



Kap. freg. NIKOLA SAFONOV

Zagreb

## Pregled dosadanih uspeha u osvajanju Svemira

### Uvod

4. oktobra 1963. godine protekao je nezapaženo u bujici raznih svetskih zbivanja, a upravo na isti dan pre šest godina pojavila se na večernjem nebu sićušna svetla tačkica — prvi veštački satelit, sovjetski SPUTNIK-1. Ovaj događaj bio je toliko iznenađujući i fantastičan da je tokom nekoliko dana potisnuo u pozadinu sve naikrupnije svetske probleme. Ljudi su sa nestrpljenjem očekivali pad mraka da mogu posmatrati satelit, koji je predstavljao prvi ozbiljni pokušaj čoveka da napravi prvi korak u Svemir.

Kozmonautika je do tada smatrana nekom vrstom utopije, a sam pojam bio je većini čovečanstva potpuno nepoznat. Izuzev najviših naučnih krugova ovim problemom se nije niko bavio. Kozmonautika u sasvim nenaučnom obliku nalazila je svoje mesto samo u fantastičnim romanima, pa čak i ovde većinom u šund-literaturi.

Danas je svako lansiranje satelita nešto potpuno normalno. O tome dnevna štampa piše samo onda kada se dogodi nešto sasvim novo i senzacionalno. Čak ni letovi

sa čovekom ne izazivaju neko čuđenje i tretiraju se u javnosti kao normalna pojava.

U javnosti se više ne vodi računa koliko je veštačkih satelita do sada lansirano. Ako bi putanja svake do sada lansirane sonde ili satelita ostavljala trajan trag u Svemiru, bila bi naša Zemlja obavijena prilično gustom mrežom orbita, a neke bi se protezale čak i oko Sunca! Istini na volju treba priznati da nisu ni sva lansiranja uspeła, ali čak i ona neuspeła su dala nova saznanja i iskustva.

Problemima gradnje veštačkih svemirskih tela i njihovim lansiranjem bave se danas hiljade i hiljade naučenjaka, inženjera i tehničara. U ovu svrhu troše se strahovito velika novčana sredstva pa se s pravom postavlja pitanje što se do danas postiglo na polju kozmonautike.

Necemo razmatrati i političku stranu lansiranja, jer se ona nesumnjivo često koristi kao važan faktor u sticanju prestiža. Ograničićemo se isključivo na naučne i praktične rezultate.

Pošto se svako lansiranje vrši sa određenim zadatkom, a broj takvih zadataka je golem, to treba uspehe na

polju kozmonautike posmatrati odvojeno prema nameni i vrstama satelita i svemirskih sonde.

Dok je prvi veštački satelit — SPUTNIK-1 — bio veoma mali objekt sa skromnom aparaturom za merenje, dotle su savremeni sateliti bogato opremljeni i mogu da izvrše niz merenja i snimanja. Rezultati ovih merenja mogu doneti korist jedino u slučaju ako se mogu sa satelita preneti na Zemlju, gde se zatim vrši njihova obrada i analiza.

Uprkos velikom napretku tehnike lansiranja težina je satelita još uvek jedan od osnovnih problema. Pri njegovoj konstrukciji mora se voditi računa o svakom gramu, jer već malo povećanje težine zahteva da raketa bude mnogo jača, teža a obično i veća. Ovo je razlog da se za elektroniku satelita upotrebljavaju u velikoj većini tranzistori, a svi ostali elementi moraju biti minijaturni.

Pojedina merenja koja su izvršili instrumenti u satelitu ponekada se ne mogu odmah preneti na Zemlju. U takvom slučaju u satelitu mora postojati »elektronsko pamćenje«, koje upisuje na traku sve podatke, a prenosi ih tek kasnije.

Prenos podataka koje izmere instrumenti u satelitu moguć je jedino pomoću elektromagnetskih talasa. S obzirom na ogromne udaljenosti u Svemiru često mora biti omogućena radio-veza na daljinama od više miliona kilometara, a predajne i prijemne radio-stanice u satelitu moraju biti veoma male. Isti je slučaj sa televizijskim prenosom kada se sa satelita moraju prenositi slike na Zemlju.

