знешкодувати будь-які завчасно виявлені об'єкти на всій території, зокрема елементи ППО, а також знищувати в режимі реального часу малорозмірні рухомі наземні (надводні) об'єкти одразу після їх виявлення. Це вимагає від управління всіма військами й засобами, які здійснюють виконання завдань з ППО держави, максимальної централізації та оперативності під час вирішення задач розкриття замислу нападу супротивника, цілерозподілу ЗПКН між засобами ураження в реальному масштабі часу;

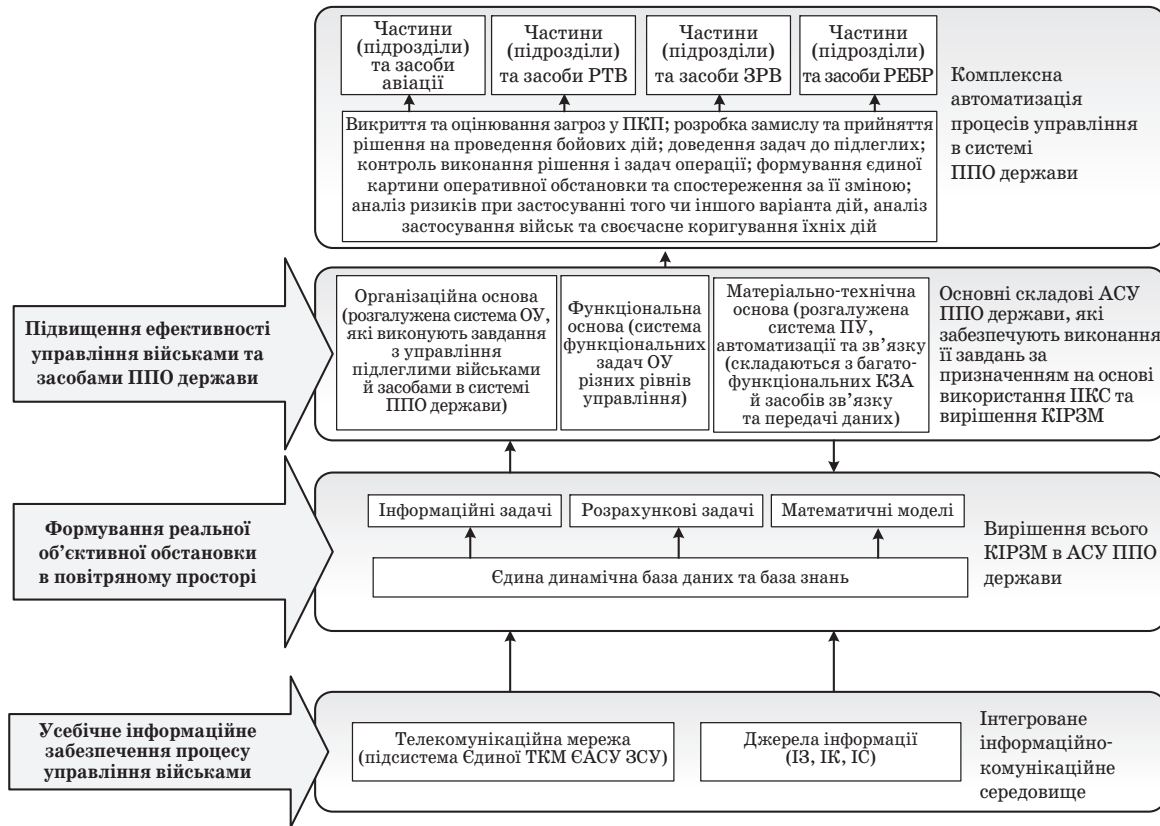


Рис. 1. Схема функціонування АСУ ППО держави як мережочентричної системи управління

• необхідністю забезпечення інформаційної переваги над системами управління супротивника за рахунок максимального зменшення відповідних циклів управління військами й засобами авіації та ППО шляхом інтелектуалізації функціонування комплексів засобів автоматизації (КЗА) з використанням інформаційно-моделюючого середовища. Це дасть змогу забезпечити формування оперативної обстановки в зоні бойових дій будь-якого масштабу, проведення відповідних розрахунків та розробку для всіх сил і засобів авіації, зенітних ракетних військ (ЗРВ), радіотехнічних військ (РТВ), радіоелектронної боротьби і розвідки (РЕБР) раціонального способу дій, моделювання можливих сценаріїв розвитку бойових дій для автоматизованого коригування сформованих способів дій у бойовій обстановці.

