

Potpukovnik
mr DUŠAN BANJAC, dipl. inž.

Uticaj protivelektronskih dejstava na borbenu efikasnost jedinica PVO

Uspešno izvođenje borbenih dejstava grupacija oružanih snaga u sadašnjem vremenu je nemoguće bez njihove efikasne zaštite od napada iz vazduha.

Iskustva stečena posle drugog svetskog rata uče da je avijacija, bez obzira na brz razvoj raznih tipova balističkih i ostalih vrsta raketa »zemlja—zemlja«, zadržala važnu ulogu u nanošenju udara po jedinicima i objektima na zemlji. Njena efikasnost, međutim, znatno zavisi od mogućnosti aviona da savladaju sistem protivvazdušne odbrane (PVO). S druge strane, objekti na teritoriji i jedinice na vojištu mogu da se zaštite samo ako je sistem PVO dobro organizovan i ako efikasno funkcioniše.¹

Povećane borbene mogućnosti savremene PVO su rezultat uvođenja u naoružanje, pre svega, protivavionskih vođenih raketa, zatim savremene lovačke avijacije, radarskih sistema za vazdušno osmatranje, javljanje i navođenje (VOJIN), lakih i srednjih protivavionskih artiljerijskih sredstava opremljenih elektronikom, sredstava veze, automatizacije komandovanja itd. Najveći deo tehničkih sredstava svih borbenih i neborbenih podsistema u sistemu PVO su elektronska. Njihov rad se zasniva na predaji i prijemu elektromagnetne energije. Svi raketni sistemi PVO, sistemi osmatranja,

¹) Pod dobro organizovanim sistemom PVO podrazumeva se stvaranje tzv. kišobrana odbrane. Njega čini sistem vatre tehničkih sredstava, namenjenih za dejstva u rasponu od najnižih visina do vrhunca leta savremene avijacije. Pod efikasnim funkcionisanjem sistema PVO smatra se mogućnost maksimalnog iskorišćenja tehničkih sredstava u svim uslovima borbenih dejstava.

javljanja i navođenja, sistemi za identifikaciju ciljeva, sistemi veza, radari i gotovo svi uređaji u lovačkoj avijaciji — u svom radu koriste elektromagnetnu energiju, što je sa stanovišta ocene uticaja protivelektronskih dejstava na sistem PVO vrlo važno.² Da bi se avijacija uspešno zaštitila od dejstva oružja protivvazdušne odbrane, tražena su nova rešenja u tom pravcu.

Sadašnja razvijenost i stepen primene elektronike u protiv-elektronskim dejstvima (PED) omogućava da se, sa manje ili više uspeha, savlada sistem PVO, bez fizičkog uništenja njihovih borbених elemenata, i to elektronskim »zaslepljivanjem« vitalnih tehničkih elektronskih sredstava. Od svih tehničkih sredstava u sistemu PVO čiji se rad zasniva na korišćenju elektromagnetne energije, radarska imaju najznačajniju ulogu i zato su najviše izložena uticaju protivelektronskih dejstava koje neprijatelj sprovodi radi umanji-vanja njihove borbene efikasnosti. Ona se upotrebljavaju u prvom redu za otkrivanje ciljeva, vođenje raketa i navođenje lovačke avijacije, i danas su jedan od osnovnih elemenata sistema PVO.

Uz tako važnu ulogu radarskih sredstava, potrebno je naglasiti da su u sistemu protivvazdušne odbrane radarske stanice veoma osetljive u smislu zaštite tajnosti njihovog rada. To je stoga što su one snažan izvor elektromagnetne energije koja se relativno lako može otkriti sa velikih udaljenosti. Kad su u radu radari se demaskiraju, bilo da je reč o zemaljskim radarima ili o radarima ugrađenim u avione. Pomoću izviđačkih prijemnika koji se postavljaju u avione protivnik može da otkrije signale radarskih stanica na većim daljinama od daljina otkrivanja ciljeva. To omogućava pribavljanje svih podataka o radaru pre nego što avion-izviđač bude otkriven. Štaviše, avion uopšte ne mora da bude otkriven, jer zadatak može uspešno da izvrši bez ulaženja u zonu otkrivanja. To je u sistemu PVO objektivno veliki problem u zaštiti snaga i sredstava od neprijateljevog izviđanja iz vazduha.

