Mr Miroslav Savanović,
potpukovnik, dipl. inž.
VP 9808 Beograd

KOMANDNO-INFORMACIONI SISTEMI PROTIVVAZDUŠNE ODBRANE

Uvod

Gotovo svi analitičari borbenih operacija koje su vodile snage koalicije u Persijskom zalivu slažu se sa stavom da armije vodećih zemalja sveta danas posvećuju posebnu pažnju razvoju ofanzivnih vazduhoplovnih jedinica i njihovih sredstava.

Veruje se da u početnoj fazi vazdušne operacije svaki napadač nastoji, pre svega, da postigne prevlast u vazdušnom prostoru, izvede masovne udare po većini elemenata PVO i istovremeno, stvori za branioca složenu situaciju u vazdušnom prostoru i ostvari jako ometanje elektronskih sredstava PVO.

U takvim uslovima, najradikalniji put postizanja visoke efikasnosti PVO ostvaruje se angažovanjem pokretnih vatrenih grupa, savremenih raketnih sistema zemlja-vazduh, lovačke avijacije, radara, sredstava za elektronska dejstva, kao i automatizacijom komandovanja jedinicama i upravljanja sredstvima PVO u svim fazama borbenih aktivnosti uz pomoć savremenih automatizovanih sistema, telekomunikacionih sistema i sredstava veze.

Uspostavljanje globalnog sistema PVO

Osnovni problemi koji se mogu pojaviti prilikom uspostavljanja globalnog PVO sistema su:

— obezbeđenje potpune primene svih potencijalnih mogućnosti raspoloživih oruđa;

— obezbeđenje automatizacije procesa prognoziranja varijanti angažovanja i brza izrada preporuka za optimalnu organizaciju sistema PVO i najboljeg rasporeda jedinica i sredstava PVO;

— obezbeđenje operativnog odgovora na promene u sastavu i razmeštaju izdvojenih elemenata vatrenih grupa PVO, nastalih zbog efekata protivničkih vatrenih udara;

— obezbeđenje jedinstvenog automatizovanog komandovanja različitim jedinicama i upravljanja sredstvima PVO koji deluju na jednoj teritoriji;

— organizacija sadejstva svih vrsta podrške u toku svakodnevnih aktivnosti, planiranja PVO, borbenih operacija, kao i ponovno uspostavljanje narušenog sistema PVO.

Ovi problemi mogu se prevazići automatizovanom integracijom i punom koordinacijom rada svih sredstava PVO na jedinstvenoj zamisli, zadacima, formacijama i tehničkim i softverskim parametrima svih sredstava PVO, uključujući i one koji pripadaju različitim vidovima (RV i PVO, KoV, RM), integrišući ih u jedinstveni sistem PVO.

Stav današnjih vojnih eksperata jeste da integrisani sistem PVO mora biti postavljen na teritorijalnom principu, uključujući zone PVO u čijem sa-

Sl. 1 — Načelna organizacija zone PVO

stavu se nalaze sektori PVO. Primer jedne zone PVO prikazan je na slici 1 [1].

Prema prikazanoj strukturi, komandant zone je odgovoran za odbranu jedinica i sredstava unutar granica zone PVO.

Komandant sektora PVO pod svojom komandom ima direktno potčinjene sledeće sastave: jedinice raketa PVO, jedinice elektronskog izviđanja, jedinice lovačke avijacije i snage za elektronska dejstva. Pored toga, radi izvođenja zadataka PVO, svi sastavi i jedinice PVO, Kopnene vojske, RV i PVO i Ratne mornarice, locirane na teritoriji sektora PVO, ulaze pod njegovu operativnu komandu. Na taj način, unutar granica zone PVO, organizuje se jedinstveni sistem vazdušnog osmatranja, javljanja navođenja, radio-izviđanja, komandovanja svim jedinicama i upravljanja svim sredstvima sektora PVO, radi uspostavljanja jedinstvenog sistema PVO čitave zemlje.

Komandovanje zonama PVO i koordinacija njihovih aktivnosti ostvaruje se centralizovano.

