

O PROTIVRAKETNOJ I PROTIVKOSMIČKOJ ODBRANI

Razvoj savremene tehnike, a posebno elektronike, omogućava vrlo brz razvoj i stalno usavršavanje sredstava za napad iz vazduha. Kao napadno borbena sredstvo naročito brzo se razvijaju rakete, a u perspektivi i kosmičke letelice. Osnovna namena ovih sredstava je dejstvo iz vazduha (kosmosa) po vitalnim objektima na celoj dubini državne teritorije.

Pojava ovih napadnih sredstava postavila je pred PVO svake zemlje zahtev da se pronađu sredstva i metodi efikasne odbrane od njih. Tim pre što, pored velikog dometa i drugih osobina, ova sredstva imaju veliku razornu moć, a računa se i na upotrebu nuklearnih i termonuklearnih bojevih glava vrlo velike snage. Zbog pojave ovih sredstava i odbrane od njih razvijaju se dve nove komponente PVO, protivraketna (PRO) i protivkosmička (PKO). Međutim, iako se PRO i PKO smatraju delom sveukupne odbrane od napada iz vazduha (kosmosa), one imaju svoje specifičnosti koje proizilaze iz osobina sredstava za napad i vrlo komplikovanih zadataka za njihovo gađanje i uništenje. Rakete kosmičke letelice predstavljaju kvalitetno nove ciljeve u prostoru (zbog velike brzine, dometa, visine leta, itd.) koje treba pravovremeno otkriti, raspoznati i odrediti sredstva i metod za njihovo uništenje.

Odmah posle II svetskog rata, koristeći se dotadašnjim rezultatima i iskustvima na polju raketne tehnike, stručnjaci SSSR i SAD ubrzano rade na razvoju, a kasnije i na usavršavanju raketa „zemlja-zemlja“. U prvim posleratnim godinama ove zemlje razvijaju i uvode u naoružanje rakete taktičko-operativne namene, sa dometom nekoliko stotina kilometara. Nešto kasnije usvajaju i uvode u naoružanje i rakete velikog dometa — interkontinentalne. Prema nekim podacima, prve probe sa interkontinentalnim raketama izvršio je SSSR 1957. godine a nešto kasnije i SAD. Na ubrzan razvoj i usavršavanje interkontinentalnih raketa, pored borbe za prestiž između SSSR i SAD, uticala je i izrada termonuklearne bombe. Danas ove zemlje imaju u naoružanju, pored taktičko-operativnih, i rakete strategijske namene sa približno sličnim karakteristikama:

— dometom preko 20.000 km tako da se njima može tući svaki objekat na zemlji i sa više pravaca, što u znatnoj meri otežava PRO;

— velikom brzinom leta, prosečno oko 19.000 km/č; međutim, na završnom delu putanje raketa dostiže brzinu i do 28.800 km/č, a odstojanje od 10.000 km predaje za 33 minuta;¹ kao što se

¹ Brzina leta rakete je promenljiva. Na početnom delu putanje postepeno se povećava, a potom na srednjem delu putanje, po prestanku rada motora, leti istom brzinom, da bi na završnom delu povećala brzinu i do

vidi, vreme leta rakete je vrlo kratko, pa čak i ako se raketa otkrije neposredno posle lansiranja; ovo pred PVO nameće složene probleme, kao što je pravovremeno otkrivanje, raspoznavanje i presretanje;

— raketa može da se skrene sa putanje leta, ali, koliko je do sada poznato, to može da uradi samo ona na kojoj se pre lansiranja programira — „zada“ skretanje; to skretanje rakete sa putanje pričinjava PRO posebne teškoće, pogotovu ako je na kraju srednjeg dela putanje ili na završnom, tj. ako je na 1.500 km i manjim udaljenjima od cilja; u tom slučaju celokupan dotadašnji rad protivraketskog (PR) sistema biće uzaludan, jer se za sada raketa može uništiti samo „presretanjem“, a ne i „gonjenjem“;

— jedna raketa može da nosi i nekoliko bojevih glava, što znači da jedan objekt sa jednog pravca može jednovremeno da bude napadnut sa više bojevih glava, a to takođe usložava PRO;

— bojeva glava rakete je relativno čvrsta, kompaktna i obložena specijalnim materijalom, sposobnim da izdrži temperaturu i do nekoliko hiljada stepeni; relativno mala refleksna površina rakete može da bude obložena ili premazana materijalom koji ne odbija radarske talase, a to otežava otkrivanje, praćenje, raspoznavanje i uništavanje bojevih glava raketa;

— napad raketama može da se izvede nezavisno od klimatskih uslova i doba dana;

— verovatnoća pogađanja raketa je velika; tako, npr. rakete SSSR, na udaljenju od 12.000 km, imaju rasturanje 0,021% (2,5 km), a kod raketa SAD, na udaljenju od 8.500 km, ono iznosi 0,057% (5 km); kad se ima u vidu razorna moć raketa, ovo rasturanje je minimalno i gotovo ga ne treba uzimati u obzir;

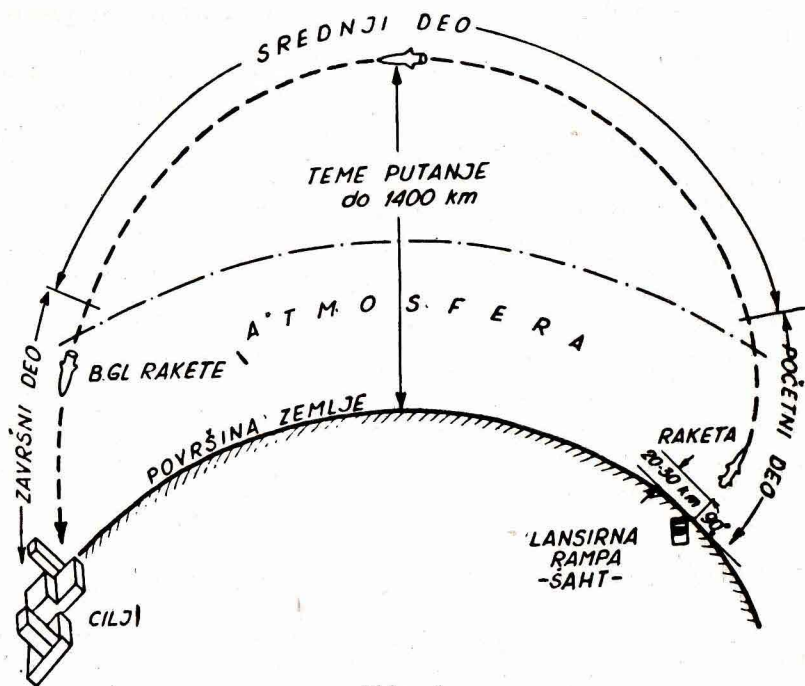
— putanja rakete ima tri dela i to: početni, srednji i završni (sk. 1);