Ураховуючи те, що країна, яка обороняється, в сучасній війні повинна забезпечити максимальну інтеграцію всіх вогневих засобів збройних сил і передусім авіації та ППО, синхронізацію процесу їх застосування з мінімально можливими циклами управління, убачається за доцільне створення та розвиток централізованої АСУ ППО держави як однієї з підсистем ЄАСУ збройних сил держави.

У загальному плані АСУ ППО держави повинна забезпечити автоматизоване управління частинами (підрозділами) авіації та ППО ЗСУ під час виконання ними завдань:

• при здійсненні бойового чергування та повсякденній діяльності;

• під час бойових дій у різних умовах обстановки без зміни її складових основ, а саме: організаційної, функціональної та матеріально-технічної.

Організаційна основа АСУ ППО держави повинна формуватися на базі системи органів управління (ОУ) та функціональних груп (оперативного і технічного складу (ОТС)) відповідних пунктів управління (ПУ) системи ППО держави шляхом найбільш раціонального розподілу між організаційними елементами системи обов'язків, повноважень і відповідальності з вирішення завдань з управління підпорядкованими об'єктами управління для кожного рівня управління. Функціональна основа АСУ ППО держави складатиметься із системи взаємоузгоджених та взаємопов'язаних функціональних завдань, які виконуються ОУ в процесі керування об'єктами управління відповідного рівня управління, а її матеріально-технічну основу становитимуть система ПУ, система автоматизації та система зв'язку.

Основою для функціонування АСУ ППО держави як мережочентричної системи управління є мережа, яка утворюється з компонентів:

- сил і засобів виявлення та супроводження ЗПКН;
- сил і засобів вогневого, радіоелектронного та іншого впливу на ЗПКН;
- засобів управління та всебічного забезпечення застосування означених засобів.

Усі компоненти повинні бути розподілені в інформаційному та фізичному просторі таким чином, що вихід

з ладу будь-якого елемента не порушував би функціонування системи загалом.

В основі функціонування АСУ ППО держави (рис. 1) має використовуватися інтегроване інформаційно-комунікаційне середовище (ІКС), яке формується на основі взаємопов'язаної сукупності телекомунікаційної мережі (ТКМ) та інформаційних джерел (ІД):

- інформаційних засобів (ІЗ);
- інформаційних комплексів (ІК) і систем (ІС) [3].

ІКС є основою для забезпечення вирішення комплексу інформаційно-розрахункових задач і моделей (КІРЗМ) щодо:

- створення реальної оперативної обстановки ОУ в зоні ведення бойових дій;
- контролю за зміною оперативної обстановки;
- забезпечення розробки способів дій підлеглих військ і засобів та їх своєчасне коригування;
- постановки завдань та контролю за їх виконанням при вирішенні завдань, які виникають під час ведення ППО держави.

ІКС забезпечує розподіл інформації між ОУ відповідних ПУ АСУ ППО держави та доступ до єдиної динамічної бази даних і бази знань відповідно до повноважень і рівня управління. Процеси управління військами й засобами авіації та ППО за допомогою застосування КЗА АСУ ППО держави здійснюються завдяки розв'язанню основних функціональних задач:

- викриття та оцінювання загроз у повітряно-космічному просторі (ПКП);
- розробки замислу на проведення протиповітряної операції та прийняття рішення на її проведення;
- доведення задач до підлеглих;
- контролю виконання рішення і задач операції;
- формування єдиної картини оперативної обстановки та спостереження за її зміною;
- аналізу ризиків при застосуванні того чи іншого варіанта дій.

Таким чином, завдяки функціонуванню АСУ ППО держави як мережоцентричної системи управління здійснюється тісний взаємозв'язок як єдиного цілого різних ІД, ОУ та відповідних засобів ураження, які територіально розподілені, за допомогою використання ІКС та на основі вирішення всього КІРЗМ, що значно підвищує якість рішень відповідних ОУ та підвищує ефективність виконання завдань у системі ППО держави.

