

SOVYETLER UZAY YARIŞINDA ÖNDE Mİ?

Üstün AYDINGÖZ

- Challenger kazasıyla Amerikan uzay programı büyük yara alırken, Sovyetler istikrarlı uzay programlarıyla uzay yarışında başa geçiyorlar.

Binlerce yıllık bilinen insanlık tarihinin en kayda değer gelişmelerinden birkaçı, içinde bulunduğumuz yüzyılda, bir insan ömrüne sığacak kadar bir süre içinde yaşanmıştır. İnsanoğlu 1903'te ilk defa kontrollü bir şekilde uçmayı başardıktan 54 yıl sonra uzaya ulaşmış, 66 yıl sonra ise başka bir gökcinde yürüme noktasına gelmiştir.

Yüzyılımızın başlarında, Orville ve Wilbur Wright kardeşler ilk uçuş denemelerinin hazırlıkları içindeyken, bir Rus lise öğretmeni, Konstantin Tsiolkovski, uzay yolculuğunun matematiksel temellerini ortaya koymuştu. Bir roket teorisyeni olmasının yanında pratik çalışmalar da yapan Amerikalı Robert Goddard ise 1926'da ilk sıvı-yakıtlı roketi fırlatmıştı. İkinci Dünya Savaşı bütün hızıyla sürerken Almanlar Baltık Denizi kıyısındaki Peenemünde'den Londra'ya 1300'den fazla V-2 roketi göndermişlerdi; böylece yüksek nitelikli ve seri bir şekilde roket üretimini gerçekleştiren Alman mühendisleri 1945 başlarında Almanya'ya giren Amerikan ve Sovyet birlikleri için ele geçirilmeleri büyük önem taşıyan kişilerdi. Bu kişiler savaş sonrasında roket çalışmalarını Amerikan ve Sovyet uzay programları içinde sürdürmek durumunda kalmışlardır.

1950'lerin sonlarına yaklaşılırken insansız bir araçla da olsa ilk defa atmosferin dışına, uzaya ulaşılmasına ramak kalmıştı. O dönemde dünyanın en güçlü iki devleti olan ABD ve Sovyetler Birliği, yapay bir uyduyu Dünya etrafında yörüngeye oturtabilmek için büyük bir gizlilik içinde yoğun çalışmalar yapıyorlardı. 1953 mali yılında Amerikan Savunma Bakanlığı roket araştırma, geliştirme ve üretim programları için ilk defa 1 milyar doların üzerinde harcama yaparken bu rakam 1957 mali yılında 1 milyar doların üzerine çıkmıştı. Sovyetlerin de ulusal bütçelerinden bu konularla ilgili çalışmalara önemli pay ayırdıkları düşünülmüyordu.

Uzay çağını fiilen başlatma şerefi 4 Ekim 1957'de 84 kilogramlık bir uydusu olan *Sputnik 1*'i uza-



Sovyet kozmonotlarını uzaya götüren bir roket yıldırım çekici kulelerin arasında yükseliyor.

ya fırlatan Sovyetler Birliği'nin oldu. Sovyetler böylece 2 yıl önce ortaya koydukları, 1957/58 'Uluslararası Jeofizik Yılı'nda uzaya bir uydu gönderme taahhütünü de yerine getirmiş oldular. Amerikalılar ise 1955'te, Amerikan Donanması tarafından geliştirilen Vanguard roketini, uzaya ilk ABD uydusunu çıkaracak araç olarak seçmişlerdi. *Sputnik 1*'den 2 ay sonra 1,4 kilogramlık bir uydu taşıyan Vanguard roketi ateşlendiğinde fırlatma rampasında 1 metre kadar yükseldi, sarsılmaya başladı ve palladı. Ardarda başarısızlıklar Amerikalıların seçimlerini gözden geçirmelerine ve Peenemünde mühendislerinden Wernher von Braun'un Alabama'daki Kara Kuvvetleri Balistik Füze Dairesi'nde çalışan grubuna yönelmelerine yol açtı. Bu grubun geliştirdiği Jupiter roketi kullanılarak ilk Amerikan uydusu *Explorer 1* nihayet 31 Ocak 1958'de yörüngeye oturtulduğunda Sovyetler