Kada se imaju na umu dosadašnja iskustva u drugom svetskom ratu, posleratnim sukobima i vojnim intervencijama i znaju efekti uticaja protivelektronskih dejstava na sistem PVO, može se zaključiti da bi se i borbena dejstva u budućnosti izvodila uz masovnu upotrebu avijacije i primenu svih vrsta protivelektronskih dejstava. Stoga se postavlja pitanje: šta bi bilo sa PVO kada bi se sva njena elektronska sredstva odjednom efikasno ometala? Tada ne bi startovala ni jedna raketa sa lansirnih rampi, a ako bi i bila lansirana,

² Pod protivelektronskim dejstvima podrazumevaju se dejstva koja se ostvaruju preko svih vrsta elektronskog izviđanja, ometanja i dezinformisanja što se vrše pomoću radio i radarskih sredstava.

ne bi bila precizno (elektronski) vođena na cilj. Isto tako, lovačka avijacija se ne bi mogla navoditi na cilj, a ako bi posade i uočile cilj, ne bi mogle da dejstvuju pomoću radarskih sredstava. Naposljetku, jedinice se ne bi mogle efikasno upotrebiti u borbenim dejstvima. Suvišno bi bilo izvoditi još neke dokaze o korisnosti primene protivelektronskih dejstava u savlađivanju sistema PVO, jer se to dokazalo u mnogim teoretskim razmatranjima koja su praktično izvedena i potvrđena u dosadašnjim ratnim dejstvima. Treba istaći i to da posledica neprijateljeve nadmoći u vazduhu ne mora uvek da bude i elektronska nadmoć, ali joj ona obično prethodi i umnogome je uslovljava.

Naš sistem PVO je dobro organizovan i opremljen je savremenim i efikasnim elektronskim sredstvima za dejstva po neprijateljevoj avijaciji. Iz toga sledi zaključak da bi neprijatelj prilikom savlađivanja našeg sistema PVO masovno primenjivao sve vrste protivelektronskih dejstava. U razmatranju problema te vrste principijelno se postavljaju dva pitanja: prvo, procena uticaja neprijateljevih protivelektronskih dejstava na borbenu efikasnost našeg sistema PVO i, drugo, kakva bi u tim uslovima mogla da bude protivelektronska zaštita?

Procena uticaja protivelektronskih dejstava na borbenu efikasnost sistema protivvazdušne odbrane

Kada se procenjuju uticaji protivelektronskih dejstava na borbenu efikasnost jedinica PVO potrebno je uvek imati na umu osnovne činioce bez kojih se ne mogu donositi valjani zaključci.

1. Neprijateljeva protivelektronska dejstva i naša protivelektronska zaštita su dva međusobno suprotstavljena sistema pa ih je nužno razmatrati u međusobnoj dijalektičkoj protivrečnosti; 2. uticaj protivelektronskih dejstava na efikasnost sistema PVO ne može se valjano razmatrati neovisno od ostalih borbenih dejstava, jer sva zajedno čine celinu; 3. prilikom masovne upotrebe sredstava za protivelektronska dejstva potrebno je ne smetnuti s uma to da ona nisu sama sebi cilj, već da im je svrha potpomaganje i omogućavanje izvođenja ostalih, a u prvom redu vatrenih dejstava; 4. taktika upotrebe snaga i sredstava za protivelektronska dejstva u većini slučajeva je integralan deo taktike vazduhoplovnih snaga i sredstava za savlađivanje sistema PVO i uklapa se u osnovnu zamisao za izvođenje borbenih dejstava; 5. efikasnost jedinica PVO se može

umanjiti fizičkim uništenjem pojedinih sredstava i elemenata borbenog poretka, ali isto tako i efikasnim elektronskim ometanjem i zavaravanjem.

Osim toga, prilikom procenjivanja uticaja protivelektronskih dejstava na borbenu efikasnost sistema PVO uvek se mora voditi računa o tehnici kojom neprijatelj raspolaže i načinima izvođenja borbenih dejstava. To znači da treba dobro poznavati neprijatelja i sopstvene mogućnosti u pogledu protivelektronske zaštite. Protivelektronska dejstva utiču na borbenu efikasnost sistema PVO kvantitativnim i kvalitativnim činiocima koji su u strogoj međusobnoj povezanosti. Kvantitativni pokazatelji se procenjuju uz pomoć odgovarajućih matematičkih modela koji su prilagođeni uslovima vođenja tih dejstava.³

Uticaj kvalitativnih činilaca se u praksi takođe procenjuje matematičkim modelima, za što postoje odgovarajući kriterijumi borbene efikasnosti pojedinih borbenih sistema PVO. Ti su kriterijumi verovatnoća uništenja ciljeva i matematičko očekivanje broja uništenih ciljeva u naletu (srednji broj uništenih ciljeva).

Svaka vazduhoplovna operacija koju neprijatelj izvodi i svaki pojedinačan ili grupni napad iz vazduha koji se ostvaruje uz primenu protivelektronskih dejstava, karakterišu se nekim osobenostima. Sve te osobenosti nije moguće prikazati na jednom mestu pa ni njihove kvantitativne i kvalitativne pokazatelje uticaja na borbenu efikasnost jedinica PVO. Dovoljno je ovde reći da postoje *metodi i načini* određivanja uticaja protivelektronskih dejstava na borbenu efikasnost jedinica PVO, koji su primenjivi za sve slučajeve. To znači da su oni u isto vreme dovoljno opšti da se mogu primeniti na više situacija, ali i dovoljno konkretni da opravdavaju praktičnu primenu u procenjivanju uticaja protivelektronskih dejstava na efikasnost jedinica PVO u različitim uslovima. Upravo se tom univerzalnošću kriterijuma borbene efikasnosti i matematičkih modela koji postoje za sve borbene sisteme PVO, posebno naglašava praktična vrednost, mogućnost i značaj procene uticaja protivelektronskih dejstava na borbenu efikasnost sistema PVO. Odgovarajuće broježane veličine verovatnoća i koeficijenata koji se unose u matematičke modele dobijaju se na osnovu procena neprijateljevih mogućnosti da elektronskim načinom dejstvuje na sistem PVO i na temelju naših mogućnosti da se tim dejstvima suprotstavimo.