Наведемо основні концептуальні положення, які необхідно враховувати при створенні АСУ ППО держави.

Розробка АСУ ППО держави та її впровадження повинні стати єдиним процесом. На початковій стадії її створення в процесі передпроектного дослідження й зовнішнього проектування (рис. 2) повинні бути сформовані її концепція та загальний обрис, а саме:

- обґрунтована та вибрана концептуальна проектна модель АСУ ППО держави, що визначатиме задум створення та архітектуру майбутньої системи;

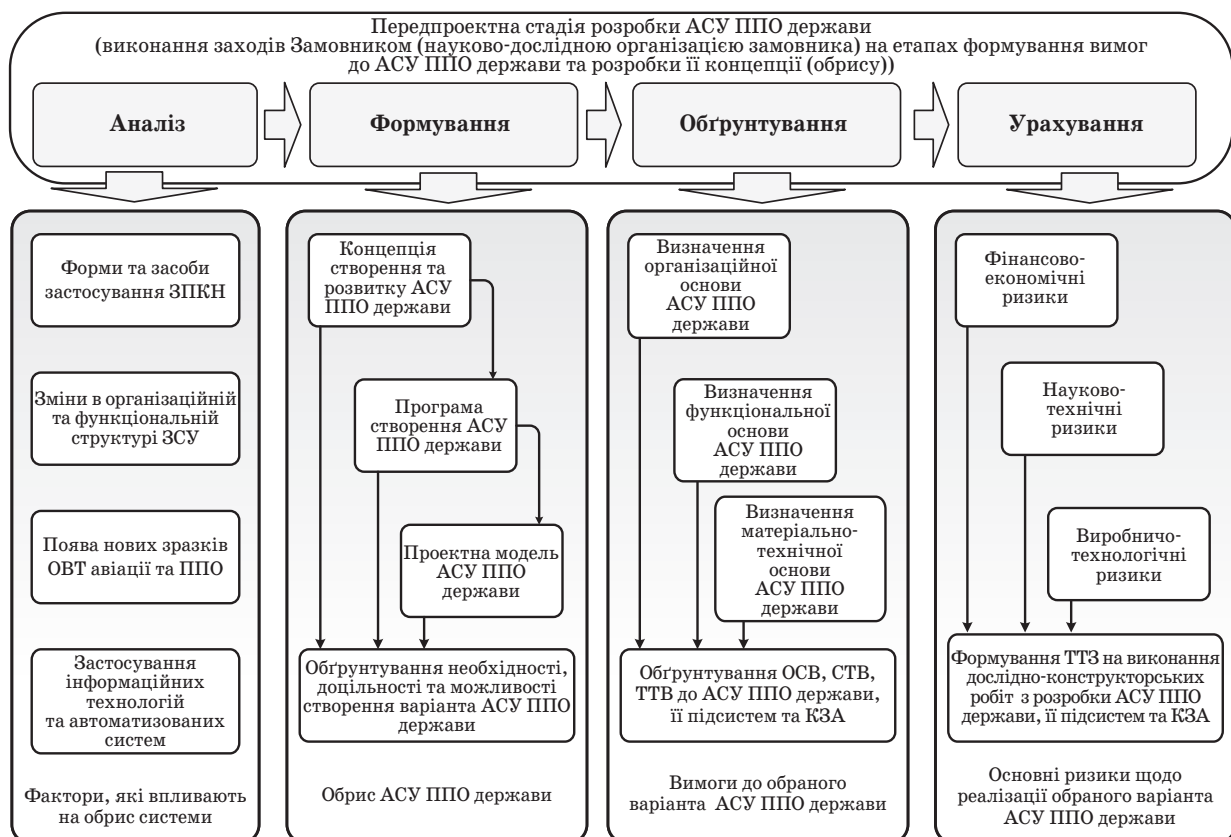


Рис. 2. Загальна методологічна схема обґрунтування концепції створення та обрис перспективної АСУ ППО держави

- обґрунтовані її оперативно-стратегічні (ОСВ) і системотехнічні вимоги (СТВ);

- обґрунтовані необхідність, науково-технічна можливість та воєнно-економічна доцільність її створення;

- затверджене тактико-технічне завдання (ТТЗ) на створення АСУ ППО держави з обґрунтуванням проектних ризиків.