Na teritoriji može biti organizovano nekoliko zona PVO, radi zaštite vitalnih (državnih institucija, industrijskih kapaciteta, objekata i instalacija ili reiona grupisanja jedinica. Zone i sektori PVO mogu da odgovaraju i organizacionoj strukturi zemlje ili granicama odgovornosti armijskih formacija i, kao takvi, uključeni su u integrisani sistem PVO zemlje.

Osnovu integrisanog sistema PVO u odnosu na uobičajenu trupnu organizaciju (divizija, korpus, armija) čini njegova struktura, formirana na bazi već postojećih trupnih sistema naoružanja i automatizovanih sistema za komandovanje, uz uključivanje perspektivnih sredstava u meri njihovog pristizanja u jedinice.

Izgradnja integrisanog sistema PVO počinje, po pravilu, od izrade projekta u kojem se do detalja moraju razraditi sledeća pitanja:

— izbor i razrada operativno-tehničkih preduslova za razvoj sistema PVO;

— procena potencijalnih varijanti dejstva protivnika i definisanje organizacije potrebnih jedinica i sredstava koja će obezbediti odgovarajuću efektivnost i cenu sistema PVO;

— određivanje optimalnih varijanti organizacije podsistema PVO raketa i PA artiljerije, lovačke avijacije, snaga i sredstava za elektronske obaveštajno-izviđačke aktivnosti i protivelektronskih dejstava;

— određivanje strukture, principa formiranja i kompozicije softvera i hardvera unifikovanih automatizovanih sistema, koji će sve organe komandovanja i upravljanja, kao i podsisteme PVO, ukomponovati u jedinstveni komandni informacioni sistem;

— analiza postojećih sistema veza i razrada predloga koji će omogućiti njihovu modernizaciju i zamenu savremenijim sredstvima;

— definisanje smernica koje će obezbediti povećanje sposobnosti preživljavanja i stabilnosti PVO sistema kao i kompatibilnost stacionarnih i pokretnih sredstava za protivelektronska dejstva;

— analiza postojećih borbenih položaja, komandnih i upravljačkih mesta i, ako je potrebno, određivanje potrebnih resursa za njihovu rekonstrukciju ili izgradnju;

— vojnoekonomska procena razvojnih varijanti sistema PVO, uz pomoć kriterijuma efektivnost — cena, radi određivanja optimalne razvojne varijante sistema;

— definisanje faza razvoja sistema PVO sa argumentacijom za prioritetne aktivnosti i krajnjim rokovima njihovog završetka;

— definisanje procedura i postupaka za proveru usaglašenosti sistema PVO sa taktičko-tehničkim zahtevima, koji su zasnovani na matematičkom modeliranju i sveobuhvatnim testovi-

ma (nadletanje dislociranih sektora, gađanje na poligonima, itd.);

— procena mogućnosti aktiviranja sistema PVO.

Osnovni elementi integrisanog sistema PVO

Osnovni elementi integrisanog sistema PVO su:

— podsystemi raketne i avijacijske zaštite, služba obaveštavanja, javljanja, navođenja, radio-izviđanja i izvođenja protivelektronskih dejstava;

— jedinstveni automatizovani komandno-informacioni sistemi za komandovanje jedinicama PVO i upravljanje sredstvima sa tehničkim i specijalnim sistemima za podršku;

— telekomunikacijski sistemi i sredstva veze koji omogućavaju funkcionisanje jedinstvenog automatizovanog komandno-informacionog sistema za komandovanje jedinicama i upravljanje sredstvima sistema PVO u svim fazama delovanja;

Podsystemi raketne i artiljerijske zaštite determinišu glavne karakteristike i mogućnosti sistema PVO koji ima za cilj uništavanje svih postojećih i perspektivnih napadačkih oružja, a mogu uključivati različite sisteme raketa zemlja-vazduh i PA artiljerije.

Podsystem lovačke zaštite obezbeđuje uništavanje protivnika na većim daljinama, omogućava manevar velikim snagama na glavnim pravcima udara i uključuje grupisanje na osnovu mogućnosti moderne lovačke avijacije.

Podsystem vazdušnog osmatranja, javljanja, navođenja i radio-izviđanja obezbeđuje:

— kontrolu vazdušnog prostora i obaveštavanje jedinica i komandi o situaciji u vazdušnom prostoru;

— informacionu podršku svih elemenata integrisanog sistema PVO (obaveštavanje jedinica, davanje koordinata ciljeva i njihovih karakteristika, davanje podataka o ciljevima za PA

rakete i artiljerijske sastave, kao i za navođenje lovačke avijacije);

— razmenu informacija između sadejstvjućih sistema, uključujući i sistem za upravljanje i kontrolu vazdušnog saobraćaja.