— raketa se lansira vertikalno; tako preleti 20—30 km, a potom se povija sve dok ne zauzme „zadati ugao“ i tako produžava let do izlaska na početak srednjeg dela putanje; na tom delu leti pomoću snažnih motora (koji prestaju da rade), a potom produžava silom inercije po balističkoj putanji koja se povija prema površini Zemlje; raketa tada dostiže najveću visinu koja kod dometa 3.000—4.000 km iznosi 1/4 tog dometa; međutim, za rakete većeg dometa, povećanje visine leta sve je manje, tako da za domet od 10.000 km visina leta iznosi oko 1.400 km; ceo srednji deo putanje nalazi se na visini preko 200 km, gde vazduha gotovo i nema; na tom delu raketa leti brzinom 3—4 km/sek. Na završnom delu putanje raketa se povija prema Zemlji, ulazi u gušće slojeve atmosfere i povećanjem uticaja Zemljine teže povećava brzinu, tako da na ovom delu može da dostigne brzinu i do 8 km/sek.

Računa se da je od 1957. god. do danas izbačeno u orbitu Zemlje nekoliko stotina satelita, od čega i danas preko 100 kruži

8 km/sek. Prvih 1.000 km raketa savlada za 9 min, a potom svakih 1.000 km prelazi za 3 min, s tim što na većim dometima leti nešto brže, tako da ukupno rastojanje od 10.000 km savlada za oko 33 min.

oko nje.² Vreme bavljenja satelita na putanji zavisi od udaljenja putanje od Zemlje. Smatra se da na visini 200—250 km sateliti ostaju nekoliko dana, a preko 600 km i nekoliko desetina godina.³ Satelit kruži oko Zemlje brzinom 28,8 km/č. To je brzina kruženja



Skica 1

ili prva kosmička brzina koja omogućava da se satelit održi na zadataj putanji, jer bi u protivnom pao na Zemlju, ili bi se kod većih brzina udaljio od nje. Međutim, sateliti koji se upućuju sa Zemlje prema nekoj drugoj planeti moraju imati brzinu koja će omogućiti da se savlada sila Zemljine teže, a to je tzv. brzina oslobođenja ili druga kosmička brzina koja iznosi 38.800 km/č. Na primer, „Luna-9“ se na jednom delu puta kretala drugom kosmičkom brzinom.

Sateliti koji su izbačeni u kosmos bili su raznih veličina, vrsta i namene. Pored ostalih zadataka, oni se koriste i u vojne svrhe.

Poznato je da su sateliti do sada korišćeni u vojne svrhe za izviđanje i osmatranje, vezu, otkrivanje interkontinentalnih raketa i za meteorološka osmatranja. Pored ovih zadataka, sateliti (kosmički objekti) se predviđaju i za snabdevanje i transport u kosmosu, za ispravljanje leta raketa, i kao napadna sredstva iz kosmosa. Oni se mogu koristiti kao rampe za lansiranje raketa na objekte na Zemlji

² O broju izbačenih satelita nema tačnih podataka. Navodi se samo da je do sada izbačeno 250—300, a prema drugim i znatno više.

³ Sateliti koji kruže na udaljenjima ispod 200 km postepeno se spuštaju, a po zalasku u gušće slojeve atmosfere dožive sudbinu meteora.

ili kao sateliti bombe koje bi sa određene tačke na putanji skretale (po visini i pravcu) i usmeravale se na objekat. Borba sa raketama koje se lansiraju sa satelita, odnosno sa satelitima bombama, teža je od one sa interkontinentalnim raketama, jer je vreme za pripremu protivraketa, odnosno PK-sistema, znatno kraće. Danas se sve više govori o primeni kosmičkih objekata za borbu protiv satelita.

Ima pokušaja da se stvore orbitalne laboratorije sa ljudskom posadom, koje bi u kosmosu mogle da se koriste za mnoge iznete zadatke.

Rakete su kao napadno sredstvo upotrebljene u II svetskom ratu. Već tada su vršeni pokušaji da se reši problem PRO, ali bez uspeha. Za rešavanje tog problema bili su neophodni obimni naučnoistraživački radovi (naročito na polju elektronike) i vreme. Treba odmah naglasiti da nije bilo uslova ni za jedan od ova dva zahteva. Koliko je poznato, SAD su pristupile studioznom i masovnom radu na PRO tek 1957. godine. Što se tiče SSSR, nije poznato od kada radi na ovom problemu. Prvi napad raketama izvršen je 1944. godine, a prva ispitivanja protivraketnih (PR) sistema tek 1959, što znači posle punih 15 godina. U istoriji razvoja naoružanja do sada nije bilo sličnih slučajeva. To je jedan dokaz više da su PRO i PKO vrlo teške i složene i da zahtevaju masovan i sveobuhvatan naučnoistraživački rad i mnoge vremena.

PRAVOVREMENO OTKRIVANJE I RASPOZNAVANJE RAKETA

Pravovremeno (rano) otkrivanje⁴ raketa je prvi problem koji treba rešiti u PRO. Vreme leta rakete je vrlo malo (10.000 km za 33 minuta), što znači da PVO mora imati takva sredstva koja će omogućiti otkrivanje raketa na većoj daljini kako bi se dobilo više vremena, neophodnog PR-sistema da obavi još mnoge složene radnje do momenta lansiranja antirakete i na taj način obezbedi presretanje bojeve glave rakete na potrebnom udaljenju od branjenog objekta — rejona, odnosno VP PR-sistema. Potrebno je uočiti da je vreme bitan činilac i da svaki minut i sekund, s obzirom na vreme leta rakete, može biti vrlo značajno.

Poznato je da su SAD razradile tri načina otkrivanja raketa: pomoću (klasičnih) radara velikog dometa,⁵ pomoću satelita i pomoću radara sa vrlo visokim, odnosno sa super visokim frekvencijama.

Radovi na otkrivanju raketa pomoću radara otpočeli su 1957. godine i do 1963. postignuti su vidni rezultati. Izgrađene su radarske stanice dometa od 4.000 do 5.000 km koje, navodno, mogu da otkriju i male ciljeve kao što su bojeve glave interkontinentalnih raketa. Ovaj sistem je završen 1963. godine i stanice su raspoređene

⁴ U stranoj literaturi otkrivanje raketa naziva se „ranim“, a u stvari se radi o prvom otkrivanju.