З позицій системного підходу [4, 5, 6, 7], основними об'єктивними факторами, які впливають на обрис АСУ ППО держави, є:

- зміни форм та засобів застосування ЗПКН;
- зміни в організаційній і функціональній структурі ЗСУ;

- поява нових зразків озброєння і військової техніки (ОВТ) і різних автоматизованих систем;

- широкомасштабне застосування новітніх інформаційних технологій, нанотехнологій і робототехніки.

Ураховуючи діалектику впливу зазначених факторів на процес створення й розвитку АСУ ППО держави, можна передбачити, що з моменту її введення в експлуатацію та під час експлуатації відбуватиметься поступове її моральне старіння, а це, у свою чергу, потребуватиме забезпечення синхронізації змін [7], які відбуваються у структурі системи ППО держави, її військах, складі озброєння, зі змінами, пов'язаними з удосконаленням організаційної, функціональної та матеріально-технічної основ АСУ ППО держави.

Це означає, що АСУ ППО держави повинна будуватися на принципах еволюційності, відкритості, модульності, можливості нарощування своїх можливостей для забезпечення максимальної адаптації відповідно до зміни умов і факторів, які впливають на її функціонування. Тому АСУ ППО повинна являти собою розгалужену структуру взаємопов'язаних елементів (КЗА), які вибірково (або всі) можуть бути організовані у структури відповідних рівнів управління при централізованому (вибірково-централізованому) управлінні залежно від потреби виконання певного завдання щодо прикриття важливих державних об'єктів і території країни.

Можливість поетапного розвитку й послідовної модернізації підсистем та КЗА АСУ ППО держави без виведення її зі штатних режимів функціонування має забезпечуватися за рахунок використання принципу модульності створення даної системи.

При оцінюванні варіантів створення АСУ ППО держави пошук раціонального варіанта доцільно проводити на основі визначення сукупності певних ризиків (рис. 2), яка охоплює:

- фінансово-економічний ризик, зумовлений можливістю недостатнього фінансування розробки даної системи та її КЗА;

- науково-технічний ризик, пов'язаний з вірогідністю невиконання організаціями-розробниками зразків КЗА тактико-технічних вимог (ТТВ), які висувуються до них у ТТЗ на науково-дослідні й дослідно-конструкторські роботи;

- виробничо-технологічний ризик, викликаний старінням основних виробничих фондів, утратою підприємствами технологій, відсутністю комплектуючих виробів та висококваліфікованих кадрів.

За функціональними ознаками АСУ ППО держави можна представити як інтегровану систему, яка складається зі взаємопов'язаних у функціональному плані підсистем (рис. 3):

- бойової;
- підсистеми всебічного забезпечення застосування бойової підсистеми;

- транспортної (телекомунікаційної) мережі, яка є підсистемою ЄАСУ ЗСУ і слугує основою для організації передачі всіх видів інформації як між автоматизованими пунктами управління (АПУ) кожної підсистеми ЄАСУ ЗСУ, так і поміж системами ЄАСУ ЗСУ, а також із зовнішніми системами державного управління. Вона складається з територіально розподілених вузлів зв'язку й телекомунікації (ВЗТ), які функціонують синхронізовано в часі, на основі застосування єдиних підходів до обробки, передачі та закриття інформації, а також утворюють розподілену єдину телекомунікаційну мережу.