Podsystem može da uključuje savremene radare, kao i one starijih generacija sa analognim izlazima.

Podsystem protivelektronskih dejstava zasnovan je na višestrukim aktivnim ometačima koji obezbeđuju potiskivanje i onemogućavanje dejstva elektronskih borbenih sredstava protivnika, uključujući i sredstva za upravljanje vatrom.

Jedinstveni automatizovani komandno-informacioni sistem omogućava komandovanje snagama (jedinicama), upravljanje sredstvima PVO u toku borbenog dežurstva i u svim fazama planiranja vazdušnih operacija i borbenih dejstava, kao i u rešavanju problema svakodnevnih aktivnosti. Ovaj sistem obuhvata sve automatizovane sisteme uređaja na komandnim mestima i upravljačkim stanicama svih vidova vojske lociranih u zonama i sektorima PVO, koje izvršavaju zadatke PVO, a međusobno su povezani informaciono i logički u skladu sa usvojenom strukturom i hijerarhijom komandovanja.

Podsystemi za tehničku i specijalnu podršku, koji su uključeni u jedinstveni automatizovani komandno-informacioni sistem, namenjeni su za analizu i procenu stanja naoružanja i vojne opreme i davanje preporuka komandantima za donošenje valjanih i pravovremenih odluka o njihovoj zameni, opravci i održavanju u stanju borbene gotovosti.

Telekomunikacioni sistemi i sredstva veze povezuju automatizovane uređaje komandnih mesta i upravljačkih stanica uključenih u zone i sektore PVO preko postojećih komunikacionih kanala (žičnih, radio i satelitskih) i savremenih sredstava i sistema veza (komutacionih sistema X.25, fiber-optičkih linija, itd.).

Pri izgradnji složenog sistema PVO posebno se ističe potreba za usavršavanjem jedinstvenog automatizovanog komandno-informacionog sistema koji integriše sve podsisteme PVO na zadacima suprotstavljanja potencijalnom napadu.

Takođe, neophodno je pratiti i upoznavati savremene zahteve za pripremu i vođenje operacija PVO, uz stalno sagledavanje razvoja ofanzivnih oružja i taktike potencijalnog protivnika.

Osnovni zahtevi koji se postavljaju pred automatizovani komandno-informacioni sistem prilikom njegovog usavršavanja su:

- jedinstveno i centralizovano komandovanje jedinicama i upravljanje sredstvima PVO radi stvaranja uslova za vođenje samostalnih borbenih dejstava različitih jedinica u skladu sa komandnim zamislima i postavljenim zadacima više komande;

- saradnja između jedinica i sredstava PVO koji pripadaju različitim vidovima i vrstama radi razmene informacija, vatrenog sadejstva i koordinacije njihovih aktivnosti u zajedničkom interesu odbrane jedinica i objekata;

- jedinstvena informaciona podrška komandnim mestima i upravljačkim stanicama na svim nivoima komandovanja koja se zasniva na jedinstvenoj prezentaciji podataka o protivničkim i sopstvenim snagama;

- operativna preraspodela aktivnosti i prilagođavanje komandovanja jedinicama i sredstvima u toku borbenih dejstava u skladu sa postojećom situacijom u vazдушnom prostoru i na zemlji;

- automatizacija svih faza komandnih i upravljačkih aktivnosti komandi i štabova u miru i prevođenje jedinica u povišeni stepen borbene gotovosti (svakodnevne aktivnosti i borbena dežurstva, predviđanje potencijalnih protivničkih udara i postavljanje odgovarajuće PVO, prevođenje snaga u povišeni stepen borbene gotovosti, borbena dejstva, ponovno uspostavljanje narušenog sistema PVO);

- neprekidno funkcionisanje izdvojenih elemenata, kao i celog automatizovanog komandno-informacionog sistema;