³ Matematički modeli koji se primenjuju u proceni uticaja PED na borbenu efikasnost jedinica PVO mogu se naći u knjizi *Uvod u operaciona istraživanja*, autor T. S. Vencelj i u drugim naučnim radovima iz te oblasti.

Kada se razmatraju mogućnosti savremenih armija da ispoljavaju protivelektronska dejstva na borbene sisteme PVO, proizlazi zaključak da su te mogućnosti velike, *ali da ipak nisu takve da sistem u potpunosti mogu da parališu, bez obzira na kvalitet njihove tehnike i njene masovnosti.* Takav zaključak se nameće kada se pođe od toga da protivelektronska dejstva nisu sama sebi cilj i da su mogućnosti u pogledu protivelektronske zaštite raznovrsne. Protivelektronska dejstva radi paralisanja sistema PVO se ostvaruju uglavnom elektronskim izviđanjem, ometanjem i elektronskim dezinformacijama.

Elektronsko izviđanje (EI)

Elektronska oprema za izviđanje danas je toliko razvijena da omogućava pribavljanje podataka o: sastavu i grupisanju snaga PVO, broju i vrsti naoružanja, razmeštaju i aktivnosti sredstava, tehničkim karakteristikama elektronskih sredstava, načinu organizovanja i komandovanja, taktici dejstva, ulasku u zonu dejstva radarskih i raketnih sistema PVO itd. Elektronsko izviđanje se može vršiti sa kopna, mora, iz vazduha i kosmosa. Za jedinice PVO je od najvećeg značaja izviđanje iz vazduha jer su njihova dejstva usmerena na ciljeve u vazduhu. S razvojem elektronske tehnike stvarale su se i različite mogućnosti za elektronsko izviđanje. Danas se najviše primenjuje radarsko izviđanje (aktivno i pasivno), zatim radio, televizijsko, infracrveno, lasersko, svetlosno, izviđanje pomoću senzora, optičko izviđanje uz primenu elektronskih sredstava, itd. Svaka vrsta izviđanja ima posebnu namenu i koristi se u određenim prilikama.

Radi što uspešnijeg prikupljanja podataka najčešće se kombinuju različite vrste elektronskog izviđanja, jer to donosi najbolje rezultate. Protivnik je najčešće prisiljen da kombinovano izviđa, pogotovo kada je protivelektronska zaštita uspešna. Takav način izviđanja omogućava utvrđivanje relativno tačnih podataka o ciljevima i objektima. Kombinovano se izviđa uglavnom avionima opremljenim specijalnom elektronskom opremom, u vidu elektronske laboratorije.⁴ Dobro usklađenim svim vrstama izviđanja (radarsko,

⁴ Amerikanci su za izviđanje iz vazduha u Vijetnamu masovno upotrebljavali stratejske avione tipa SR-71 i EB-66, taktičke izviđače RF-4, RA-5, RF-111 i mnoge druge. Avioni SR-71 leteli su nad teritorijom DR Vijetnama u toku dana, u povoljnim meteorološkim uslovima i na visini 20—24 km, brzinom 3200—3400 km/h. Kada bi prilazili zoni dejstava raketnih jedinica PVO, sa izviđača su obavezno primenjivane aktivne šumne i impulsne smetnje, a bili su štice i elektronskim ometanjem (iz zone ometanja) sa aviona namenjenih za elektronska dejstva.

infracrveno, televizijsko, senzorno, aerofoto i druga) omogućava se pribavljanje gotovo svih podataka o snagama i sredstvima suprotne strane potrebnih i za sve ostale vrste dejstava, pa i za uspešna elektronska dejstva. Prema tome, u uspešnom postavljanju sistema PVO izviđanje iz vazduha ima veoma važnu ulogu.

Kada je dobro organizovana i efikasno primenjena PVO, elektronsko izviđanje iz aviona je teško ostvariti, bez obzira na koji način se avioni-izviđači štite. Opasnosti po avione-izviđače, a to znači i po posade, su dakle velike. Zbog toga se sve više u izviđačke svrhe upotrebljavaju bespilotne letelice, a u budućnosti se može očekivati i njihova masovna upotreba.⁵ Razume se da tendencija upotrebe bespilotnih letelica za elektronsko izviđanje proizlazi iz dobro organizovane PVO, s jedne i čuvanja života pilota, s druge strane.⁶ Elektronsko izviđanje se vrši i u ratu i u miru, jer je ono važan preduslov za uspešno elektronsko ometanje i dezinformisanje. U miru se elektronskim izviđanjem najčešće nastoje otkriti tehničke karakteristike i razmeštaj protivnikovih elektronskih sredstava. Ono se uglavnom vrši iz zona izviđanja koje se nalaze na teritoriji onoga ko izviđanje izvodi. Poslugama sistema čija elektronska sredstva intenzivno zrače energiju, te opasnosti uvek moraju biti na umu radi preduzimanja odgovarajućih mera zaštite.