Za održavanje veze i pogon pojedinih instrumenata u satelitu mora postojati izvor električne struje. U ovu svrhu koriste se baterije hemijskog tipa (koje se primenjuju i u tehnici na Zemlji) ali pošto je njihov vek trajanja ograničen to se redovno upotrebljavaju i takozvane »sunčane baterije«. Ove baterije smestaju se na vanjskoj površini satelita. Kada se satelit ne nalazi u Zemljinoj senki sunčane zrake padaju na čelije ovih baterija, koje pretvaraju Sunčevu svetlost u električnu energiju. Tako je stvoren dodatni izvor ove energije. Sunčeve baterije se tokom vremena kvare, jer ih uništavaju pogoci mikrometeorita.

Već iz ovih nekoliko skromnih podataka vidi se da je za opremanje satelita potrebna komplikovana i precizna tehnika. Bez nje satelit bi se pretvorio u beskorisno mrtvo telo koje juri u Svemiru. Redovno se govori o »aktivnom trajanju života« satelita pod čim se podrazu-

meva vreme u kome će njegovi instrumenti pravilno raditi i prenositi podatke. Kada instrumenti satelita prestanu sa radom on postaje neupotrebljiv i nije važno koliko vremena će još egzistirati pre nego se spusti toliko nisko da će izgoreti u Zemljinoj atmosferi.

## Istraživanje bližeg Svemira

Niz raznih satelita (tipa SPUTNIK, EXPLORER, VANGUARD i sl.) je izvršio merenje broja i veličine mikrometeorita. Rezultati pokazuju da je verovatnoća sudara satelita sa većim meteoritom minimalna, na primer, proračunato je da prosečno do sudara sa meteoritom prečnika 50 mm može doći jednom u 25.000 godina. Ali sudar sa meteoritom prečnika 0,5 mm može da usledi prosečno jednom u 15 godina. Očigledno da do sudara sa najsitnijim česticama u Svemiru može doći još češće.

Iz niza lansiranja satelita (tipa SPUTNIK, KOSMOS, PIONEER, EXPLORER i t. d.) ustanovljeno je da se oko Zemlje nalazi sloj intenzivnog kozmičkog zračenja — takozvani Van Allenov pojas — koji je toliko opasan po život čoveka da će biti potrebne naročite zaštitne mere pri letu na druga nebeska tela. Ovaj sloj nije ugrožavao dosadanje letove kozmonauta, jer su orbite njihovih kapsula bile na visini znatno manjoj od visine Van Allenovog pojasa. Takođe je ustanovljeno da se granice ovog pojasa menjaju zavisno od Sunčevih oluja.

Lansiranjem satelita INJUN u julu 1962. godine konstatovano je da je u Svemiru nastao pojas radijacije visoke energije kao posledica američkih pokusnih atomskih eksplozija na velikim visinama.

Ustanovljeno je da je gustina atmosfere na visinama preko 500 km za 16 do 40 puta veća od one koja se pretpostavljala do 1957. godine.

U interplanetarnom prostoru (na visini oko 100.000 km) otkrivena su snažna magnetska polja.

Pomoću satelita OSO (Orbital Solar Observatory) konstatovano je da ogroman deo Sunčevog zračenja potiče od Sunčanih pega premda one pokrivaju samo oko 3% površine Sunca.

Pored prikupljanja podataka iz Svemira pomoću satelita je do sada uspeo da se tačnije odrede dimenzije Zemlje i njen oblik. Tako je ustanovljeno i to da Zemlja ima oblik »kruške«! Ovo ne treba shvatiti bukvalno, već tako da je najveći promer Zemlje nešto južnije od geografskog ekvatora ali ta razlika je minimalna.