500 kilogramlık *Sputnik 2*'yi çoktan fırlatmışlardı, hem de içinde bir köpekle!..*

UZAY ÇAĞININ "İLK"LERİ

Artık ABD ve Sovyetler Birliği arasında bir "uzay yarışı"ndan söz edilir olmuştü. Bu yarışta uzay çağının "ilk"lerini gerçekleştirmek çok önemliydi. 12 Nisan 1961'de kozmonot Yuri Gagarin uzaya çıkan ilk insan olduğunda, uzay programları aracılığıyla Sovyetler büyük prestij kazanmış oluyordular. Amerikalılar 23 gün sonra Alan Shepard'ın yörüngeye oturmadan uzaya çıkıp dönmesiyle "nal topladılar". Dünya kamuoyunda "ikinci"ler fazla dikkat çekmiyor, prestij "ilk"lerin oluyordu. Amerikan yönetimi uzay yarışında artık büyük bir adım atmaya kararlıydı. Başkan John Kennedy 25 Mayıs 1961'de Amerikan Kongresi'nde yaptığı konuşmada, "1970'ten önce Ay'a insan gönderip, sağ olarak Dünya'ya geri getireceklerini" taahhüt etti. Böylece dev Apollo Projesi başlatıldı.

Temmuz 1969'da Amerikalı astronotlar Ay'a ayak bastığında ABD uzay yarışında belirgin bir üs-

Sovyetlerin yeni güçlü roketi Energiya, Mayıs 1987'de Kazakistan'daki Baykonur Kozmodromu'nda fırlatılmayı beklerken görülüyor. 170 milyon beygir gücündeki Energiya karmaşık teknoloji sivi hidrojen ve oksijen motorlarını kullanıyor. Benzer teknoloji Amerikalılar tarafından Apollo Projesi'nde kullanılan Satürn V roketinde uygulanmıştı.



Amerikalılar Ocak 1986'daki Challenger kazasından sonra uzay mekiği uçuşlarına ara verdiler. Bir zamanlar Ay'a dev roketlerin gönderildiği, uzaya mekiklerin fırlatıldığı Kennedy Uzay Merkezi'nin 39B Ramпасı ıssızlık içinde görülüyor.

tünlük elde etmişti. 1972 yılı sonuna kadar 6 ayı uçuşta toplam 12 Amerikalı astronot Ay'da yürüdü. 400 binden fazla kişinin çalışmasıyla ve yaklaşık 25 milyar dolarlık harcamayla gerçekleştirilen Apollo Projesi'nden sonra Amerikan insanlı uzay programı giderek bir duraklama dönemine girdi. Ay'a insan göndermeyen Sovyetler, Dünya etrafındaki yörüngelere yönelik insanlı uzay uçuşlarına istikrarlı bir şekilde devam ederken, Temmuz 1975-Nisan 1981 döneminde Amerikalılar uzaya bir tek astronot bile göndermediler. Daha ucuza malolan insansız uzay projeleri bu dönemde Amerikan uzay programını temsil etti.

12 Nisan 1981'de, Gagarin'in tarihi uçuşunun yirminci yıldönümünde, uzay mekiği *Columbia* ile Amerikalılar uzay çağında yeni bir çığır açtılar. Bir roket gibi fırlatılan uzay mekiği Dünya'ya bir planör gibi dönebiliyor, hem kendisi hem de fırlatılıştaki kullanılan üç roketten ikisi tekrar kullanılabilirdi. Böylece insanlı uzay uçuşlarının daha ucuza malolması mümkün olmuştu. Amerikalılar uzay mekiğini uza-ya gerek insan gerekse kargo taşınmasında temel unsur olacak şekilde planlamışlardı. Sovyetler ise kendi uzay mekiklerini geliştirme çalışmalarını sürdürmekle beraber, yeniden kullanıma özelliği olmayan alışılmış yöntemle uzaya insan göndermeye dü-zenli bir şekilde devam ediyorlardı.