Бойова підсистема АСУ ППО держави повинна забезпечити автоматизоване управління військами і засобами авіації та ППО ЗСУ при вирішенні завдань щодо знищення ЗПКН та комплексне застосування засобів впливу

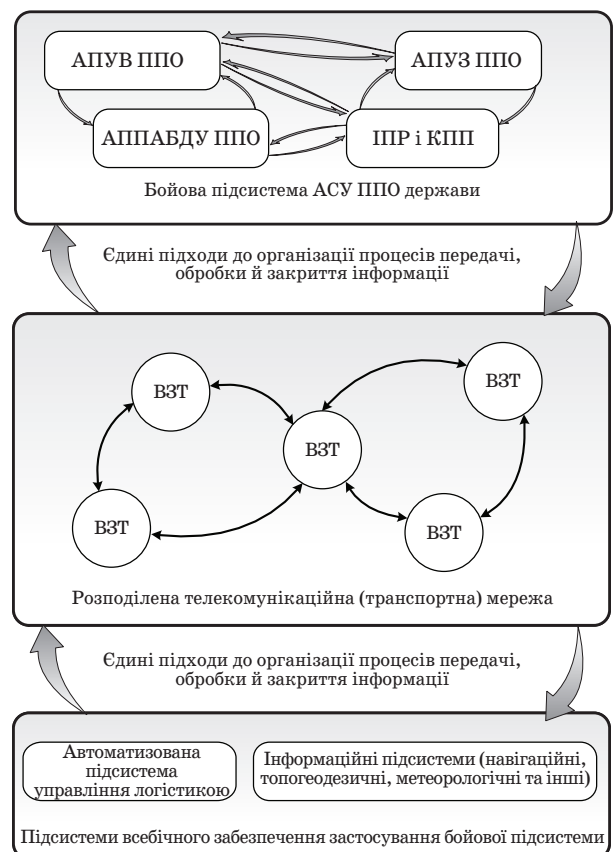


Рис. 3. Функціональні підсистеми перспективної АСУ ППО держави

на інформаційні, розвідувально-ударні системи супротивника як у поодиноких випадках, так і у групових або в разі їх масованого застосування.

До складу бойової підсистеми повинні входити такі підсистеми:

- автоматизована підсистема управління військами ППО держави (АПУВ ППО);
- автоматизована підсистема управління засобами ППО держави (АПУЗ ППО);
- автоматизована підсистема планування та аналізу бойових дій угруповання ППО держави (АППАБДУ ППО);
- інформаційна підсистема розвідки і контролю повітряного простору (ІПР і КІП).

АПУВ ППО держави має забезпечувати від стратегічного до тактичного рівнів і нижче постановку задач та координацію дій командирів частин (підрозділів) цього угруповання, а також планування й виконання загальних задач ППО держави.

АПУЗ ППО держави повинна забезпечити застосування бойових засобів підрозділів, які входять до системи ППО держави за єдиним задумом командування в реальному масштабі часу як у повсякденній діяльності, так і під час бойових дій.

АППАБДУ ППО держави повинна забезпечити реалізацію взаємопов'язаних комплексів математичних моделей, розрахункових задач щодо планування бойових дій даного угруповання, розпізнання варіанта дій супротивника та пропозиції до внесення змін у раніше запропонований варіант дій, оцінювання результатів застосування сил і засобів, прогнозування динаміки зміни обстановки в районі конфлікту або в усьому повітряному просторі країни.

ІПР і КІП має забезпечити безперервне отримання радіолокаційної та розвідувальної інформації від різних ІД, її обробку, аналіз та видачу загальної повітряної обстановки над територією всієї країни й у зоні відповідальності повітряних командувань (ПК) (центрів управління та оповіщення) з метою здійснення інформаційного забезпечення застосування відповідних сил і засобів угруповання ППО держави та контролю над повітряним простором країни.

За допомогою функціонування ІПР і КІП здійснюється вирішення циклу взаємопов'язаних відповідних комплексів задач: контролю над повітряним простором, динаміки зміни повітряної обстановки, обробки розвідувальної інформації, здійснення прогнозу дій супротивника в повітряному просторі.

Підсистема забезпечення застосування бойової підсистеми повинна вирішувати завдання з усебічного забезпечення застосування військ та бойових засобів ППО держави за всіма видами їх забезпечення в мирний час та під час бойових дій. Вона складається з автоматизованої підсистеми управління логістикою (АПУ логістикою) та різних інформаційних підсистем (навігаційних, топогеодезичних, метеорологічних та ін.).

За структурною ознакою АСУ ППО держави можна представити як сукупність відповідних АПУ різного призначення та рівнів управління, що синхронізовано взає-

модіють між собою на основі використання транспортної мережі та утворюють трирівневу структуру.