Elektronsko ometanje (EO)

Druga i najvažnija komponenta protivelektronskih dejstava je elektronsko ometanje. Njegovo dejstvo i uticaj na efikasnost sistema PVO se ogleda u »sabijanju« *zona dejstva raketnih i radarskih sistema* (smanjivanje daljine otkrivanja ciljeva u vazduhu radarskim stanicama). Kada nema elektronskog ometanja presek zona otkrivanja ciljeva u vazduhu radarskim stanicama i stanicama za vođenje raketa u horizontalnoj ravni je u obliku kruga, čije je središte u tački položaja stanice. Kad se na radarska sredstva primenjuju elektronska ometanja, ona imaju narušene zone otkrivanja ciljeva, koje nisu u vidu kruga kako to normalno biva, već im je konfiguracija složena. Na pravcima naleta avijacije zone se sabijaju i smanjuje se

⁵ U Vijetnamu su se za izviđanje iz vazduha upotrebljavale bespilotne letelice za velike visine (tipa BOM-34A) i bespilotne letelice za male visine (tipa 147J i 147S).

⁶ Džon Kerel u svojoj knjizi *Tajne elektronske špijunaže* (Sekrets of electronic spionage), kad govori o izviđanju aviona na protivničkoj teritoriji koja je dobro branjena svim sredstvima PVO, kaže da je to isto kao kad bi čovek izašao ispred stelca na čistinu da ih vidi gde su i kako gađaju.

daljina otkrivanja cilja, a to direktno vodi ka smanjenju borbene efikasnosti ometanih sistema PVO.

Od svih vrsta elektronskih smetnji najveći uticaj na efikasnost sistema PVO imaju aktivne šumne i impulsne smetnje.⁷ Osim negativnog uticaja na sredstva PVO, elektronskim ometanjem se znatno postiže i u zamaranju posluga radarskih i raketnih sistema, što takođe može bitno da utiče na njihovu efikasnost.

Na osnovu dosadašnjih iskustava u primeni elektronskog ometanja može se zaključiti da su se ona izvodila iz tzv. zona dejstva (vazdušni prostor koji je uglavnom izvan dometa raketnih sistema PVO), borbenog poretka udarnih grupa, ili kombinovano.⁸ Takav način taktičke upotrebe avijacije za protivielektronska dejstva daje najbolje efekte u zaštiti avijacije od dejstva sistema PVO.

Daljina otkrivanja ciljeva radarskim stanicama i stanicama za vođenje raketa kada se primenjuje elektronsko ometanje zavisi, pored ostalog, od međusobnog položaja aviona u ometanom prostoru, aviona koji vrši elektronsko ometanje i od sredstava koja se ometaju, kao i od međusobnog položaja njihovih elektronskih dijagrama zračenja. Da bi elektronsko ometanje bilo efikasno, avijacija mora da leti po unapred utvrđenom borbenom poretku, koji je uslovljen mogućnošću sredstava PVO da se štite od elektronskog dejstva i masovnom i efikasnom upotrebom sredstava za elektronsko ometanje. Kada su posredi mali kursni parametri i letenje avijacije u pravcu radarskih i raketnih sredstava, daljina otkrivanja aviona koji lete pod zaštitom elektronskog ometanja se naglo smanjuje. Ovo dovodi do smanjenja pa i onemogućavanja rada raketnih i radarskih sistema, i to baš u zoni njihove najveće efikasnosti.

Kad se potanko analizira celokupna situacija u vazдушnom prostoru, zaključuje se da je vrlo komplikovano potpuno zaštititi avijaciju primenom protivielektronskih dejstava i da se često narušava

⁷ Borbena dejstva američke avijacije u Vijetnamu izvodila su se uz obaveznu primenu elektronskog ometanja, a najčešće impulsnih i šumnih aktivnih smetnji. Od svih smetnji najviše teškoća su posluga raketnih i radarskih sistema zadavale aktivne šumne smetnje.