Amerikalıların özellikle insanlı uzay programında sadece uzay mekiğine bel bağlamakla pek isabetli davranmadıkları Ocak 1986'daki uzay mekiği

* *Laika* adlı bu köpeği uzaya göndermekle Sovyetler, uzaydaki ağırlıksızlık ortamının canlı organizmalar üzerindeki etkilerini araştırmayı planlamışlardı. *Laika*'dan 7 gün sonra oksijeni tükenene kadar haber alındı.

Challenger kazasından sonra belirgin bir şekilde ortaya çıktı. Bu kazadan sonra ABD'nin insanlı uzay uçuşlarına süresiz ara verildi. Mekik uçuşları geçenlerde açıklandığı gibi önümüzdeki Ağustos ayından itibaren tekrar başlayacak olsa bile insanlı uzay uçuşlarında ABD şimdiden çok değerli 2,5 yıl kaybetti. Bu kayıp insansız uzay programına da yansdı, çünkü bu dönemde uzay mekiği aracılığıyla gerçekleştirilmesi planlanan çeşitli insansız uzay uçuşları da ertelenmiş oldu.

İSTIKRAR VE "GLASNOST"

Amerikan uzay programında zaman zaman sağlanan büyük başarılar göze çarparken, Sovyet uzay programının temel özelliklerinden birisini istikrar oluşturuyor. İnsanlı uzay uçuşları açısından ele alacak olursak, Sovyetler ne Ay'a gidebildiler, ne de uzay mekiği gibi daha ekonomik bir sistemi kullanabildiler. Ancak, istikrarlı uzay programlarıyla gerek insanlı gerekse insansız uçuşlarda büyük tecrübe edindiler. Ekim 1987 itibarıyla ayrı ayrı Sovyet kozmonotlarının uzayda kaldığı toplam süre 14 yılı bulmuşken, Amerikalı astronotlar için bu süre 5 yılın altındadır. 1957-1984 arasındaki 27 yıllık dönemde ABD 1444 uyduyu uzaya göndermişken, bu sayı Sovyetler için 2411'dir. Kabaca yıllık roket fırlatma sayıları söz konusu olduğunda Sovyetler 1967'de Amerikalılara 66'ya 57'lik bir üstünlük sağlamışlar ve o zamandan beri hep önde kalmışlardır. *Challenger* kazasının olduğu 1986'da Sovyetler uzaya toplam 91 roket göndermiş, ABD ise 6'da kalmıştır (aynı yıl Avrupa Uzay Ajansı, Japonya ve Çin ikiser roket fırlatmışlardı).

Sovyet uzay programı eskiden öyle bir gizlilik perdesi altında yürütülürdü ki, en ilgi çekici uçuşlar bile başansızlığa uğranabileceği endişesiyle, nadiren önceden açıklanırdı. Açıklansa bile sonradan çok az detaylı bilgi verilirdi, o da uçuş tamamen planlara uygun giderse. Bugünlerde ise bu gizlilik havası önemli ölçüde ortadan kalkmış görünüyor. Bunda Sovyetlerin uzaydaki başarılarının giderek Amerikalılarınkini geride bırakmakta olduğu yolundaki uluslararası düşüncenin verdiği güvenin de rolü var. Amerikalılar Sovyetlerin, uzayın keşfinde, daha düşük teknolojiyle de olsa seri olarak ürettikleri roketleri kullanmalarının meyvalarını topladıklarını görüyorlar. Dahası, Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın eski başkanlarından James Beggs'e göre, Amerikalıların Sovyetleri pek akıllı görmeme ve bütün teknolojilerinin çalıntı olduğunu düşünme alışkanlığından vazgeçmeleri gerekiyor.

Sovyetler roket teknolojilerindeki en büyük gelişmelerden birisini geçtiğimiz yıl Mayıs ayında Energiya roketini başarıyla fırlattıklarında elde ettiler. Energiya'ya kadar dünyanın gelmiş geçmiş en güçlü roketi Amerikalıların Saturn V'iydi. Saturn V, Von Braun ve ekibi tarafından 1960'larda geliştirilmiş ve



Mir uzay istasyonu güneş enerjisi panelleri açılmış halde görülüyor.