- operativni razvoj automatizovanog komandno-informacionog sistema u najkraćem mogućem vremenu sa minimumom gubitaka na postojećim stacionarnim i mobilnim komandnim mestima i upravljačkim stanicama, uz korišćenje efikasnih sistema za preživljavanje i povećanje robustnosti;

- minimalno zahtevano vreme za formiranje automatizovanih sistema uređaja, njihov modularni razvoj sa mogućnošću dograđivanja, u zavisnosti od nivoa komandovanja i uz mogućnost serijske proizvodnje;

- jednostavnost obuke i praktične upotrebe automatizovanih sistema uređaja za rešavanje komandnih i upravljačkih problema, funkcionalna podobnost u radu i pogodnost za održavanje uređaja;

- prevencija neovlašćenog pristupa ovim uređajima i oticanja podataka u toku rada;

- razvoj i upotreba savremenih telekomunikacionih sistema i perspektivnih sredstava veze koji će omogućiti funkcionisanje automatizovanih sistema uređaja.

Prikaz tipičnog automatizovanog komandno-informacionog sistema

U ovom poglavlju biće prikazan jedan tipičan komandno-informacioni sistem PVO, ruske kompanije »Rosvoroženiye«. Izgradnja automatizovanih komandno-informacionih sistema ove vrste podrazumeva primenu integralnih studija konstrukcije, savremenih metoda za projektovanje složenih sistema, metoda i najefikasnijih alata za programiranje sofisticiranih složenih sistema, primenu adekvatnih savremenih programskih jezika, operativnih sistema i proizvodnih procesa.

Automatizovani komandno-informacioni sistem, prikazan na slici 2 [1],

Sl. 2 — Struktura automatizovanog komandno-informacionog sistema PVO

AS — automatizovani sistem, RSt — radarska stanica, bRIAS — bataljon za radio-izviđanje i analizu signala, DURS — daljinski upravljana radna stanica, KCVS — kontrolni centar vazdušnog saobraćaja, KMBG — komandno mesto borbenih grupa, KM bEI — komandno mesto bataljona za elektronsko izviđanje, KM bPED — komandno mesto bataljona za protiv elektronska dejstva, SLO — samohodno lansirno oruđe

namenjen je za automatizovano rešavanje problema svakodnevnih aktivnosti, planiranje PVO, organizaciju i podršku borbenom dežurstvu u miru, komandovanje jedinicama i štabovima u toku njihovog prevođenja u različite stepene borbene gotovosti, kao i u toku trajanja borbenih dejstava.

Sistem obezbeđuje rešavanje sledećih zadataka:

- blagovremeno planiranje faza pripreme i vođenja operacija i borbenih dejstava i određivanje verovatnih pravaca protivničkih vazdušnih udara;

- procena mogućnosti sopstvenih snaga (VOJIN, zona dejstva raketa PVO, dejstva borbene avijacije) i davanje predloga za organizovanje PVO i koncentrisanje snaga na glavnim pravcima udara;

- prevođenje jedinica u povišene stepene borbene gotovosti i nadzor sprovođenja mera za njeno izvršenje;

- prikupljanje informacija o vazdušnoj situaciji od sredstava VOJIN ugrađenih u automatizovani komandno-informacioni sistem i njihova prezentacija na individualnim (automatizovanim radnim stanicama) i kolektivnim sredstvima (panoima — ekranima) korisnika na komandnim mestima i upravljačkim stanicama;

- prijem i prosleđivanje podataka o stanju borbene gotovosti jedinica, vremenskim uslovima, hemijskom, bakteriološkom i radiološkom stanju okoline;

- generisanje preporuka za izvođenje borbenih dejstava, definisanje zadataka za uništenje vazdušnih ciljeva, komandovanje jedinicama i upravljanje sredstvima PVO;

- prijem izveštaja o rezultatima borbenih operacija i njihove prezentacije i distribucije;

- obaveštavanje organa državnog rukovodstva o vazdušnoj situaciji i stanju različitih borbenih sastava;

- koordiniranje saradnje jedinica i sredstava PVO i komandnih mesta koja pripadaju različitim vidovima;

- rešavanje operativnih i taktičkih problema u toku borbenih operacija radi poboljšanja i uspostavljanja sistema komandovanja borbenim formacijama, jedinicama i sredstvima izbačenim iz borbenog poretka nakon protivničkog napada;

- komandovanje jedinicama u pripravnosti i kontrola procedura korišćenja vazdušnog prostora;

- obrađivanje informacija i davanje uputstava za planiranje celodnevnih aktivnosti i operativnih mera;

- arhiviranje primljenih i odaslanih informacija i pripreme izveštaja o rezultatima borbenih operacija.