⁵ Misli se na radare koji mogu da otkrivaju ciljeve iznad radarskog horizonta.

po jedna na Aljasci, Grenlandu i u Engleskoj i obezbeđuju otkrivanje ciljeva samo sa pravca severa, dok su ostali pravci nekontrolisani. Teorijski, ovaj sistem obezbeđuje otkrivanje raketa 15 do 17 minuta pre udara u cilj, a to je relativno kratko vreme, kada se imaju u vidu svi zadaci koje mora da obavi PR-sistem. Svaka od ovih radarskih stanica ima uređaje snabdevene „redom vožnje satelita“ koji obezbeđuju da se ne dobiju podaci o satelitima umesto o raketama.

Podaci o otkrivenim raketama prenose se u centar PVO⁶, gde se prečišćavaju, određuju putanje i širi rejon u kome se očekuje udar, a zatim se dalje prenose odgovarajućem sistemu.⁷ Na razradi ovog sistema radilo se dugo. Međutim, on ima ozbiljne nedostatke kao što su:

- otkriva rakete tek 15—17 minuta pre udara u cilj,
- ne može da otkriva rakete ispod radarskog horizonta; npr. raketu dometa 8.000 km otkriva na daljini od 3.500 km,
- daljim povećavanjem dometa ne može se povećati mogućnost otkrivanja raketa, i

— radarske stanice treba isturiti što bliže protivniku, ali je ovo uslovljeno položajem zemlje (granice države, mora, okeana i sl.).

Drugi način otkrivanja raketa je pomoću satelita. Primenom satelita težilo se da se rakete otkriju odmah posle lansiranja ili najkasnije za 3 — 5 minuta. Na taj način dobilo bi se u vremenu u centru PVO i u samom PR-sistemu. Poznato je da su Amerikanci radili na razvoju sistema „MIDAS“ koji je bio namenjen za otkrivanje rakete odmah posle lansiranja na visinama 10—12 km. Navodno, oni su uspeli da registruju svoje rakete, lansirane sa poligona u Atlantskom i Tihom okeanu. Međutim, treba odmah uočiti da su poligonski uslovi vrlo često daleko od stvarnih, jer su unapred poznati bitni elementi, npr. mesto lansiranja, vreme, pa možda i koordinate putanje rakete. Sistem radi na principu infracrvenog zračenja, a sam satelit ima osetljive infracrvene detektore⁸ koji primaju signale od mlaza motora rakete.

Uređaji u satelitu su vrlo složeni, a njegovi detektori mogu da rade svega nekoliko časova, te ih kasnije treba hladiti ili zamenjivati, a to za sada nije rešeno. Jedino rešenje je za sada da se lansira drugi satelit, iako je to vrlo skupo. Kada se reši ovaj problem, po svemu sudeći ostaje nerešeno pitanje raspoznavanja signala koji se dobijaju od rakete, ili od nekih prirodnih pojava kao što su signali od šumskih požara ili odbijenih sunčevih zrakova, oblaka i dr. Pored iznetih teškoća, problem je i u daljem prenošenju podataka od satelita do CPVO, zbog čega bi se morao razviti čitav sistem stanica (neke vrste releja), bilo na zemlji ili u kosmosu. Da bi se obezbedili neprekidan rad i otkrivanje svih raketa odmah po-

⁶ Podaci se prenose automatski u CPVO, a iz centra na odgovarajući PR-sistem.

⁷ Koordinate putanje protivničke rakete moguće je za sada otkriti samo kod onih koje ne skreću sa zadate putanje. Ovo se radi u CPVO. Međutim, po nekim podacima, koordinate putanje može da određuje i radarska stanica.

⁸ Prvi satelit „Midas“, lansiran 1960. godine, bio je težak oko 2.300 kg, od čega više od 2/3 težine otpada na uređaje za otkrivanje.

sle lansiranja, trebalo bi razviti takav sistem koji bi raspolagao desetinama satelita. Kod se imaju u vidu svi ti problemi, satelite bi trebalo posle nekoliko časova menjati, što je zbog ekonomskih razloga za sada nemoguće. Pored toga, za uspostavljanje PR-sistema potrebno je 5 i više godina. To bi koštalo 2—3 milijarde dolara, a samo godišnje održavanje oko 100 miliona dolara. Po svemu sudeći za sada se od toga odustalo i radovi su svedeni samo na dalja istraživanja. Na smanjivanje obima radova na satelitima tipa „MIDAS“ uticao je i vrlo intenzivan rad na razvoju i usavršavanju radara koji otkrivaju ciljeve ispod radarskog horizonta (radari sa super visokim frekvencijama).

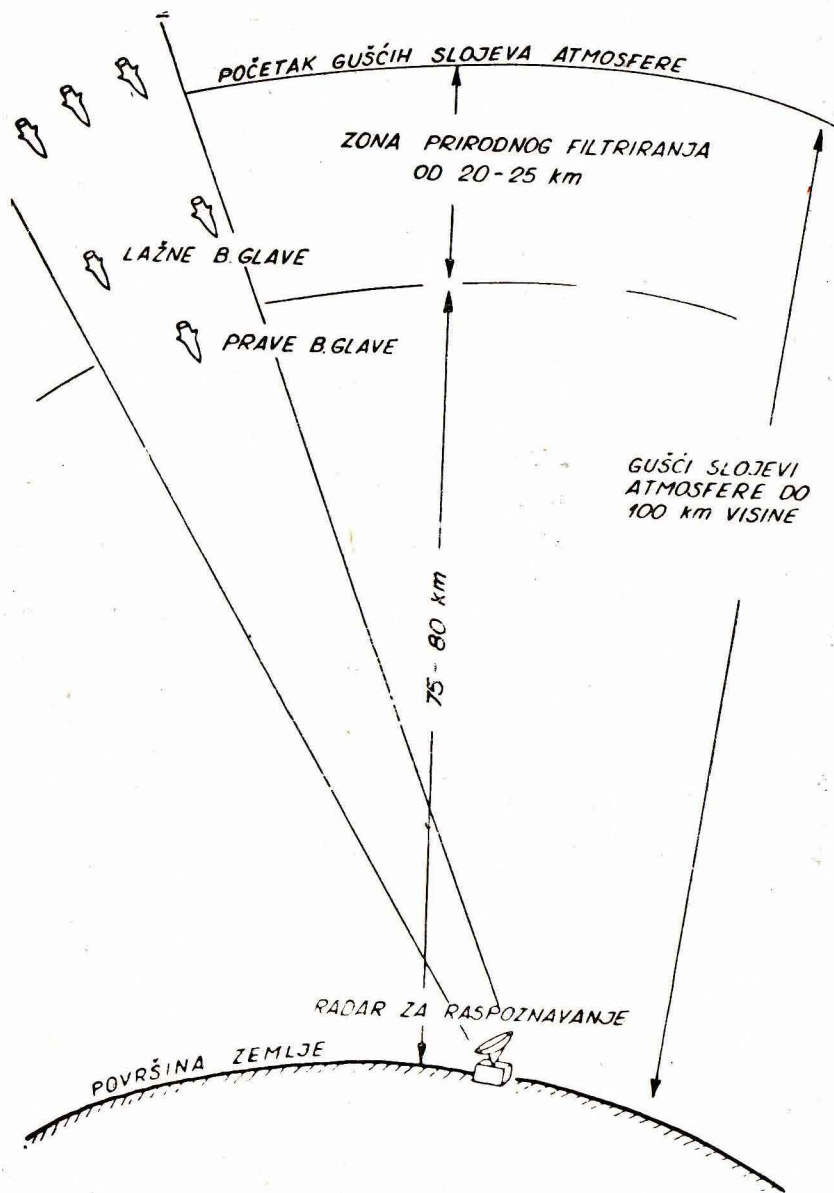
Treći način otkrivanja raketa je pomoću tzv. radara sa povratnim uglom koji otkrivaju ciljeve ispod radarskog horizonta, tj. radara koji rade sa vrlo visokim frekvencijama. Ovi rade na principu višestrukog odbijanja elektromagnetnih talasa. Radarska stanica upućuje ove talase u kosmos, oni se odbijaju od Hevisajdovog sloja, a potom i od oblaka jonizirajućih gasova koje stvara raketa i istim putem vraćaju se na stanicu (radar). Na taj način se savlađuju krivine Zemlje, veliki planinski lanci i druge prepreke. Smatra se da ovi radari mogu otkriti rakete nekoliko sekundi posle lansiranja. Pomoću njih može se dobiti samo grub položaj cilja i zato je potrebno imati dve i više stanica, raspoređenih na većem odstojanju. Na osnovu podataka dobijenih od svih tih stanica, u CPVO presecanjem se određuje grubi položaj rakete. Radovi na ovom sistemu u SAD otpočeli su 1958. godine i, koliko je do sada poznato, od svih iznetih načina ovaj sistem se smatra najperspektivnijim i, po svemu sudeći, poklanja mu se najviše pažnje.