Amerikalı astronotları Ay'a götürmüştü. Amerikalılar daha sonra Saturn V'i bir yana bırakarak, uzay mekiğine yönelmişlerdi. Enerjiya'nın Saturn V kadar güçlü olduğu ve 100 ton taşıyabileceği bildiriliyor. Amerikan uzay mekiklerinin azami kargo kapasitesinin ise 30 ton olduğu biliniyor.

Sovyet uzay programının en dikkat çekici özelliklerinden birini de, uzun süreli insanlı uzay uçuşlarına büyük önem verilmesi oluşturuyor. Sovyet kozmonotları, 1971'den itibaren Dünya etrafında yörüngeye oturtulan Salyut uzay istasyonlarından sonra, şimdiki Şubat 1986'da uzaya yollanan Mir uzay istasyonunda peşpeşe uzun süre kalma rekorları kırıyorlar. Böylece uzayda uzun süre kalmanın insan fiziolojisi ve psikolojisi üzerine etkileri konusunda Sovyet uzay programına çok değerli bilgiler sağlıyorlar (Amerikalıların ise Mayıs 1973-Şubat 1974 arasında üç ayrı astronot ekibinin 28, 59 ve 84 günlük süreler boyunca ziyaret ettiği Skylab'den sonra bir uzay istasyonları olmadı). Son olarak kozmonot Yuri Romanenko 1987 yılı boyunca 326 gün süreyle Mir uzay istasyonunda kalarak yeni bir rekor kırdı. Romanenko'nun geçtiğimiz Aralık ayının sonlarında Dünya'ya dönmelerinden önce Mir'e bir kozmonot ekibi gönderilmişti. Böylece Sovyetler yörüngedeki uzay istasyonlarında daima bir ekip bulundurma planlarını uygulamaya koymuş oldular. Yani bundan böyle Dünya etrafında yörüngede devamlı olarak en az birkaç Sovyet kozmonotu bulunacak.

Mir uzay istasyonunun Salyut'tan üstün özellikleri bulunuyor. Daha gelişmiş kontrol ve işlem sistemlerine sahip olan Mir'in farklılıklarından biri, aynı anda beş aracın kenetlenilebileceği bir uzantıya sahip olması. Uzay istasyonuna halihazırda Kvant isimli bir astronomik gözlem modülü eklenmiş bulunuyor.

Kozmonotlar Mir'de her gün bir saat egzersiz bisikletinde, bir saat da yerinde koşma platformunda çalışıyorlar. Ağırlıksızlığın vücut üzerine olan olumsuz etkilerini (bkz. Bilim ve Teknik, Nisan 1988) bertaraf edebilmek için günde 16 saat süreyle, her hareketlerinde kendilerine karşı-kuvvet uygulamak

İzere elastik şeritlerle örülmüş özel bir elbise giymeleri gerekiyor; zira karşı-kuvvete maruz kalınmazsa kemiklerden kalsiyum kaybı ve kaslarda erime oluyor. 1970'te 18 gün süren bir uçuşta görevli kozmonotlar Dünya'ya döndükten sonra yaklaşık üç hafta yürüyememişlerdi. Bugün, Sovyetlerin yoğun biyomedikal araştırmalarının bir sonucu olarak, aylarca uzayda bulunduktan sonra dönen kozmonotlar üç gün içinde yardımsız yürüyebiliyorlar.

Sovyetler uzun süreli uçuşlarda karşılaşılabilecek psikolojik sorunlar konusunda da büyük tecrübeye sahibi oldular. Ekibin motivasyonunu ve verimliliğini uzun süreler boyunca yüksek bir seviyede muhafaza etmenin pek kolay olmadığını biliyorlar. Salyut'lara göre daha geniş tutulan Mir uzay istasyonunun içi, ekibe tavan-taban hissini verebilmek için iki renge boyandı. Mir'deki kozmonotlar haftada iki gün "izin" yapıyorlar ve belli zamanlarda gerek aileleriyle gerekse Sovyet ünflerinden istedikleriyle konuşuyorlar.