До найвищого рівня управління цієї автоматизованої системи належить АПУ Головного штабу ПС ЗСУ (який здійснює планування застосування сил і засобів, визначених для участі у проведенні ППО держави та організує централізоване бойове чергування сил і засобів авіації та ППО в мирний час).

До середнього рівня управління належать АПУ ПК, які відповідають за формування узагальненої повітряної обстановки та оповіщення військ про напад ЗПКН у зоні своєї відповідальності та здійснюють автоматизоване управління підпорядкованими силами і засобами авіації та ППО ЗСУ, а також іншими підрозділами, залученими до виконання завдань у системі ППО держави.

До нижчого рівня управління належать АПУ тактичного рівня (АПУ частин (підрозділів) авіації та ППО й інших підрозділів ЗСУ, а саме АПУ авіаційних бригад і ескадрилій, АПУ зенітних ракетних бригад, полків, дивізіонів, АПУ радіотехнічних батальйонів, рот, АПУ окремих полків розвідки та окремих батальйонів радіоелектронної боротьби, АПУ частин і підрозділів СВ і ВМС), залучених до виконання завдань у системі ППО держави.

Застосування АСУ ППО держави забезпечить потрібну якість вирішення завдань щодо надійного захисту повітряного простору країни за рахунок можливостей:

- швидко відновлювати боєздатність в умовах застосування супротивником високоточної зброї або ведення жорстокого інформаційного протистояння;
- адаптації до зміни структури угруповання ППО держави та їхніх завдань;
- забезпечення якісного централізованого управління й синхронізації дій частин (підрозділів) ЗРВ, РТВ та авіації при вирішенні завдань з ППО держави.

Побудова АСУ ППО держави за вказаною структурою забезпечить виконання вимог щодо:

- скорочення циклу управління військами (засобами) за рахунок постановки бойових завдань з одного пункту управління всім підлеглим;
- синхронізації всіх інформаційно-розрахункових задач та моделей на всіх АПУ, за рахунок використання єдиної транспортної мережі та єдиної динамічної бази даних і бази знань;
- підвищення стійкості та оперативності управління силами й засобами системи ППО держави за рахунок можливості КЗА брати на себе функції іншого КЗА, який вийшов з ладу (знешкоджений);
- максимальної адаптації АСУ ППО держави до зміни завдань сил і засобів системи ППО держави та її структури під час ведення бойових дій;
- надійного захисту повітряного простору держави від ЗПКН.

Можливість застосування в АСУ ППО держави одночасно форми централізованого й мережевого управління забезпечить централізовану постановку завдань підлеглим

та організацію мережевого розподілу функцій управління між органами управління всіх рівнів з одночасним доведенням у реальному масштабі часу інформації в частині, що їх стосується, та надання їм можливості використання ПКС для вирішення поставлених задач. Це дає змогу вдосконалити й синхронізувати процес управління органами управління при застосуванні військ і засобів, підвищити якість і прискорити процес підготовки та прийняття ними рішень, а також підвищити ефективність виконання бойових завдань частинами, підрозділами та бойовими засобами системи ППО держави.

При створенні АСУ ППО держави як підсистеми ЄАСУ ЗСУ необхідно дотримуватися виконання загальносистемних правил:

- завдання підсистем, котрі входять до складу АСУ ППО держави, повинні бути взаємопов'язаними із загальними завданнями, які вирішує ЄАСУ ЗСУ;
- при визначенні варіантів поведінки системи потрібно вибрати один, найбільш сприятливий для реалізації відповідної функції управління військами або засобами;
- повинні бути визначені показники та їхні граничні оцінки для вибору необхідного варіанта управління елементами підсистем АСУ ППО держави;
- мають бути визначені необхідні ресурси для реалізації кожного варіанта управління елементами АСУ ППО держави.