Pored iznetih načina otkrivanja raketa, vršeni su i drugi opiti na iznalaženju drugih metoda kao što su, npr. pokušaj da se iskoriste pojave poremećaja u elektromagnetnom, gravitacionom i drugim poljima Zemlje. Ovi poremećaji su relativno mali i nema još uspeha u ovom području, a ne bi ga trebalo tako brzo ni očekivati, s obzirom na to što zahteva velika sredstva, dobru organizaciju i dosta vremena.

Posle otkrivanja i određivanja približnih koordinata putanje, potrebno je raspoznati rakete. Po onome što je do sada poznato, to je jedan od većih, ako ne i najveći problem iz ove oblasti. U prostoru, pored prave bojeve glave, može se naći više raznih „ciljeva“, a vreme koje je potrebno za njihovo raspoznavanje biće vrlo kratko, svega nekoliko desetina sekundi. Teško je da se u toj masi „ciljeva“ raspozna prava bojeva glava, da bi se mogla dalje pratiti, izračunati elementi za tačku preticanja i lansirati i voditi protivraketa. Pored prave bojeve glave, jedne ili više, u prostoru se može naći i više lažnih bojevih glava.⁹ U izvesnim slučajevima to može biti pretpostavljeni stepen rakete ili drugi „otpac“ kojih je danas sve više u kosmosu. Za sada je jedino moguće raspoznavanje pravih bojevih glava, koje počinju od stc kilometara visine (gde počinju

⁹ Lažne bojeve glave su, izgleda, kao i prave. Imaju metalni omotač. Prazne su i po nailasku u gušće slojeve atmosfere sporije „propadaju“ od pravih.

gušći slojevi atmosfere), tako da se smatra da bi se ovo filtriranje moglo izvršiti posle leta od oko 20—25 km, tj. prava bojeva glava mogla bi se raspoznati na visinama od 75 do 80 km. Međutim, bojerna glava leti do cilja još svega 15—20 sekundi, a to je kratko vreme da bi se izvršile ostale radnje i obezbedilo pravovremeno presretanje. Pored ostalog, PR-sistem mora imati protivrakete sa velikim ubrzanjem koje se moraju za što kraće vreme lansirati



Skica 2

kako bi presrele cilj na visinama, ne manjim od 30 do 35 km. Treba imati u vidu da će raspoznavanje prave bojeve glave biti otežano raznim postupcima koje napadač može da preduzme kao što su:

— upotreba bojeve glave sa manjim refleksnim površinama, što otežava otkrivanje i praćenje;

— ugrađivanje jakog elektroomotača na bojevu glavu radi „zaslepljivanja“ radara;

— izrada obloge na bojevoj glavi od materijala koji ne odbijaju radarske talase;¹⁰

— izvođenje nuklearnih eksplozija u vazduhu ispred PR-sistema, na određenoj visini, radi remećenja jonosfere, čime bi se otežao rad protivraketskog sistema,

— primena raketa koje skreću sa putanje, čime se CPVO i PR-sistemu otežava rad.

PROTIVRAKETNI SISTEMI I UNIŠTAVANJE (OŠTEĆENJA) RAKETA

Koliko je poznato, razmatrana je mogućnost uništavanja raketa na sva tri dela putanje. Ali, po svemu sudeći, za sada se odustalo od pokušaja da se raketa uništi na početnom delu putanje, i to iz dva razloga:

— raketu nije moguće otkriti odmah posle lansiranja i

— ne postoji mogućnost da se protivraketa dovede na tako veliko odstojanje za kratko vreme.

Uništavanje rakete na srednjem delu putanje za sada ne dolazi u obzir, jer u prostoru oko prave bojeve glave postoji masa ciljeva, pa je nemoguće odrediti pravu. Najviše se odmaklo u traženju rešenja da se ona uništi na završnom delu putanje, gde leti brzinom i do 8 km/sek.

Pri izradi protivraketskih sistema trebalo je zadovoljiti sledeće zahteve:

— da radari imaju velike domete koji će obezbeđivati prihvatanje i praćenje bojeve glave na tri do pet minuta pre udara u cilj (na daljini preko 1.500 km);

— da radari mogu raspoznavati prave bojeve glave na daljini preko 1.000 km;

— da protivrakete imaju domet preko 150 km i da se za svaki cilj obezbede najmanje 3 protivrakete, s tim da eksplozija poslednje ne bude bliža od 40 do 50 km;

— da sistem bude višekanalni po raketama i da na taj način omogući vođenje više raketa na jedan cilj;

— da sistem bude višekanalni po cilju, tj. da se istovremeno može gađati više ciljeva;

— da interval između lansiranja raketa bude što manji;

— da protivrakete imaju što veće ubrzanje radi postizanja veće daljine za kraće vreme;