⁸ U vijetnamskom ratu je taktička avijacija SAD masovno primenjivala elektronsko ometanje za kolektivnu zaštitu (ometanje iz borbenog poretka udarnih grupa). U takvoj zaštiti svaki avion udarne grupe imao je aparaturu za zaštitu tipa AN/QRC-160, a kasnije i AN/ALQ-71. Takvim načinom zaštite povećavala se gustina smetnji, a time i koeficijent prigušenja elektronskih sredstava PVO. Jedna grupa aviona F-105D ili F-4C (4—6 aviona) stvarala je gustinu smetnji približno 60—80 W/MHz u širokom frekventnom dijazonu. Uporedo sa kolektivnom zaštitom, Amerikanci su primenjivali i grupnu (elektronsko ometanje iz zona ometanja) radi »pokrivanja« osnovnih pravaca naleta avijacije. To su činili specijalno opremljeni avioni koji su imali elektronske laboratorije a dejstvovali su van dometa raketnih sistema PVO. U sastavu takvih grupa bilo je 6—8 aviona EB-66, koji su dejstvovali iz više zona ometanja.

planirana zaštita. Drugim rečima, potpuna zaštita se ne može ostvariti. Pored ostalog, treba istaći i to da elektronsko ometanje može, u određenim uslovima, i nepovoljno da utiče na onoga ko ga primenjuje. Do toga dolazi otuda što je domet signala ometanja veći od dometa radarskih signala koji se reflektuje od aviona koji vrši ometanje. Zbog toga se na radarskim i raketnim sistemima može zapažiti ometanje na većim daljinama nego što su daljine otkrivanja pomoću navedenih sistema, čime se, dakle, razotkrivaju protivničke namere.

Da bi bili efikasni, elektronski ometači se moraju tačno na određeni način rasporediti u vazдушnom prostoru, tako da najbolje štite avijaciju i ometaju sredstva PVO. Radi uspešnog ometanja sredstava PVO, protivnik mora da odredi iz kog će prostora (daljina i visina) početi da ostvaruje ometanje, kao i vreme njegovog početka i završetka. U protivnom se ometanjem neće postići željeni uticaj na sredstva PVO. Prostor u kojem se elektronskim ometanjem utiče na efikasnost sistema PVO naziva se *zona uspešnog ometanja radarskih stanica i stanica za vođenje raketa*. U njoj se ne mogu otkrivati ciljevi ili se to teže postiže. Napadaču je vrlo teško da obezbedi homogenu zonu za uspešno ometanje radarskih stanica, pa se veštoj i dobro uvežbanjoj posluži raketnih i radarskih sistema pruža prilika da izdvoje ciljeve iz oblaka smetnji i da uspešno dejstvuju na njih.

Radi komplikovanja vazdušne situacije protivnik može jednovremeno da primenjuje elektronsko izviđanje, ometanje i dezinformacije.⁹ Takva kombinacija, ako su dobro međusobno usklađene sve navedene komponente protiv elektronskih dejstava, poslugama radarskih i raketnih sistema zadaje veliku teškoću.

Radio i radarske dezinformacije

Savremena elektronika za elektronska protivdejstva omogućava da se na radarskim ekranima i ekranima za vođenje raketa stvori kriva slika o stanju u vazдушnom prostoru, to jest da se imitiraju velike grupe aviona premda ih u stvarnosti nema. Simuliranjem rada sistema za radio-vođenje raketa, avionskih radio-stanica, zatim prikazivanjem lažnih ciljeva i drugim raznovrsnim elektronskim ome-

⁹ Pod radio i radarskim dezinformacijama (zavaravanjem) podrazumevaju se sve vrste dezinformacija koje se mogu primeniti na radio, radarske i raketne sisteme radi obmanjivanja i stvaranja krive slike o stanju u vazдушnom prostoru.

tanjem, stvara se zbrka na ekranima sredstava PVO i sasvim iskrivljuje predstava o pravom stanju u vazдушnom prostoru. Cilj toga je da se prikriju stvarne namere i mesto vlastite avijacije u vazдушnom prostoru, i da se priguše elektronska sredstva protivnika. Obmanjivati se može i masovnom upotrebom različitih vrsta bespilotnih letelica snabdevenih radarskim reflektorima.¹⁰ Najmanja letelica sa ugrađenim radarskim reflektorima može da na radarskim ekranima stvori sliku bombardera, čak i grupe ciljeva. Zbog toga je značajno reći da posledice raznovrsnih elektronskih dejstava mogu biti kobne za jedinice PVO ako se ne preduzmu mere da se blagovremeno razotkrivaju protivnikove namere, i ako se ne ostvari odgovarajuća protivelektronska zaštita.¹¹

Protivelektronskim dejstvima se može mnogo uticati na efikasnost sistema PVO, osobito ako se u isto vreme upotrebljavaju u kombinaciji elektronsko izviđanje, ometanje i dezinformisanje. Kombinovana primena je najefikasnija, ali i najkomplikovanija za izvođenje, pa se, uglavnom, njoj pribegava kada se izvode vazduhoplovne operacije većih razmera. Najčešće se na sistem PVO protivelektronski dejstvuje elektronskim izviđanjem i ometanjem. Elektronsko ometanje se može sprovoditi na osnovu prethodnog izviđanja ili jednovremeno sa izviđanjem. Savremena avijacija je opremljena takvim elektronskim uređajima da se mogu primeniti i jedna i druga varijanta.

Iskustva u protivelektronskim dejstvima u dosadašnjim ratovima

¹⁰ U američki bombarder za stratezijsku namenu B-1 ili B-52 može da se smesti 25—30 lažnih ciljeva tipa »green quail«, a svaki od njih može da ima vlastitu refleksnu površinu bombardera. (Vidi: E. S. Klimović — Radiopomehi zenitnim raketnim kompleksam, Moskva, 1973. god.).