Крім цього, необхідно враховувати, що вже на передпроектній стадії створення АСУ ППО держави треба визначити:

- весь перелік функціональних задач органів управління відповідних рівнів управління даної системи;
- її раціональну топологічну структуру;
- вимоги до комплексу бойових (формалізованих і неформалізованих, директивних і плануючих, текстових і графічних) документів для забезпечення автоматизації процесу функціонування системи бойових документів;
- організацію взаємодії між функціональними підсистемами в АСУ ППО держави та між її КЗА;
- показники ефективності функціонування підсистем та АСУ ППО держави загалом, а також критерії їх оцінювання;
- пропускну здатність каналів зв'язку та потрібну спроможність вузлів телекомунікаційної мережі щодо передачі інформації;
- організацію та управління потоком повідомлень як у зовнішньому, так і у внутрішньому контурах потоку даних АСУ ППО держави.

З метою зменшення терміну впровадження АСУ ППО держави (загальний термін розробки АСУ ППО держави не повинен перевищувати три-чотири роки), а також мінімізації витрат на виконання заходів щодо її створення має здійснюватися якісне науково-технічне супроводження процесу її проектування, розробки та впровадження. Особливо велике значення має виконання процесу обґрунтування вимог до АСУ ППО держави та розробка її аванпроекту, оскільки на цьому етапі закладаються не лише

ОСВ та СТВ (вимоги до видів забезпечення, виконання заходів щодо нормативного, наукового, технічного, кадрового та фінансового забезпечення), а й здійснюється розробка обраного варіанта її реалізації.

Визначення концепції побудови перспективної АСУ ППО держави та її обрису як компонента ЄАСУ ЗСУ, розробка стратегії її втілення й поетапного розвитку є ключовими аспектами розв'язання проблеми автоматизації системи ППО держави на сучасному етапі військового будівництва.

Урахування замовником та його організаціями, котрі здійснюють наукове супроводження, факторів, які мають вплив на процес розробки АСУ ППО держави, а також загальних концептуальних положень стосовно створення її як однієї з підсистем ЄАСУ ЗСУ, дасть змогу визначити ефективніші шляхи щодо: розробки її проектною моделі та можливості створення і введення її в дію з урахуванням основних ризиків у фінансово-економічній, науково-технічній і виробничо-технологічній галузях, що відповідатиме всім вимогам ведення сучасних воєн у частині автоматизованого управління авіацією та ППО ЗСУ.

Перелік літератури

1. Указ Президента України № 468/2014 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 28 квітня 2014 року «Про заходи щодо підвищення ефективності планування в секторі безпеки і оборони» // Урядовий кур'єр. – 2014. – № 86 (5215).
2. Фролов В. С. Структурно-логічна схема Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України / В. С. Фролов // Наука і оборона. – 2012. – № 1. – С. 15–23.
3. Демидов Б. О., Кучеренко Ю. Ф., Величко А. Ф. Принципи формування обрису Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України / Б. О. Демидов, Ю. Ф. Кучеренко, А. Ф. Величко // Наука і оборона. – 2013. – № 2. – С. 47–53.
4. Демидов Б. А., Величко А. Ф., Хмелевская О. А. Элементы методологии обоснования направлений развития и формирования облика перспективной системы вооружения вида вооруженных сил государства / Б. А. Демидов, А. Ф. Величко, О. А. Хмелевская // Системы управления, навигации та зв'язку. – К. : ДП ЦНДІ НУ, 2010. – № 3 (15). – С. 187–194.
5. Демидов Б. А., Луханин М. И., Величко А. Ф., Науменко М. В. Системная методология планирования развития, предпроектных исследований и внешнего проектирования вооружения и военной техники / Б. А. Демидов, М. И. Луханин, А. Ф. Величко, М. В. Науменко. – К. ; Харьков : ИД «Стилос», 2011. – 463 с.
6. Демидов Б. А., Науменко М. В. Системная методология формирования концептуальных проектных моделей перспективных сложных образцов вооружения и военной техники / Б. А. Демидов, М. В. Науменко // Збірник наукових праць. – Х. : ХУПС, 2010. – № 1 (23). – С. 116–123.
7. Демидов Б. О., Кучеренко Ю. Ф., Величко О. Ф. Визначення співвідношення виконання фаз життєвих циклів автоматизованих систем військового призначення при їх розробці / Б. О. Демидов, Ю. Ф. Кучеренко, О. Ф. Величко // Наука і оборона. – 2012. – № 2. – С. 48–53.

Надійшла до редакції 1 липня 2014 р.