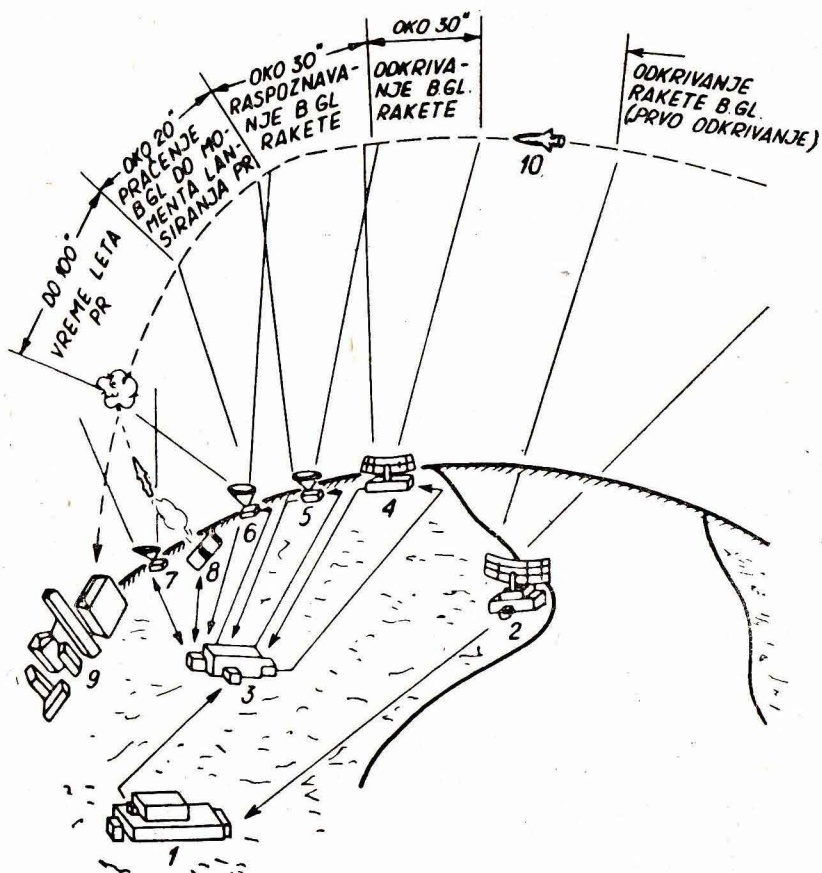
¹⁰ U stranoj štampi navodi se da je SSSR bojeve glave nekih raketa oblagao tvrdim drvetom koje se, pri ulasku u gušće slojeve atmosfere, ugljeniče i na taj način otežava otkrivanje i praćenje (ne odbija radarske talase).

— da verovatnoća pogađanja jednom protivrakatom bude što veća, a najmanje 25%, i

— da radijus dejstva protivraketa bude što veći, jer su direktni pogoci praktično nemogući.

Najprihvatljivije rešenje je da protivraketa ima bojevu glavu sa nuklearnim punjenjem. Prema nekim podacima, takva bojeva glava od 1 KT ima radijus dejstva od 1.000 do 1.500 m. Smatra se da je jedino efikasno dejstvo neutronske zračenja (neutronske) koje uništava nuklearno punjenje u bojevoj glavi rakete. Toplotno i udarno dejstvo su neefikasni zbog razređenog vazduha.

SAD su razradile sistem „NIKE-ZEUS“. On ima sledeće elemente: baterijsko-računarsku grupu, 4 radara (za otkrivanje dometa preko 1.500 km; za raspoznavanje dometa oko 1.000 km, praćenje



Sk. 3 — Načelna šema sistema „NIKE-ZEUS“ i njegov princip rada. Br. 1 CPVO, br. 2 radar velikog dometa za prvo otkrivanje, br. 3 baterijsko-računarska grupa br. 4 radar za otkrivanje boj. gl. rakete, br. 5 radar za raspoznavanje, br. 6 radar za merenje preciznih podataka, br. 7 radar za vođenje PR, br. 8 lansirna rampa, br. 9 branjeni objekat i br. 10 boj. gl. rakete.

bojeve glave rakete dometa oko 800 km i radar za vođenje protivraketa dometa oko 300 km)¹¹ i lansirne rampe. Taj sistem koristi trostepene rakete sa čvrstim gorivom i efikasnost dejstva jednom raketom 25%.

Ovaj sistem radi tako što se podaci dobijeni od CPVO prenose preko baterijske-računarske grupe na radar za otkrivanje koji usmerava antenu u datom pravcu i hvata cilj. Smatra se da ovaj proces traje 30 sekundi. Ti podaci o cilju prenose se preko računarske grupe na radar za raspoznavanje koji hvata cilj i raspoznaje ga. Ovaj proces traje oko 30 sek. Zatim se podaci prenose preko te grupe na radar za praćenje koji prati cilj i daje vrlo precizne elemente o položaju bojeve glave. Na osnovu ovih podataka se u baterijsko-računarskoj grupi proračunava buduća tačka preticanja i određuju početni elementi za lansiranje protivraketa. I taj proces traje oko 30 sek. Posle lansiranja, radar za vođenje preuzima protivraketu i vodi je na bojevu glavu rakete. Celokupni proces, od momenta otkrivanja rakete do susreta sa bojevom glavom, traje oko 3 minuta. Za to vreme bojeva glava rakete savlada put od 1.400 do 1.500 km (180 sek. x 8 km). S obzirom na to da je efikasnost dejstva protivrakete oko 25%, da bi se pogodio cilj, mora se lansirati više protivraketa. Međutim, pošto sistem ima samo jedan radar za vođenje, on može da vodi samo 3—4 rakete. Da bi se postigao veći stepen verovatnoće pogađanja (npr. preko 80%) trebalo bi lansirati preko 10 protivraketa. Međutim, PR-sistem to ne može da obezbedi zbog kratkoće vremena i zato što poslednja protivraketa treba da presretne raketu ispred zone sigurnosti na visini 40—50 km.

Prema nekim podacima, prva ispitivanja ovog sistema otpočela su 1959. godine i do marta 1964. lansirano je oko 60 protivraketa, od čega sa uspehom samo 15. Od 60 presretanja, 10 je izvedeno raketama „ATLAS“ i „TITAN“.

Iako je ovaj sistem ispitivan od 1959. do 1964. godine, nema sigurnih podataka da je usvojen i uveden u naoružanje. Ako se očekuje jednovremen napad sa više raketa na branjeni objekat, trebalo bi toliko sistema koliko se očekuje raketa, a to je nemoguće ostvarivati zbog ogromnih finansijskih izdataka.¹² Treba istaći da se ovim sistemom može koristiti za neposredno obezbeđivanje manjih regiona, a ne i pravaca, jer ako raketa leti preko odbrambene zone ovog sistema na objekte u većoj dubini, ona je tada na visinama preko 400 km (prva polovina završnog dela putanje), što je van zone dejstva ovog sistema.