## Istraživanje nebeskih tela

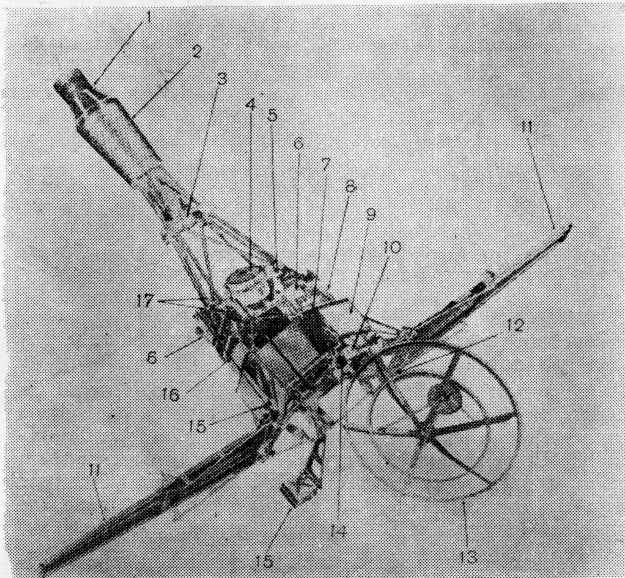
Prvi objekt istraživanja bio je naš najbliži susjed Mesec. SSSR je prema njemu izvršio niz lansiranja sondama tipa LUNIK, a SAD tipa PIONEER i kasnije RANGER.

Do sada je SSSR imao više uspeha — dve sonde su prošle pored Meseca, jedna je pogodila Mesec pri čemu se razbila (»blago« spuštanje na njegovu površinu nije bilo ni predviđeno), a četvrta je prošla oko Meseca, fotografirala njegovu zadnju stranu i zatim elektronskim putem prenela snimke na Zemlju. Tako je prvi put u istoriji čovečanstva dobivena slika za nas nevidljive strane Meseca.

Sve sonde SAD su promašile izuzev jedne koja je bila predviđena za »blago spuštanje« na površinu Meseca ali se ova razbila, jer je otkazao sistem komandovanja letom sa Zemlje. Isto tako nije uspeo fotografiranje Meseca i prenos slika na Zemlju.

Sovjetski snimci zadnje strane Meseca nisu visokokvalitetni ali ipak jasno pokazuju da je struktura i reljef Mesecove površine u principu sa obe strane isti.

Pored letova prema Mesecu izvršena su dva lansiranja prema Veneri i jedno prema Marsu. Sovjetska sonda VENUSNIK-I upućena prema Veneri krenula je po izabranoj putanji ali je uskoro prekinuta radio-veza sa njom. Američka sonda MARINER-II izvršila je u potpunosti svoj zadatak i prošla mimo Venere na udaljenosti oko 35.000 kilometara pri čemu je neprekidno prenosila sve podatke merenja. Među ostalim otkriveno je da oko Venere postoji magnetsko polje i izmerena je masa ovog planeta sa greškom od svega 0,015%.



Američka sonda »Ranger«

1. Antena 2. Magnetometar 3. Ionizaciona komora 4. Teleskop
5. Uređaj za hvatanje kozmičke prašine 6. Elektrostatski analizator 7. Male rakete za promenu pravca leta 8. Brojač X zraka 9. Komandni uređaj 10. Uređaj za pobrzanje antene 11. Sunčane baterije 12. Male rakete za stabilizaciju 13. Velika antena 14. Uređaj za određivanje pravca Zemlje 15. Uređaj za određivanje pravca Sunca 16. Merni uređaj 17. Izvor energije



Sovjetski pokušaj leta sondom MARS-I prema Marsu je samo delomično uspeo. Sonda je ušla u predviđenu putanju ali je naknadno izgubljena veza sa njom.

Ove treba napomenuti da su kod ovih lansiranja ostvareni rekordi u vezi. Veza sa sondom MARINER-II prekinuta je na daljini oko 87 miliona kilometara, a sa MARS-I čak na oko 160 miliona kilometara!