Sovyetler şimdiki kadarki en güçlü roketlerinden beş kat daha güçlü olan Enerjiya roketleriyle daha büyük ve daha karmaşık uzay istasyonlarını yörüngeye yerleştirebilecekler. "Sovyet NASA'sı" Glavkosmos'un yöneticisi Alexander Dunayev, halihazırdaki uzay istasyonlarının 20-30 tonluk olduğunu, birkaç yüz tonluk istasyonlara ihtiyaç duyulduğunu söylüyor. Uzayda boyutları

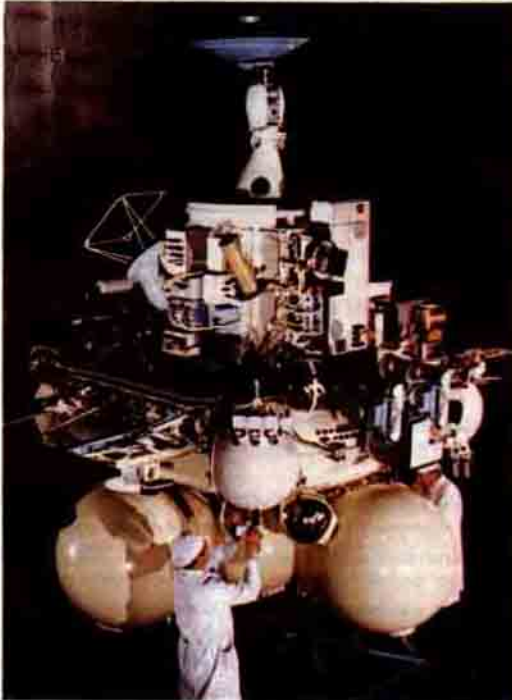
kilometrelerle ölçülecek çok-işlevli platformların kurulması gerektiğini, buralardan başka gezegenlere uçuşlar düzenlenebileceğini belirtiyor.

"Başka gezegenler" listesinin başında Mars geliyor. İnsanlı bir uzay uçuşu için en uygun gezegen olan Mars'a insan göndermek, Sovyet uzay programının en önemli hedeflerinden birisini oluşturuyor. İnsanlı Mars uçuşunun gidiş-kalış-dönüş olarak 2,5 yıldan kısa sürmesi pek beklenmiyor. Gezegenlerarası uçuşun aylarca süreceği düşünülürse Sovyetlerin uzun süreli insanlı uzay uçuşlarında edindikleri tecrübenin değeri bir kez daha ortaya çıkıyor. Ayrıca, insanlı bir Mars uçuşunda Sovyetlerin Enerjiya'sından daha az güçlü bir roketin kullanılamayacağı biliniyor. Enerjiya'nın gücü Mars'a 27 tonluk bir kargoyu göndermeye yetebiliyor. Mars'a yapılacak ilk insanlı uzay uçuşunu düzenleyebilirlerse bu, hem Sovyetlere büyük bir prestij kazandıracak, hem de Mars'ın muhtemelen önümüzdeki yüzyılda gerçekleştirilecek kolonizasyonunda onlara büyük bir avantaj sağlayacak. Sovyetleri insanlı bir Mars uçuşunu gerçekleştirmekten şimdilik alıkoyan, böyle bir projenin maliyetinin çok yüksek olması (iyi mi tahminlerle bile 40-50 milyar dolardan az değil) ve bazı teknolojik yetersizliklerin bulunmasının yanı sıra Mars'la ilgili bazı temel bilgilerin henüz yeterince elde edilmemiş olmasıdır.