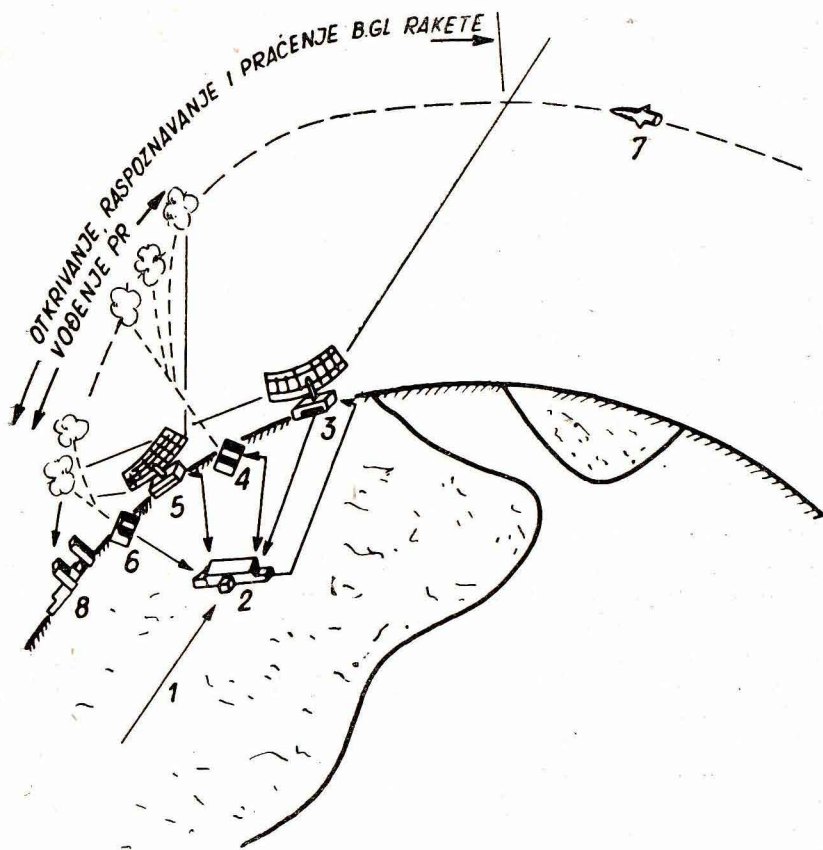
S obzirom na slabosti sistema „NIKE-ZEUS“, SAD rade na novom sistemu tzv. „NIKE-X“. Sistem ima dve vrste protivraketa: „NIKE-ZEUS“ i „SPRINT“ i radarske stanice („MAR“ i „MSR“) Protivraketni sistem „NIKE-ZEUS“ namenjen je za presretanje bojnih glava na tzv. prvoj odbrambenoj liniji, tj. pre njihovog ulaska u gušće slojeve atmosfere (to su visine oko 100 km). Kad se imaju

¹¹ Prema nekim podacima sistem ima pet radara, od kojih dva za vođenje protivraketa.

¹² U nekim podacima se navodi da jedna baterija „NIKE-ZEUS“ staje oko 160 miliona dolara.

u vidu već izneti nedostaci ovih protivraketa, jasno je da se od njih ne može očekivati neki veći efekat, a pogotovu ne kod jednovremenog napada sa više raketa.

Protivraketa „SPRINT“ je namenjena za presretanje bojevih glava na manjim visinama (po njihovom ulasku u gušće slojeve atmosfere). Ova protivraketa je dvostepena i ima znatno veće ubrzanje nego „NIKE-ZEUS“. Kada se lansira iz podzemnih šahtova motor se odmah uključuje i za kratko vreme (nekoliko sekundi) ra-



Sk. 4 — Načelna šema sistema „NIKE-X“ i princip rada. Br. 1 podaci iz CPVO (vidi šemu br. 3), br. 2 baterijsko-računarska grupa, br. 3 radar MAR, br. 4 lanser PR „NIKE-ZEUS“, br. 5 stanica NSR, br. 6 lanser PR „SPRINT“, br. 7 putanja gl. rakete i br. 8 cilj.

keta dostiže brzinu preko 5 mahova. Manevar je ograničen, s obzirom na to što protivraketa odmah na početku dostiže veliku brzinu koja se kasnije povećava. Protivraketa „SPRINT“ se lansira kada se na visini od 70 do 80 km raspozna prava bojeva glava. Pošto bojevoj glavi rakete do udara u cilj ostaje 15—20 sek., presretanje se može izvesti samo na visini 30—35 km, tako da se branjeni objekti moraju još i utvrđivati.

Radarska stanica „MAR“ namenjena je da otkriva, raspoznaje i prati više bojevih glava. Može da zameni tri radarske stanice sistema „NIKE-ZEUS“. Prave bojeve glave raspoznaju se na osnovu prirodne „filtracije“ počev sa visine 100—80 km, tako da se raspoznavanje završava na visinama oko 75—80 km. Smatra se da ova radarska stanica ima domet preko 2.000 km. Od 1964. godine stanica se nalazi u ispitivanju.

Radarska stanica „MSR“ namenjena je za vođenje protivraketa i radi na osnovu elemenata koji se automatski i neprekidno dobijaju iz baterijsko-računarskog centra.

Dostupni podaci o ovom sistemu daju mogućnost da se uoče neke slabosti kao što su:

- prave bojeve glave mogu se raspoznavati tek na visinama 75—80 km, što je dosta kasno;

- bojeve glave sa protivrakatom „SPRINT“ mogu se presteti tek na visinama 30—35 km, što je relativno kasno;

- jednim sistemom (izgleda) mogu se lansirati na jednu bojevu glavu dve tri protivrakete „Sprint“, što je još nedovoljno, s obzirom na verovatnoću pogađanja koja je do sada dostignuta;

- sistem se ne može koristiti za posredno već samo za neposredno obezbeđenje (zbog dometa);

- sistem ne garantuje punu bezbednost, pa je potrebno i utvrditi branjene objekte i,

- po svemu sudeći, ovaj sistem je vrlo skup. Prema raspoloživim podacima, za obezbeđivanje 20 gradova, gde živi 30% stanovnika SAD, pominje se cifra od oko 20 milijardi dolara, a godišnje održavanje stajalo bi oko 2 milijarde. Na razradu ovog sistema u 1965. i 1966. godini angažovana je suma od oko 400 miliona dolara.

Računa se da će ovaj sistem biti ispitan u toku 1966. i 1967. godine, a kada će biti uveden u naoružanje, još nije poznato.