Kod lansiranja sovjetskih sondi VENUSNIK-I i MARS-I primenjena je i nova tehnika. Najpre je sa Zemlje lansiran u kružnu orbitu veliki satelit, koji je nosio sondu sa dodatnom raketom. Nakon leta u orbiti oko Zemlje, a na komandu sa Zemlje, iz satelita je pomoću dodatne rakete lansirana sonda, njen let je praćen i zatim ispravljan takođe pomoću radio komandi sa Zemlje!

## Telekomunikacije i Svemir

Održavanje veze između međusobno mnogo udaljenih mesta na Zemlji još uvek je problem i pored toga što se sredstva veze iz dana u dan usavršavaju.

Ideja o mogućnosti korišćenja satelita za uspostavljanje veze između pojedinih tačaka pojavila se uporedo sa lansiranjem prvih veštačkih satelita. Ovi sateliti trebali su da budu relejne stanice za radio-telegrafiju, radio-foniju, prenos nepokretnih slika i televiziju.

Već 1958. godine u SAD je lansirana raketa ATLAS, čiji zadnji stepen pod oznakom SCORE je ubačen u orbitu oko Zemlje. U njemu je bila smeštena elektronska oprema umesto bojevog termonuklearnog punjenja. Pri prolazu iznad komandne stanice satelit je primao radio-telegrafске i radio-fonske poruke, a pri prolazu iznad određene prijemne stanice emitirao ih je. Ovaj prvi opit je potpuno uspeo i potvrdio da se veštački satelit može iskoristiti kao relejna stanica.

Zatim je usledio opit sa satelitom COURIER-I. B koji je mogao da tokom 5 minuta primi depešu od oko 350.000 reči, a zatim da ju preda istom brzinom.

Iza toga je usledio opit sa satelitom-balonom ECHO-I (koji je u jesen 1960. godine bio dobro vidljiv kod nas i golim okom) pomoću kojeg je održavana radio-fonska veza između Kalifornije i Atlantske obale SAD na daljini 4800 km.

Originalan je američki pokus WEST FORD (drugi put uspeo, a prvi put nije). Ovde je iz velikog satelita izbačena ogromna količina sitnih bakrenih iglica (oko 400 miliona komada), koje su stvorile pojas oko Zemlje na visini 3600 km sa međusobnim razmakom između iglica prosečno 400 metara. Ove iglice služe kao neki reflektor od kojeg se odbijaju radio-talasi čime se postiže uspostavljanje veze na velikoj daljini.

Velika senzacija bila je lansiranje prvog komercijalnog (vlasništvo jedne privatne firme) ali još uvek opitnog, radio-relejnog satelita TELSTAR, sa kojim je po prvi put u istoriji realizovan prenos televizijskog programa iz SAD u Evropu i obratno. Sem toga ovaj satelit je omogućio prenos 600 radio-fonskih razgovora istovremeno u jednom smeru ili 60 istovremenih razgovora u oba smera.

Sličan je satelit RELAY-I lansiran u decembru 1962. godine. Ovde je interesantno da je predajni deo njegove elektronske opreme bio u početku neispravan ali je greška pomoću komandi sa Zemlje otklonjena. Dakle kvar je otklonjen bez prisustva čoveka i alata! Posle toga uspostavljena je odlična radio i televizijska veza između Amerike i Evrope.

Interesantno je napomenuti da su američki radio-amateri izradili dva mala satelita (težine oko 5 kg) pod nazivom OSCAR koji su ubačeni u orbitu skupa sa drugim satelitima istom raketom. Sateliti OSCAR imali su mali radio-predajnik koji je emitirao samo jedan signal »HI«. Prema tome i radio-amateri su se već plasirali u domenu kozmonautike!

## Meteorologija i Svemir

Meteorologija je odavno nastojala da dobije što više podataka iz visokih slojeva atmosfere. U tu svrhu su već ranije korišćene sondažne rakete ali njihov osnovni nedostatak leži u tome što se one zadržavaju na velikim visinama samo nekoliko minuta.