¹¹ Ima dosta primera iz drugog svetskog rata i iz lokalnih ratova (na Bliskom istoku i u Vijetnamu) o tome da se dezinformisanjem i obmanjivanjem pomoću elektronskih sredstava mogu ostvariti veliki uspesi. Uspeh operacije »OVERLORD«, prema mišljenju mnogih vojnih stručnjaka, umnogome je bio rezultat masovne primene raznovrsnih sredstava za elektronsko ratovanje. Svrha primene sredstava za elektronsko maskiranje, dezinformisanje i radioprotivdejstvo od strane anglo-američkih trupa bila je da se nemačka zionih snaga. Proveravajući istinitost dezinformacija datih posredstvom komanda dovede u zabludu u pogledu mesta za iskrcavanje glavnih invalelektronskih sredstava, nemačka komanda je zaključila da će se desant iskrcati u rejonu Kalea (najkraće rastojanje Engleska — Francuska), i tamo je uputila znatne snage ne ostavivši dovoljnu odbranu na stvarnom mestu iskrcavanja desanta. Zbog toga je 19 nemačkih divizija u rejonu Kalea bilo dovedeno u potpunu neaktivnost a na obali Normandije, gde su se iskrcale anglo-američke trupe, Nemcima je očigledno nedostajalo snaga. U isto vreme, na stvarnom pravcu iskrcavanja desanta (na obalama Normandije), anglo-američke trupe su upotrebile sva postojeća sredstva za elektronsko ometanje i maskiranje radi prigušenja nemačkih radarskih stanica i celokupnog sistema PVO. Engleski general Montgomeri, koji je bio jedan od glavnih rukovodilaca operacije »OVERLORD«, izjavio je da su »invazione snage postigle takvo iznenađenje koje teško čak i zamisliti.« (Vidi: E. S. Klimović — »Radiopomehi zenitnim raketnim kompleksam«, Moskva, 1973. god.).

svakako se moraju uvažiti i primenjivati u borbenoj praksi, pre svega, u proceni njihovog uticaja na borbenu efikasnost sistema PVO. Ta se procena, uostalom, kao principijelnost i neminovnost uklapa u svako opšte procenjivanje neprijatelja.

Protivelektronska zaštita jedinica PVO

Protivelektronska zaštita podrazumeva preduzimanje svih mera, radnji i postupaka radi smanjenja ili potpunog onemogućavanja neprijateljevog dejstvovanja na objekte, snage i sredstva PVO. Ona se ostvaruje pomoću raznovrsnih organizacionih operativno-taktičkih i tehničkih mera i odnosi se na kvantitativne i kvalitativne sposobnosti (tehničke i taktičke) PVO u celini. Njome se štite: sistem veza i elektronska sredstva komandovanja, sistem osmatranja, javljanja i navođenja, borbena dejstva lovačke avijacije, sistem vođenja protivavionskih raketa i upravljanje vatrom protivavionskih PA topova i sve drugo što je podložno protivelektronskom dejstvu.

Da bi se jedinice PVO zaštitile od protivelektronskih dejstava neprijateljeve avijacije, moraju da se *zaštićuju vlastita sredstva* čiji se rad zasniva na prijemu i predaji elektromagnetne energije. To je u suštini prirodna pojava jednog dijalektičkog procesa u kojem se suprotstavljaju sile napada i sile odbrane. S pojavom svake nove vrste oružja javljaju se i nova protivsredstva (u ovom slučaju jedinice PVO preduzimaju protivdejstvo da bi se zaštitile od elektronskog izviđanja, osmatranja i dezinformisanja). Suština mera zaštite je sa jedne strane u stvaranju uslova za efikasno dejstvo oružja sistema PVO i, s druge strane u onemogućavanju neprijatelja da efikasno upotrebi svoja elektronska sredstva. Najmasovnija mera protivelektronske zaštite je maskiranje snaga i sredstava jedinica PVO, a najefikasnija uništenja neprijateljevih sredstava za protivelektronska dejstva.

Pod *maskiranjem* se podrazumeva preduzimanje svih mera radi uklapanja objekta u okolinu. Na primer, ako se želi da se neko sredstvo zaštititi od izviđanja koje neprijatelj vrši pomoću radara, potrebno je njegovu refleksnu površinu, primenom odgovarajućih sredstava, izjednačiti sa refleksnom površinom zemljišta, ili, zaštita od infra-crvenog izviđanja podrazumeva izjednačavanje temperature objekata sa okolnim zemljištem itd. Slični zaključci se mogu izvesti i o zaštiti od ostalih vrsta izviđanja, odnosno o zaštiti od neprijateljevih protiv-elektronskih dejstava.