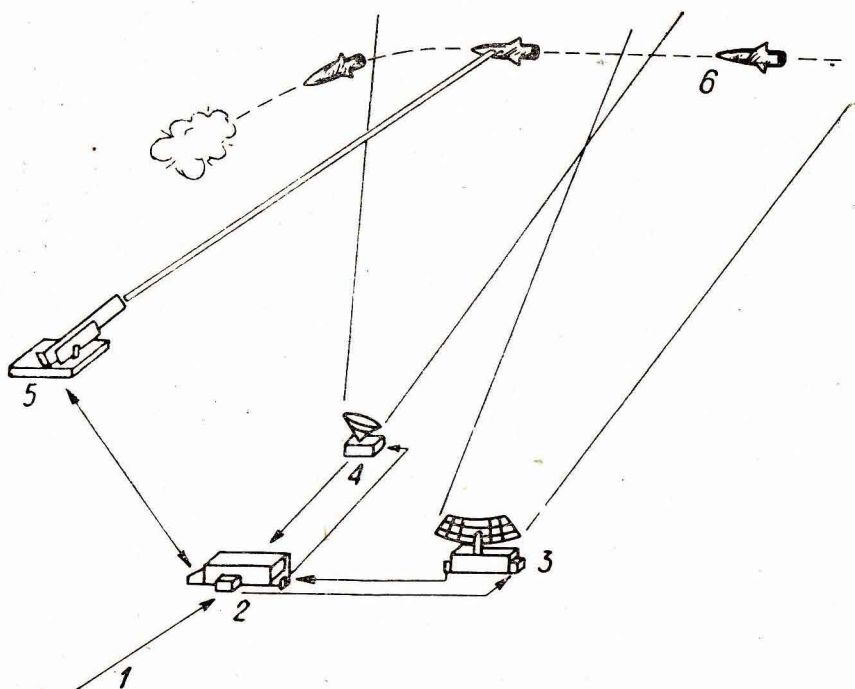
Protivraketna odbrana od taktičko-operativnih raketa izgleda da je nešto lakša. Te rakete imaju manji domet i znatno manju brzinu leta. Osim toga jednodelne su (jednostepene), što u znatnoj meri olakšava rešavanje problema borbe sa njima. Za otkrivanje ovih raketa nisu potrebni radari većeg dometa, niti protivrakete velikih brzina i dometa. Međutim, na bojištu treba očekivati masu ovih raketa sa nuklearnim punjenjem ili bez njega. Ako bi se htelo ići na uništavanje svake rakete, neophodno je imati više protivraketa sistema, ili protivrakete sisteme višekanalne po cilju. Kako sada izgleda, nerealno je postaviti zahtev da protivraketni sistem uništi sve rakete, već samo one sa nuklearnim bojevim punjenjem. U sadašnjoj fazi razvoja, jedan od osnovnih problema je da se obezbedi raspoznavanje raketa po vrsti punjenja (kao i kod raspoznavanja satelita). SAD su uspešno izvršile presretanje operativno-taktičkih raketa protivavionskim raketama tipa „HAWK“ i „NIKE-HERKULES“. U poslednje vreme u tu svrhu razvijaju i usavršavaju protivavionske rakete (PAR) „SUPER HAWK“ koje bi se upotrebljavale i za borbu protiv raketa.

Imajući u vidu postignute rezultate i cenu, jasno je zašto se, npr. u SAD, vodi polemika oko PRO i sistema koje treba usvojiti

i uvesti u naoružanje, jer nijedan od njih ne obezbeđuje potreban stepen sigurnosti.¹³

Uporedo sa razvojem sistema PRO, zasnovanog na protivraketa razvijaju se i drugi sistemi.

Razmatra se mogućnost uništavanja raketa pomoću lasera koji su već našli primenu u industriji, medicini i vezi. Danas se ispituje mogućnost njihovog korišćenja kao sredstva PRO.



Sk. 5 — Načelna šema korišćenja lasera kao sredstva PRO i njegov princip rada. Br. 1 podaci iz CPVO, br. 2 računski centar, br. 3 radar za otkrivanje i raspoznavanje, br. 4 radar za određivanje preciznih podataka bojeve glave rakete, br. 5 laserski uređaj i br. 6 bojeva glava i njena putanja.

Laserskim PR-sistemom koristilo bi se kao i PR-sistemom. Najverovatnije je da ovaj sistem ima sledeće elemente: računarski centar, 1—2 radara i laserski uređaj. Na čemu se zasniva princip rada ovog sistema? Na osnovu podataka o grubom položaju rakete, radar za otkrivanje otkriva raketu, prati je, raspoznaje i prenosi podatke (preko računarske grupe) na radar za precizno merenje njenih koordinata. Na osnovu ovih podataka računarska grupa određuje precizno koordinate rakete — bojeve glave. Podaci o tački susreta automatski se prenose na laserski uređaj koji (automatski)

¹³ Kada je video koliko će stajati PRO dvadeset najvećih gradova u SAD sistemom „NIKE-X“, Maknamara je postavio pitanje: „Nije li bolje za taj novac izgrađivati skloništa nego PR-sistem koji ne obezbeđuje potpunu sigurnost?“

usmerava zrak prema bojevoj glavi rakete, oštećuje je i ona se u daljem letu deformiše i biva uništena. Koliko je do sada poznato, laserski zraci pri prolasku kroz atmosferu gube snagu, pa se može očekivati da će se primenjivati kao sredstvo satelita — kosmičkih brodova koji će biti uključeni u sistem PRO.

Ima mišljenja da se rakete mogu uništiti pomoću „veštačkih munja“ koje se stvaraju ukrštanjem jakih radarskih snopova u prostoru. Ukrštanje više snažnih radarskih snopova dovodi do jonizacije gasova i formiranja plazmene kugle slične prirodnoj munji.

Do sada su veštačke munje dobijene u laboratorijama. Međutim, osnovni problem da se one primene u vojne svrhe jeste kako da se navedu na cilj.

Razmišlja se i o tome da se u kosmičkom prostoru stvori radijaciona, odnosno neutronska zavesa, koja bi nuklearno punjenje bojeve glave uništavala za vreme njenog prolaska kroz zavesu.

Ima pokušaja da se pomoću zastora od metalnih čestica (prašine) ili peska koji bi se pomoću rakete izbacio na putanju, bojeva glava deformiše ili uništi (usled velike brzine). Smatra se da bi sudar sa 40—50 kg ove materije doveo do pojačanog trenja i deformacije, pa i topljenja bojeve glave težine i do 1.000 kg.

Danas se sve više govori o primeni satelita kao sredstava PRO i PKO. Sa satelita bi se lansirale protivrakete.

Navedeni načini borbe protiv raketa još se razmatraju i izvode razni laboratorijski opiti. Negde su dobijeni zadovoljavajući rezultati, ali do primene ovih sredstava je još daleko.