U pogledu fizičke strukture, automatizovani komandno-informacioni sistem može da obuhvata:

- automatizovane sisteme uređaja na glavnom komandnom mestu RV i PVO;

- automatizovane sisteme uređaja komandnih mesta i štabova zona PVO;

- automatizovane sisteme uređaja komandnih mesta raketa PVO, lovačke avijacije, VOJIN (radio-elektronskog izviđanja i protivelektronskih dejstava), jedinica za upravljanje vazdušnim saobraćajem, flota i flotila;

- daljinski upravljane automatizovane radne stanice.

Automatizovani sistemi uređaja obezbeđuju automatizaciju rada svih organa komandovanja i upravljanja PVO. Izgrađeni su na jedinstvenim softverskim i tehničkim principima i organizovani od komandnog mesta neke jedinice do glavnog komandnog mesta, a sve radi formiranja jedinstvenog automatizovanog komandnog sistema.

Objedinjavanjem lokalnih automatizovanih sistema uređaja, instaliranih na komandnim mestima zona PVO, sektora i jedinica, te postojećeg sistema veza, stvara se jedinstveni informacioni i upravljački prostor zajednički za sve snage PVO i omogućava automatizovani pristup svim objektima upravljanja na svim nivoima.

Sistem je otvoren i za uvođenje mobilne automatizovane komandne i upravljačke opreme koja omogućava komandantima svih nivoa da ostvare kontinuirano komandovanje svim potčinjenim jedinicama.

Ovakav sistem omogućava fleksibilnost u operativnom komandovanju jedinicama, ali i rešavanje specifičnih problema, kao što su uvezivanje automatizovanih sistema sa: radarskim stanicama, raketama PVO, automatizovanim sistemima uređaja koji se nalaze na oruđima sa stalnom podrškom radara za rano upozorenje, lovačkom avijacijom, sredstvima za protivelektronska dejstva i drugim sistemima za automatsko upravljanje.

Daljinski upravljane radne stanice mogu biti postavljene na komandnim mestima jedinica PVO raketnih sistema, jedinica lovačke avijacije i jedinica za izvođenje protivelektronskih dejstava. Njihov zadatak je da obezbede borbeno dežurstvo i uzbunjivanje u situacijama kada su automatizovani sistemi uređaja isključeni ili da zadrže njihovu radnu sposobnost za vreme izvođenja planiranih mera održavanja i remonta.

Sistem znatno olakšava i pojednostavljuje rad komandanata svih nivoa u komandovanju potčinjenim jedinicama, nudi različite varijante komandantskih odluka za izvođenje borbenih dejstava, a može se koristiti za izračunavanje raznih taktičkih i tehničkih pokazatelja u vremenu kada jedinice nisu angažovane. Elementi sistema obezbeđuju zaštitu od neautorizovanog pristupa podacima i oticanja podataka.

Hardversku osnovu sistema čine mobilni mikroprocesorski elementi koji imaju visoku pouzdanost, što pojednostavljuje održavanje i remont sistemskih komponenata. Ugradnja automatizovanih elemenata na različitim nivoima komandovanja PVO može biti izvedena u najkraćem mogućem vremenu i ne zahteva velike troškove za ponovno opremanje postojećih komandnih mesta i štabova niti povećanje osoblja.

Sistem pretpostavlja upotrebu savremenih sredstava za automatizaciju veza, uvedenih zajedno sa automatskom opremom za komandna mesta i štabove, i omogućava izgradnju modernih telekomunikacionih mreža zasnovanih na postojećim telekomunikacionim kanalima. Ove mreže mogu se koristiti za RV i PVO, ali i za komercijalnu upotrebu u miru.

Sistemi se mogu instalirati i na izdvojenim komandnim mestima ili upravljačkim punktovima sa delimičnom automatizacijom komandnih i upravljačkih funkcija ili, čak, i bez nje.