Veštački satelit ima tu prednost što može veoma dugo ostati na velikoj visini, a sem toga on »gleda na atmosferu odozgo«.

To je bio osnovni razlog lansiranja specijalnih meteoroloških satelita tipa TIROS, koji su već dali niz dragocenih podataka. Svaki takav satelit snimao je naoblaku sa visine 600 do 1000 kilometara pri čemu je jednim snimkom obuhvatao površinu oko  $1200 \times 1200$  km. Izborom odgovarajuće orbite može se snimanjem obuhvatiti praktički cela površina Zemlje. Snimci su zatim televizijskim putem preneti na Zemlju. Broj izvršenih snimanja je veoma velik, na primer satelit TIROS-6 je preneo ukupno 215.000 snimaka od čega je 80% bilo dobrih. Na bazi snimaka je u nekoliko navrata otkriveno formiranje orkana iznad oceana i blagovremeno obavешteno ugroženo područje na obali. Jedan od satelita tipa TIROS najavio je približavanje kiše obalama Australije gdje je nekoliko meseci vladala katastrofalna suša. Drugi satelit iste serije snimao je promene u santama leda na reci Sv. Lovrenca, što je omogućilo davanje tačnije prognoze o otvaranju saobraćaja na ovoj reci.

Zadnji satelit tipa TIROS, lansiran 19. juna 1963. godine, regulisan je tako da najpre snima severnu polutku Zemlje, zatim južnu, a posle toga će »skoncentrisati pažnju« na Severni Atlantik i to u vreme kada se ovde očekuje olujni period.

## Navigacija i Svemir

Veštački satelit može da posluži kao nebesko telo za određivanje pozicije brodova na otvorenom moru i aviona u letu bez obzira na uslove vidljivosti. Ovaj vid delatnosti bio je odmah uočen od strane vojnih krugova SAD i lansirano je nekoliko specijalnih satelita tipa TRANSIT.

Pošto se radilo o satelitima vojne namene to rezultati nisu objavljeni, ali se očekivalo da će biti omogućeno određivanje pozicije sa greškom ispod 0,1 nautičke milje.

## Letovi kozmonauta u Svemir

Nauka se nije ograničila samo na letilice bez posade. Već u samom početku postojala je želja da bi i čovek što pre mogao da krene u Svemir.

Pošto su uslovi za boravak čoveka u takvom ambijentu bili nepoznati to je najpre izvršen niz opita sa životinjama. Prvi putnik bio je pas Lajka, koji je morao da žrtvuje svoj život u cilju prikupljanja podataka. Zatim je sledila serija drugih pasa, majmuna, miševa, insekata pa čak i bakterija, koji su leteli u satelitima, a zatim su spuštene na Zemlju.

Uporedo sa rešavanjem problema kako omogućiti čoveku let u Svemir, trebalo je rešiti i problem njegovog sigurnog povratka. Rešenjem ovog problema bavili su se Rusi i Amerikanci paralelno.

SSSR je lansirao niz satelita tipa SPUTNIK koji su nakon leta u orbiti vraćeni na Zemlju. U većini ovih satelita bili su kao putnici psi. Sletanje sovjetskih satelita vršeno je na kopno.

SAD su lansirale iz serije DISCOVERER, od kojih su neki bili predviđeni da se spuste na Zemlju. Sletanje se vršilo na more, a neki sateliti su uhvaćeni već u vazduhu pomoću specijalnih aviona. Pored toga izvršena su lansiranja kapsula tipa MERCURY bez posade odnosno sa majmunima; kasnije su kapsule istog tipa trebale da posluže za let sa kozmonautima.

12. aprila 1961. godine svet je iznenađen novošću da je u orbitu oko Zemlje lansiran prvi čovek — sovjetski major Jurij Gagarin. Njegov let je bio kratkotrajan — svega jedan puni krug oko Zemlje u trajanju 108 minuta — ali je ovaj let pokazao da je tehnika dovoljno napredovala da bi se mogao, uz izvestan rizik, napraviti takav eksperiment.