PROTIVKOSMIČKA ODBRANA

Izbacivanje prvog satelita nagovestilo je novo napadno sredstvo iz kosmosa. O satelitima (kosmičkim objektima) kao napadnim sredstvima iz vazduha sve se više piše i govori. Koliko je poznato, za sada u kosmosu nema satelita sa vojnom namenom, pa bi se realno moglo zaključiti da ih za vreme mira neće ni biti. Međutim, njihova upotreba u eventualnom sukobu nije isključena. Sateliti kao napadno sredstvo mogu da budu mač sa dve oštrice, jer za sada uređaji na satelitima nisu 100% poslušni. Sve dok postoji makar i 1% verovatnoće neposlušnosti postojaće i mogućnost da onaj koji je satelit izbacio bude i uništen.

Problemi odbrane iz kosmosa su slični onima iz PRO, a osnovni su: otkrivanje, raspoznavanje i presretanje — uništenje kosmičkih objekata.

Kosmički objekti se otkrivaju i prate kao i rakete. SAD razvijaju više različitih mreža (sistema) kojima kontrolišu određene zone. Ove mreže se sastoje od radarskih i optičkih stanica koje služe za otkrivanje i praćenje kosmičkih objekata. One mogu da otkriju kosmičke objekte u datoj zoni i da ih, na osnovu postojećeg „reda vožnje“, identifikuju. Pomoću njih se mogu dobiti i neki podaci o orbiti. Približno tačni podaci o orbiti mogu se dobiti posle jednog obilaska, a precizni tek posle nekoliko časova.

Raspoznavanje kosmičkih objekata, odnosno određivanje njihove namene, jedan je od složenijih problema PKO i, izgleda, još nije rešen. Raspoznavanje pomoću radara sa zemlje za sada nije moguće. Ima pokušaja da se to reši pomoću kosmičkih objekata. Opiti pomoću satelita „INSPEKTOR“ nisu dali željene rezultate. Bilo je pokušaja da se sa satelita-nosača lansira televizijski uređaj koji bi se približio cilju, „osmotrio ga“ i ponovo se vratio na satelit-nosač, a ovaj bi dobijene podatke preneo u odgovarajući centar.

Kosmički objekti će se najverovatnije uništavati pomoću avionskih balističkih raketa, protivkosmičkih raketa (PKR) sa zemlje i pomoću drugih kosmičkih objekata.

SAD su posle opita sa avionskim balističkim raketama 1959. godine odustale od daljih eksperimenata, jer su rezultati bili slabi.

Uništavanje kosmičkih objekata pomoću raketa sa zemlje ima veću perspektivu. Na tome se danas intenzivno radi. Poznato je da su stručnjaci SAD do sada radili na tri satelita PKO: sistemu „NIKE-ZEUS“, sistemu koji bi se koristio raketom „TAT“ kao nosačem i sistemu na bazi raketa „POLARIS“.

Sistem „NIKE-ZEUS“ je, u stvari, modificiran PR-sistem, sa povećanom visinom gađanja. Koristio bi se za gađanje satelita na putanjama 160—240 km. Smatra se da ova raketa-presretač može da nosi bojevu glavu do 1 MT.

Sistem na bazi modificirane rakete nosača „TAT“ primenjivao bi se za uništavanje kosmičkih objekata na većim visinama nego „NIKE-ZEUS“. Domet ovog sistema po visini je do 640 km, a raketa-presretač može da nosi bojevu glavu do 1 MT. Amerikanci kažu da su prve probe sa ovim sistemom izvršene 1964. godine i da su dale očekivane rezultate. Najverovatnije je da će ovaj sistem biti prihvaćen.

Sistem na bazi rakete „POLARIS“, za razliku od prva dva, ne bi se koristio protivraketama, nego bi satelit služio kao nosač „te-reta“ koji bi rasipao čestice po putanji ispred neprijateljevih satelita. Ovaj sistem ne bi imao svoje radare za otkrivanje i raspoznavanje. Podatke o satelitima dobijao bi od nekog drugog sistema. Pošto su rakete „POLARIS“ na plovnim objektima, njihova bi primena, kao sredstvo PKO, dolazila u obzir za one zone — rejone koji nisu kontrolisani i obuhvaćeni sa prethodna dva sistema.

Pored navedenog, ispituju se mogućnosti da se i kosmička sredstva primene kao oružje za borbu protiv satelita i drugih kosmičkih letelica.

Jedna od mogućnih metoda i sredstava je da satelit-davač kruži po određenoj orbiti i zrači elektromagnetne ili nuklearne zrake koji bi izazvali oštećenje, odnosno uništenje drugog satelita.

Predviđa se izbacivanje satelita-lovca koje bi osnovni tovar bio eksploziv. Pošto bi se približio satelitu-cilju, satelit-lovac bi se sa zemlje aktivirao i na taj način bi satelit-cilj bio oštećen ili uništen.

Razmatra se mogućnost korišćenja i raketoplana (kosmoplana) sa koga bi se lansirali (ili poleteli) lovci sateliti kao i LA.

Neki stručnjaci smatraju da će primena lasera sa satelita biti efikasnija iz kosmosa nego sa Zemlje.

Izgleda da će zaplenjivanje ili „krada“ satelita koji kruže kosmosom postati u budućnosti stvarnost. Satelit „branioca“ približio bi se satelitu „napadača“, zakačio bi ga, „zaplenio“ i skrenuo sa putanje ili uništio.

Svi navedeni metodi korišćenja kosmičkih i drugih sredstava za PKO još su u fazi opita i istraživanja, jer postoji još niz tehničkih problema koji se prethodno moraju rešiti.

Iz dosad izloženog može se zaključiti sledeće:

— da su interkontinentalne rakete, a u bliskoj budućnosti i kosmičke letelice, najsnažnije oružje koje je čovek do sada posedovao;

— da razorna moć i veliki domet raketa i kosmičkih letelica omogućuju da se tuče svaki objekat na Zemljinom kugli;

— da je odbrana od raketa i kosmičkih letelica, s obzirom na dosadašnja dostignuća, još vrlo teška jer nisu rešeni svi problemi otkrivanja, raspoznavanja, presretanja i uništavanja raketa i satelita na većim odstojanjima (daljinama i visinama);

— da poznati PR i PK-sistemi, s obzirom na nedostatke (ograničenu propusnu moć i po raketama i ciljevima, relativno malu verovatnoću uništenja), ne garantuju ni najnužniji stepen sigurnosti, te se, pored sistema za odbranu, moraju primenjivati i posebne mere PVZ i

— da su PR i PK-sredstva i ostala sredstva neophodna za njihovo funkcionisanje, mnogo skupa i dostupna isključivo tehnički i ekonomski najjačim i najrazvijenijim zemljama sveta, kao što su SSSR i SAD.

Pukovnik

Radoman OBRADOVIĆ