Razvoj sistema može se realizovati u fazama definisanim projektom sistema sa karakteristikama koje će zavisi od postavljenih zahteva i raspoloživih resursa. Fazna realizacija sistema predviđa prvo automatizaciju komandnih mesta višeg nivoa (glavno komandno mesto i komandna mesta zona PVO), zatim komandnih mesta sektora PVO i jedinica po hijerarhiji za integraciju svih komandi, upravljačkih i komunikacionih elemenata u jedinstveni sistem.

Sistem ne zahteva specijalno obučeno osoblje, budući da je njihova obuka moguća u relativno kratkom vremenu u toku aktiviranja sistema na mestima instalisanja.

Uvođenje ovakvog sistema rešava probleme optimalnog strukturiranja sistema PVO, prikupljanja i obrade velike količine različitih informacija, prezentiranja podataka u formi koja odgovara znanju borbenih posada, koordiniranja i raspoređivanja angažovanja svih snaga, njihovog pripremanja za akciju u najkraćem vremenu, definisanja zadataka za uništenje protivnika, nadgledanja odvijanja borbenih dejstava i izrade osnovne preporuke za ponovno uspostavljanje narušenog sistema PVO. Ovakav sistem povećava efikasnost komandovanja i upravljanja za 17 do 21%.

U pogledu tehničkih mogućnosti sistem može da prati i obrađuje podatke o 3000 vazdušnih ciljeva, upravlja

sa 100 komandnih i upravljačkih mesta, obrađuje i memoriše 60000 putanja praćenih letelica i obezbeđuje simultano funkcionisanje 100 komunikacionih veza (kanala).

Redosled aktivnosti u razvoju i implementaciji integralnog sistema PVO obuhvata:

- prikupljanje i proveru početnih podataka o varijantama izvođenja vazdušnih udara verovatnog protivnika, sastavu i dislokaciji jedinica VOJIN i snaga za protivelektronska dejstva; principima organizacije i strukturi jedinstvenog automatskog sistema komandovanja i upravljanja; sastavu komandnih i upravljačkih mesta; broju i kvalitetu komunikacionih kanala i linija veze;

- definisanje taktičko-tehničkih zahteva i izradu planova rada na razradi složenog projekta izgradnje integralnog sistema PVO;

- razradu složenog projekta izgradnje sistema PVO, razradu i preciziranje strukturnih šema jedinstvenog automatizovanog sistema komandovanja i upravljanja sa PVO;

- izradu složenog programa opremanja sistema PVO, s težištem na komandno-informacionom sistemu za automatizovano komandovanje i upravljanje, kao i određivanje faza realizacije;

- prvu fazu u izgradnji sistema PVO karakterišu: poboljšanje službe VOJIN, sistema PVO, avijacije i sredstava za protivelektronska dejstva; razvoj opšteg i specijalnog softvera za automatske sisteme uređaja; poboljšanje postojećih sistema veza i uspostavljanje novih telekomunikacionih sistema; instaliranje automatskih sistema uređaja i njihovo aktiviranje na glavnom komandnom mestu i komandnim mestima zone PVO, lokalna podešavanja i potrebna prilagođenja;

- drugu fazu izgradnje sistema PVO karakterišu: instaliranje automatskih sistema i njihovo aktiviranje i podešavanje na komandnim mestima sektora, jedinica VOJIN, raketnih jedini-

ca PVO, avijacijskih jedinica i jedinica za protivelektronska dejstva; povezivanje automatskih sistema uređaja komandnih mesta svih organa komandovanja i upravljanja; završna podešavanja i provera čitavog sistema automatizovanog komandovanja i upravljanja kao, u funkcionalnom smislu, jedinstvene celine;

- sprovođenje potrebnih testova sistema PVO.

Aktivnosti održavanja opreme iz sastava jedinstvenog sistema PVO sprovode se zajedno sa obukom specijalista.

Slični komandno-informacioni sistemi PVO postoje i na Zapadu. Struktura i mogućnosti ovih sistema gotovo su identične [3].

Jedan od najnovijih je i sistem »Sintry« američke firme »Hughes« koja ima u planu da ovaj sistem ponudi NATO kao osnovni sistem za komandovanje i upravljanje vazdušnim snagama [2].

Sistem postoji u varijantama »Sintry 1000« i »Sintry 2000«. U zavisnosti od mogućnosti predviđena je i fazna implementacija ovih sistema.