Zatim su sledili dalji letovi sovjetskih i američkih kozmonauta, pri čemu je SSSR imao puno prvenstvo. Letovi njihovih kozmonauta trajali su dve duže i duže, kasnije se prešlo na grupne letove (t. j. dva satelita lansirana u kratkom vremenskom intervalu) i konačno je u orbitu krenula prva žena — Valentina Terješškova.

Bez obzira na trajanje dosadanjih letova problem boravka čoveka u Svemiru još nije u potpunosti rešen. Duži

uticaj bestežinskog stanja ostaje i dalje zagonetka, koja se mora postupno rešavati. Kod nekih kozmonauta pojavljivale su se izvesne anomalije koje svemirska medicina do sada nije u potpunosti protumačila.

### Manevrisanje satelita u Svemiru

Prvi sateliti, bez obzira na složenu opremu, bili su u sustini mrtva i u pogledu manevra potpuno sputana tela. Njihov let odvijao se po putanji koja je zavisila od prirodnih zakona i jednom postignuta orbita se nije mogla menjati. Satelit se kretao po zakonima nebeske mehanike bez ikakve mogućnosti da po želji čoveka skrene sa svog puta.

Kao prvi pokušaj manevrisanja treba smatrati spuštanje veštačkih satelita bilo prema unapred tempiranom programu leta bilo na radio-komandu sa Zemlje. U ovim slučajevima aktivirane su male pomoćne rakete (takozvane retro-rakete), smeštene u samom satelitu, a njihovo dejstvo je kočilo, t. j. smanjivalo brzinu satelita. Posledica toga bila je promena oblika orbite, koja je postajala sve više zakrivljena prema Zemlji.

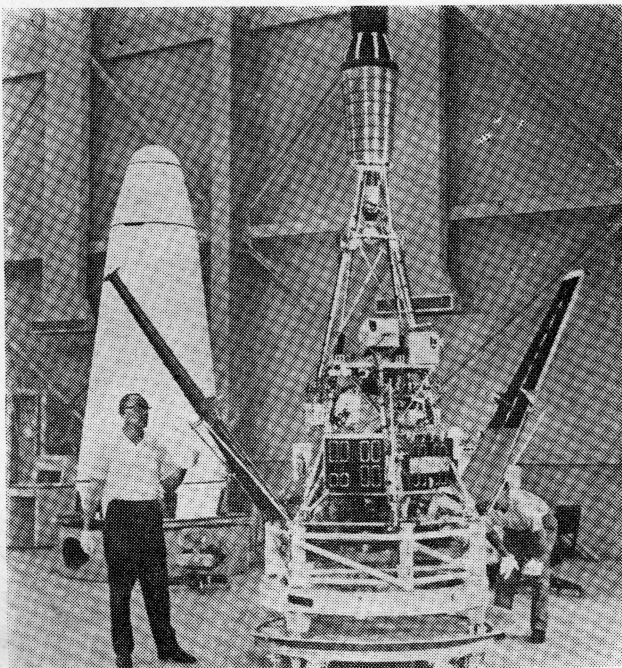
Na osnovu stečenih iskustava prešlo se na manevrisanje satelitom odnosno sondom i za vreme leta u orbiti.

Tako su poznati letovi nekih američkih satelita iz serije DISCOVERER koji su na komandu sa Zemlje menjali oblik svoje orbite. Slično manevrisanje primenjeno je i kod ispravljanja kursa svih sondi upućenih prema Mesecu, Veneri i Marsu (LUNIK, RANGER, VENUS-NIK-1, MARINER-II, MARS-1). Kod američkih sondi tipa RANGER bilo je predviđeno i komandovanje letom pri spuštanju na površinu Meseca (što nije uspeo zbog kvara uređaja).