Maskirne osobine zemljišta nude dobre mogućnosti za maskiranje sredstava i objekata od radarskog, infracrvenog, televizijskog i ostalih vrsta izviđanja, kao i od borbenog dejstva upotrebom elektronskih sredstava. Avioni u kaponirima ili raketna sredstva u podzemnim skloništima su zaštićeni od svih vrsta elektronskih izviđanja. Stoga izbor mesta za raketna i radarska sredstva podrazumeva i njihovu zaštitu od protivelektronskih dejstava. Dakle, inženjerijsko uređenje objekata i vatrenih položaja u isto vreme je dobra zaštita od protivnikovog protivelektronskog dejstva. Razmeštaj tehničkih sredstava na pošumljenom zemljištu, ili njihovo maskiranje granjem i maskirnim mrežama, ne uključuje njihovu zaštitu od infracrvenog, radarskog i senzornog izvođenja. Zbog toga je potrebno preduzeti *kompleksne mere zaštite*, a to znači i primenu odgovarajućih tehničkih sredstava.

Refleksne površine objekata i sredstava mogu da se smanje primenom različitih, relativno jeftinih, tehničkih sredstava. Na primer, radarske refleksne površine pojedinih sredstava mogu da se umanje različitim protivradarskim pokrivkama i protivradarskim premaznim slojevima.¹² Jedna od uspešnih i jednostavnih mera protivelektronske zaštite može da bude stvaranje *gustih dimnih zavesa* ispred objekata na pravcu glavnog udara neprijateljeve avijacije. Takvim načinom jedinice se uspešno štite od vizuelnog, televizijskog, aerofoto i drugih vrsta izviđanja. Na taj način se neprijatelj prisiljava da ulazi u zonu dejstva jedinica PVO ili da odustane od izviđanja, pa i protivelektronskog dejstva u celini.

U sistemu protivelektronske zaštite važnu ulogu ima *radio-ćutanje*, kojim se treba uvek koristiti kad za to ima objektivnih mogućnosti. Tom merom se neprijatelju onemogućava da pomoću svojih avionskih i drugih izviđačkih prijemnika utvrdi tehnička svojstva sredstava PVO i njihov raspored u borbenom poretku.

Najbolja mera protivelektronske zaštite svakako je *uništenje aviona* koji učestvuju u protivelektronskim dejstvima. Oni su najvažniji ciljevi svih jedinica PVO. Uspešnost dejstva jedinica PVO po avionima koji izvođe protivelektronska dejstva u velikoj meri zavisi od *stepena sadejstva između svih borbenih sistema PVO*. Na primer, ako bi jedan raketni divizion bio elektronski ometan i nesposobljen da svojim radarima otkrije avion-ometač koji se nalazi u njegovoj zoni dejstva, neki susedni divizion ili radarska stanica VOJIN mogu da taj avion-ometač otkriju i da sve podatke potrebne

¹² Američkom strategijskom bombarderu B-1 primenom protivradarskih premaznih slojeva, refleksna površina se može smanjiti za oko deset puta.

za gađanje prenesu na komandno mesto »neutralisanog« divizionu i tako mu omogućuće uspešno dejstvo.

Svakako da je jedna od efikasnih mera zaštite brzo i često *ma-nevisanje* jedinica PVO i grupisanje uređaja sa različitim frekventnim područjima.¹³ *Posedanje lažnih položaja* stvara kod neprijatelja lažan utisak o stvarnom grupisanju snaga i sredstava PVO. To je takođe jedna od važnih mera protivielektronske zaštite.¹⁴

Osnov blagovremenog i uspešnog preduzimanja svih potrebnih mera protivielektronske zaštite i dobrog pripremanja tehnike za borbena dejstva u uslovima protivielektronskih dejstava, jeste *obučenost ljudstva*, posebno starešinskog sastava. To se može uzeti i kao najvažnija mera u postizanju efikasnosti PVO, kao i u njenoj protivielektronskoj zaštiti. Obučavanje starešina i posada za vođenje borbenih dejstava u složenim uslovima koji se stvaraju primenom svih vrsta protivielektronskog dejstva, izuzetno je značajno. Moglo bi se čak reći da je presudno.¹⁵ Ljudstvo u jedinicama PVO mora biti tako osposobljeno i uvežbano za izvršavanje zadataka da za svaki postupak u sklopu neprijateljevog protivielektronskog dejstva blagovremeno pronađe efikasan način protivdejstva, bez obzira na uslove u kojima se borbena dejstva izvode.

Održavanje tehnike u potpunoj ispravnosti i borbenoj gotovosti i optimalna podešenost parametara elektronskih sredstava (maksimalna snaga predajnika, izražena osetljivost prijemnika itd.) uvek su dobra mera protivielektronske zaštite. Tehnika je podložnija kvarovima kad radi u uslovima protivielektronskih dejstava i zato joj se mora posvetiti sva pažnja da bi bila efikasna. Visoka borbena efi-

¹³ U američkoj vojnoj literaturi se na više mesta ukazuje na veštinu komandovanja u protivvazdušnoj odbrani u DR Vijetnamu, koja se ogledala, pored ostalog, i u brzoj promeni položaja i njihovom maskiranju, što je znatno umanjivalo rezultate protivnikovog elektronskog izviđanja. Tako je američki časopis »Er fors« (Sir forces) pisao da su severni Vijetnamci menjali mesto protivavionskih vođenih raketa posle svakog naleta, premestivši ih u stranu za nekoliko kilometara. Zbog toga američki piloti nisu mogli da ustanove tačnu shemu razmeštaja sredstava PVO, a trpeli su velike gubitke.