Prva varijanta namenjena je naročito iz zemalja članica bivšeg istočnog bloka, koje pretenduju da postanu članice NATO, i iz zemalja Latinske Amerike kojima su zajedničke karakteristike želja za brзом modernizacijom sistema PVO i siromašni budžeti. Ova varijanta sistema omogućava praćenje, identifikaciju, upravljanje lovačkom avijacijom i obuku, a vreme njene isporuke je oko 6 meseci.

Druga varijanta sistema isporučuje se za oko 12 meseci i globalno obuhvata sledeće funkcije: izračunavanje pretnje protivničkih letelica, automatsko navođenje oruđa, upravljanje raketama zemlja-vazduh i povezivanje sa postojećim sistemima kroz razmenu podataka i registraciju vatrenih položaja preko linkovnih veza. Ovaj komandno-informacioni sistem PVO omogućava potpuno komandovanje i upravljanje odbrambenim sistemom, u pot-

punosti se prilagođava potrebama, uključujući planiranje svih borbenih zadataka, organizaciju raketne odbrane, kontrolu vojnog i civilnog vazdušnog saobraćaja, itd. Potpuna implementacija ovakvog sistema i stavljanje u punu operativnu upotrebu, zajedno sa obukom svih kadrova, traje, u zavisnosti od zahteva, od dve do četiri godine. Softver oba sistema urađen je u programskom jeziku Ada. Neke funkcije sistema preuzete su iz, u praksi već testiranih, sistema koji su isporučeni nekim zemljama kao što je Saudijska Arabija. Ove funkcije bile su urađene u programskom jeziku Fortran, ali su sada sve prerađene u programskom jeziku Ada.

Zaključak

Razvoj komandno-informacionih sistema izuzetno je složen i obiman posao. Posebno je složen razvoj komandno-informacionih sistema PVO zbog činjenice da ovaj vid borbe mora da objedini i koordinira rad velikog broja jedinica iz sva tri vida vojske, uveže veliki broj tehnički najsloženijih sredstava, kao što su: radari, rakete, avioni, brodovi, artiljerijska oruđa, komunikaciona sredstva, računari, itd. koji su razmešteni na velikoj teritoriji. Pri tome, posebno je izražen zahtev za vrlo brzu (u realnom vremenu) i praktično nepogrešivu razmenu velikog broja po-

dataka čija je realizacija nezamisliva bez dobro postavljenog i kvalitetno izvedenog globalnog sistema komunikacija.

Da bi se rešavanje problema PVO moglo na zadovoljavajući način opisati algoritmima, potreban je precizan i jednoznačan opis svih entiteta preko unapred definisanih parametara i atributa. Da bi broj ovih parametara bio što manji i obrada što lakša, neophodna je sveobuhvatna unifikacija sastava i formacija jedinica, kao i svih tehničkih sredstava i potpuna standardizacija postupaka. Potpuna jednoznačnost u nadležnostima, donošenju odluka i komandovanju takođe je neizostavan uslov za potpunu formalizaciju procesa koji se odvijaju u komandovanju jedinicama i upravljanju sredstvima PVO.

Razvoj komandno-informacionih sistema je suviše složen i obiman da bi se mogao odvijati parcijalno i u malim timovima, jer postoji opasnost od zanemarivanja nekih aspekata problema ili predugog vremena razvoja, što može dovesti do zastarelosti sistema pre nego što bude uveden u operativnu upotrebu.

Kupovina, razvoj ili usavršavanje odgovarajućeg komandno-informacionog sistema PVO imperativ je izgradnje pouzdanog sistema odbrane, pri čemu mora da se vodi računa i o kompatibilnosti sistema PVO sa potencijalnim saveznicima.

Literatura:

[1] Kotyolkin, A., Sinitsyn, V., Borodaky, Y., Luzan, A.: Main Guidelines to upgrade control Systems of air defense Forces and Assets, Military Parade, september — oktober, 1995.

[2] Janssen, J. L.: Sentry offers low cost air defense Jane's defence weekly, vol. 23, № 25, june, 1995.

[3] Boatman, J.: Airborne SIGINT at a junction, Jane's defence weekly, vol. 23, № 25, iune, 1995.