Telekomunikacijski satelit RELAY-1 vršio je već manevr smanjenja visine kako bi se ohladio i popunio istrošene baterije, a zatim je vraćen u prvobitnu orbitu.

Ima izvesnih indicija da je za vreme grupnih letova sovjetskih satelita sa kozmonautima (VOSTOK-3 i 4, a kasnije i VOSTOK-5 i 6) vršeno ispitavanje mogućnosti manevrisanja satelitom od strane kozmonauta, a ne na komandu sa Zemlje. Poznato je da su se sateliti u jednom momentu međusobno približili na 6 odnosno 5 kilometara.

Svi pomenuti manevri bili su prilično ograničeni, ali su kod takvih letova stečena dragocena iskustva. Novi veliki sovjetski svemirski brod POLJOT-1 pretstavlja dalji korak prema povećanju pokretljivosti i poboljšanju manevarskih osobina.



Provera sonde »Ranger« pre montaže na raketu

### Svemir i ratne pripreme

Kao i skoro svaka tekovina nauke i tehnike, tako su i veštački sateliti našli svoju primenu u vojne svrhe. Broj uspešnih lansiranja bio je još veoma skroman, a već su se u orbiti oko Zemlje pojavili prvi opitni sateliti sa opremom, koja je bila ratna.

Nema podataka da li je SSSR lansirao vojne satelite odnosno da li je naučne satelite opremao i nekom dodatnom vojnom opremom. Prema izjavama odgovornih ličnosti svi sovjetski sateliti su bili potpuno »miroljubivi«.

Zvanični američki program letova u Svemiru obuhvata međutim i vojne satelite. Tako su vršeni pokusi tipa MIDAS; ovi sateliti nosili su specijalnu opremu, kojom bi se moglo otkriti ispaljenje velikih raketa na stranom teritoriju. U slučaju otkrivanja ovakvog ispaljenja satelit bi radio-depešom obavestio komandne stanice na teritoriju SAD, što bi omogućilo davanje uzbune.

Američki sateliti tipa SAMOS trebali su da dopune izviđačku aviaciju. Njihov zadatak bio je foto-snimanje stranih teritorija pomoću veoma usavršene foto-opreme. Snimci bi se zatim televizijskim putem prenosili komandnim stanicama. U ovom slučaju radi se o čisto »špijunskim« satelitima, koji bi čak u vreme mira »nadziravali« zemlje Istočnog bloka.

Rezultati ispitivanja prema programu MIDAS i SAMOS nisu objavljeni ali se primećuje jedna karakteristična promena u radu američkih vojnih krugova. Dok je program lansiranja serije MIDAS i SAMOS objavljen uz priličnu reklamu, dotle su rezultati prećutani, a posle toga su SAD prešle na lansiranje serije satelita nazvanih USAF-SATELLITE (t. j. satelit ratnog vazduhoplovstva SAD) pri čemu se uopšte ne govori o njihovoj nameni. Do sada je lansirano već nekoliko desetina takvih satelita, od kojih su neki kasnije spušteni na Zemlju. Nije isključeno da se radi o izviđačkim satelitima, a spuštanje ima za cilj da se dobiju originalni negativni filmova, a ne reprodukcija njihovih pozitivna preneta televizijskim putem.

Sem toga je poznato da je u SAD mnogo radeno na konstrukciji borbenih satelita. Ovi sateliti trebali bi da nose neka oružja (verovatno rakete sa atomskim bojevim glavama) pomoću kojih bi se mogli obarati protivnički sateliti u orbiti. Izgleda da se odustalo od odgovarajućih eksperimentalnih lansiranja u vezi sa izvesnim popuštanjem političke zategnutosti u svetu krajem 1963. godine kada je sklopljen sporazum o zabrani atomskih eksplozija u Svemiru.

### Perspektive daljeg osvajanja Svemira

Tokom 1963. godine u programu lansiranja veštačkih satelita pojavili su se i novi akteri — Kanada, Velika Britanija i Italija, a neke evropske zemlje pripremaju se za istu stvar. Ovde se radi samo o konstrukciji satelita, a lansiranje ovih satelita vrši se u SAD i to pomoću američkih raketa.