İNSANSIZ UZAY UÇUŞLARI

Sovyet insansız uzay programında ön plana çıkmaya başlayan Mars'a yönelik uçuşlar bu gezegene yapılacak insanlı bir uçuşun öncesinde gerekli bilgileri toplama amacını taşıyor. İçinde bulunduğumuz ay fırlatılması beklenen iki adet insansız Phobos uzay aracının 190 milyon kilometrelik bir yolculuk yaparak 200 gün sonra Mars'a ulaşıp gezegenin etrafında yörüngeye girmesi planlanıyor. Daha sonra araçlardan biri, yörüngesini, ismini aldığı Mars'ın iki uydusundan biri olan Phobos'unkiyle eşleştirecek. Diğer araç yedek olarak bekleyecek. Phobos, uydunun 30 ila 85 metre üzerinde süzülecek ve uydunun yüzeyine küçük bir inici araç bırakacak. Bu araç uydunun toprak özellikleri hakkında bilgi toplayacak. Gerçekleştirilmesi planlanan deneylerden birinde, uydunun yüzeyine lazer ışını gönderilerek yüzey materyalinin iyonize olması sağlanacak; sonuçta oluşacak bulut Phobos'un spektrometresiyle incelenecek. Bu deney uydunun değişik yerlerinde yapılarak sonunda Phobos yüzeyinin kimyasal bir haritası çıkarılmış olacak. Amerikalı popüler bilim adamı Carl Sagan, Phobos projesini "çok akıllıca" buluyor.

Sovyetlerin 1990'ların sonlarına doğru gerçekleştirmeyi tasarladıkları Mars'tan Örnek Gönderme Projesi ise daha da ilginç özellikler taşıyor. Plana göre, bir uzay aracı Mars'a iniş yapacak ve gezegenin yüzeyine, dolaşıcı bir araç bırakacak. Bu aracın ay-



Mars'a gönderilecek Phobos uzay aracının gerçek boyutlardaki bir model bir Sovyet laboratuvarında kontrolden geçiriliyor.

SOVYET UZAY MERKEZLERİ VE KOZMONOTLARI

Sovyet uzay merkezlerine "kozmodrom" adı veriliyor. Sovyetlerin belli başlı üç kozmodromundan Plesetsk, Moskova'nın 800 km kuzeyinde, Kapustin Yar ise Hazar Denizi'nin kuzeyinde yer alıyor.



Sovyet uzay programının üç kahramanı 1967'de çekilen bu fotoğrafta bir arada görülüyor. Nisan 1961'de uzaya çıkan ilk insan olan Yuri Gagarin (solda) 1968'de bir uçak kazasında öldüğünde Sovyet halkını mateme boğmuştu. Gagarin'in külleri Kremlin'in duvarına gömüldü ve adı Ay'ın arka yüzündeki bir kraterle verildi. Valentina Tereškova (ortada) 1963 Haziran'ında uzaya giden ilk kadın oldu. Kozmonot Aleksey Leonov (sağda) ise Mart 1965'te uzayda ilk defa uzay aracının dışına 10 dakika süreyle çıktı.

Sovyetlerin en ünlü uzay merkezi olan Kazakistan'daki Baykonur Kozmodromu ise Kars ilimizden kışısuşu 1800 km kadar mesafede bulunuyor. 1955'te kurulan bu kozmodromda hem roketlerin ve uzay araçlarının montajı ve denemeleri gerçekleştiriliyor, hem de kozmonotların uçuş öncesi son hazırlıkları yapılıyor. Genellikle fırlatılıştan iki saat otuz dakika önce kozmonotlar uzay aracındaki yerlerini alıyorlar. Fırlatılıştan sonra roketin üçüncü kademesi ayrılınca uzay aracının kontrolü Moskova'nın 25 km kuzeydoğusundaki Kaliningrad Uçuş Kontrol Merkezi'ne kaydırılıyor. Sovyet uzay araçlarının kontrolü, Kaliningrad'daki merkezin koordinasyonu altında, Sovyetler Birliği'ndeki yedi izleme istasyonundan, Sovyet Bilimler Akademisi'nin Atlantik ve Pasifik Okyanuslarındaki araştırma gemilerinden ve bilgisayar merkezlerinden yürütülüyor.

Moskova'nın banliyölerinden Zvezdny Gorodok'ta (Yıldız Şehir) ise Sovyetlerin 1960'ta kurulan kozmonot eğitim merkezi yer alıyor. 1968'de Yuri Gagarin'in adının verildiği merkezde, Batılı gözlemciler göre, Sovyet kozmonotlarının kabaca yarısını oluşturan yaklaşık 50 askeri pilot çok iyi sosyal şartlarda yaşıyor. Sayılan 50 civarındaki diğer kozmonotlar ise sivil mühendislerden oluşuyor ve merkeze belirli uçuşların eğitimi için geliyorlar.