¹⁴ Prema stranoj literaturi, u ratnim dejstvima u Vijetnamu izviđački prijemnici u američkim avionima upozoravali su pilote na lansiranje PA raketa zemlja-vazduh, (to je bilo lažno lansiranje) pa su oni vršili protivračetni manevar radi izvođenja aviona iz »zone uništenja«. U mnogo slučajeva piloti su bili »prisiljeni« da odbace dopunske rezervoare za gorivo i bombe, i da odustanu od izvršenja zadatka.

¹⁵ U knjizi »O naučnim uslovah upravljenja vojskama«, u redakciji generala armije C. P. Ivanova, kad se govori o efikasnosti komandovanja i vođenja borbenih dejstava u funkciji obuke, kaže se »Uspešno komandovanje jedinicama i upravljanje savremenom tehnikom zasnovano je na teoretskim saznanjima i visokom vojno-tehničkom znanju, koji su osnovni uslov za uspešno vođenje borbenih dejstava. Visoko znanje ostvaruje se školovanjem i neprekidnom obukom«.

kasnost sistema PVO podrazumeva i vrhunsku pripremljenost tehnike za borbeni rad. To je veoma važan činilac obučenosti i pripremljenosti snaga i sredstava za vođenje borbenih dejstava. Odlično tehnički obučene posluge svih sistema mogu nastale kvarove i u toku borbenih dejstava sa uspehom otklanjati što je vrlo važno za uspešno gađanje ciljeva u vazduhu. Elektronska oprema koja u miru omogućava da se kvalitetno izvodi obuka u uslovima primene intenzivnih protivelektronskih dejstava, povećava borbenu efikasnost sistema PVO do te mere da se njena cena koštanja može upoređivati sa cenom koštanja borbenih sredstava.

Uz dobru organizaciju obuke jedinica PVO i jedinica vazduhoplovne podrške, elektronska sredstva se mogu upotrebljavati u isto vreme u dvostrukoj ulozi. Jedinice za vazdušnu podršku se mogu uvežbavati u savlađivanju sistema PVO intenzivno primenjujući protivelektronska dejstva, a jedinice protivvazdušne odbrane se mogu uvežbavati u vođenju borbenih dejstava u tako složenim uslovima. Razume se da su za to potrebna i odgovarajuća tehnička sredstva, ona koja omogućavaju da se situacija u vazduhu što je moguće više približi ratnim uslovima.

Protivelektronska zaštita snaga i sredstava PVO mora se organizovati na *jedinstvenim osnovama* u svim jedinicama PVO, pa i šire, mora unapred biti planski razrađena i uklopljena u sve mere borbenog obezbeđenja, jer je u savremenim ratnim uslovima njihov nerazdvojni deo. Najefikasnija je kad se masovno i stručno organizuje i izvodi. Mora biti takva da suviše ne opterećuje jedinice u njihovom namenskom izvršavanju zadataka, dakle, da služi jedinstvenoj zaštiti svih snaga i sredstava od neprijateljskog dejstva iz vazduha. Najbolja zaštita od neprijateljevih protivelektronskih dejstava podrazumeva kompleksno i stručno rešenje tog problema i proizlazi iz kombinacije tehničkih mera zaštite sa organizacionim, kao i pravilne taktičke postupke prilikom upotrebe svih snaga i sredstava PVO.

*

U sagledavanju ovog problema nismo se upuštali u šira i detaljnija razmatranja, mada ima za to potrebe. Osnovna želja je bila da se naznače neka od bitnih pitanja iz oblasti protivelektronskih dejstava i protivelektronske zaštite, i da se čitalac podstakne na dublje razmišljanje o toj značajnoj oblasti borbenih dejstava, tim pre što je ona sve aktuelnija u vođenju borbenih dejstava uopšte (kako u si-

stemu PVO, tako i u drugim delovima oružanih snaga). U toj oblasti u našoj praksi i teoriji još ima nerešenih ili nedovoljno rešenih pitanja, pa joj valja posvetiti onoliko pažnje koliko protivelektronska dejstva mogu da utiču na ishod oružane borbe koja se odvija u okviru PVO.

Dalje izučavanje protivelektronskih dejstava i zaštita od njihovog uticaja pre svega na borbenu efikasnost sistema PVO, ne bi trebalo da se zasnivaju samo na iskustvima iz drugog svetskog rata i lokalnih ratova (mi takvih iskustava nemamo), već se moraju tražiti i vlastita rešenja. Zbog toga u izučavanju i rešavanju te složene problematike potreba je da neprestano učestvuje ne samo ljudstvo iz PVO, već i određeni broj naučnog kadra koji se bavi izučavanjem ratne veštine i vojne tehnike.