Ogromni troškovi povezani sa lansiranjem, a i izvesno stišavanje na političkom polju između SSSR i SAD, moglo bi dovesti do izvesne kooperacije na naučnom polju. Tako se već duže vremena govori o saradnji u pogledu lansiranja meteoroloških satelita. SAD pripremaju seriju lansiranja novih meteoroloških satelita tipa NIMBUS pa nije isključeno da će se SSSR priključiti ovom poduhvatu.

Za lansiranje telekomunikacijskih satelita interesuju se mnoge velike firme. Komercijalni sateliti ove vrste mogu u bližoj budućnosti da znatno doprinesu uspostavljanju trenutne radio-veze sa bilo kojom tačkom na Zemlji, kao i permanentnom prenosu jednog televizijskog programa širom cele Zemlje. Ovo je svakako skopčano sa velikim novčanim izdacima, jer bi se morala oformiti mreža od većeg broja satelita, koja bi prekrila celu Zemlju.

Lansiranje naučnih satelita, prethodnika čoveka u bližem i daljem Svemiru, sigurno će se sve više i više razvijati tako da se što pre prikupe svi podaci o biološkim uslovima života i održavanju veze, bez čega se ne može zamisliti sigurno putovanje u Svemir.

Osvajanje Meseca postalo je tokom 1963. godine u neku ruku pitanje prestiža, pri čemu su SAD ispoljile ve-



liku nervozu, plašeci se da ih SSSR u ovom ne prestigne. Užurbano se radilo na programu GEMINI i APOLLO, kojim se predviđao let svemirskog broda sa posadom od dva odnosno tri čoveka na Mesec. Trošile su se ogromne sume uz česte prigovore da se ne radi solidno i naučno, već samo sa namerom da se takav let što pre ostvari. Rad u SSSR-u izgleda da se odvijao po ustaljenom planu i programu bez namere da se postignu spektakularni efekti. Tako su Amerikanci konačno bili donekle umireni izjavom druga Hruščova koji je spomenuo da se SSSR ne žuri da uputi čoveka na Mesec i da ne vidi prepreku da bi na taj put krenuli zajedno sovjetski i američki građanin.

Dosadnji rezultati na polju tehnike svemirskih letova nepobitno ukazuju da je period prvih nesigurnih koraka prošao i dalje je potreban sistematski rad koji će konačno omogućiti da se letovi u orbiti oko Zemlje i prema drugim nebeskim telima vrše sa istom sigurnošću za putnike i posadu kao što je slučaj sa avionima, brodovima i vozilima na Zemlji.

Treba biti spreman da će na polju razvoja biti mnogo teškoća, prepreka, neuspeha pa čak i žrtava, ali će sve to biti tokom vremena savladano. Svako priželjkivanje neuspeha ili zadovoljstvo zbog neuspeha jedne od vodećih sila na polju osvajanja Svemira — SAD ili SSSR — ne bi bilo umesno. Ne treba gubiti iz vida da je i ovde napredak plod ljudskog razuma, truda i zalaganja, koji treba da doprinese boljem životu u budućnosti. Potrebno je da se svako raduje uspesima pojedinaca i da želi što užu saradnju, jer će to dovesti brže do rezultata uz manje troškove, a ovi su upravo na polju osvajanja Svemira još uvek veoma visoki.

»Čovečanstvo neće večno ostati na Zemlji, nego će u trci za prostranstvom i svetlošću najpre prodrati u predele iza atmosfere, a zatim osvojiti celo prostranstvo sunčanog sistema«, rekao je osnivač moderne kozmonautike ruski naučenjak Konstantin Eduardovič Ciolkovskij i sva njegova predskazivanja su se do sada već obistinila, a očigledno i dalji razvoj nauke i tehnike ide putem koga je on predvideo.