Eskiden kozmonotların eğitimlerinin Amerikan astronotlarınınkinden çok daha zor olduğu öne sürülüyor. Eğitim konular arasında, bir santirifüjde müthiş bir süratle çevrilmek, uzay giysileri giymişken 24 saat süreyle yüksek sıcaklıklara maruz bırakılmak, uçuş sırasında MiG uçaklarından fırlatılmak, izolasyon odalarında iki hafta süreyle yalnız başına bırakılmak gibi yöntemlerin yer aldığı tahmin ediliyor. Batılı gözlemciler, eğitimler sırasındaki stresten birkaç kişinin ölmüş olabileceğini düşünüyorlar.

larca Mars yüzeyinde dolaşarak çeşitli yerlerden toplayacağı yaklaşık 1 kilogramlık toprak örneği detaylı analiz için Dünya'ya gönderilecek. Sovyetler gerek bu projeyi, gerekse insanlı bir Mars uçuşunu Amerikalılarla birlikte gerçekleştirmeye hazır olduklarını belirtiyorlar. ABD ve Sovyetler Birliği'nin böyle projelerde ortaklaşa çalışmalarıyla, her iki devletin ayrı ayrı çalışmaları halinde karşılaşacakları ekonomik ve teknolojik sorunların üstesinden gelinebileceği düşünülüyor (Temmuz 1975'te gerçekleştirilen Apollo-Soyuz Test Projesi'yle ABD ve Sovyetler Birliği, sembolik de olsa, ortaklaşa uzay çalışmalarını yapabileceklerini göstermişlerdi. Bu proje ile Amerikan Apollo ve Sovyet Soyuz uzay araçları Dünya

etrafındaki bir yörüngede kenetlenmişler ve üç Amerikalı iki Sovyet uzay adamı uzayda buluşmuşlardı).

Venüs gezegenine yönelik uçuşlar şimdiye kadarki Sovyet gezegenlerarası insansız uzay programının büyük bir kısmını oluşturuyor. Sovyetlerin Venera serisinden uzay araçları Venüs'e başarılı uçuşlar yaptılar. Bunlardan dördü yüzey sıcaklığı 500°C'ye yaklaşan gezegene başarıyla inerek değerli bilgilerin yanı sıra Venüs yüzeyinin ilk fotoğraflarını da gönderdiler. Mart 1986'da, Venüs'e bilimsel araçlar bıraktıktan sonra yoluna devam eden Sovyet Vega 1 aracı Halley kuyruklu yıldızının yüksek nitelikli fotoğraflarını çekti. Vega 1 daha sonra kuyruk-



Sovyet kozmonotlarını uzaydan getiren araçlar genellikle nüfus yoğunluğu az olan Kazakistan steplerine iniş yapıyorlar. Aracın hızı yere bir metre kalana kadar paraşütle kesilmeye çalışılıyor; yere bir metre kaldığında kapsülün antene benzer bir uzantısı yerle temas ediyor ve bu esnada frenleyici roketler ateşleniyor. Böylece "yumuşak" iniş yapılmış oluyor. Yerdeki ekipler hemen kapsülün pozisyonunu düzeltiyorlar ve etrafına destekleyiciler yerleştiriyorlar. Bundan sonra kozmonotlar kapsülden çıkartılıyor ve helikopterle Baykonur Kozmodromu'na götürülüyor.



nokhod 1 planlanan 90 günden çok daha uzun bir süre, 11 ay boyunca Ay yüzeyinde kilometrelerce dolaşarak araştırmalar yaptı.

Yine de, genel olarak, gezegenlerarası insan-sız uzay projelerinde Amerikan uzay programının şimdiye kadar daha başarılı olduğu söylenebilir. Sovyetler, Ay, Venüs ve Halley'le ilgili başarılı çalışmaların bir tarafa, şimdiye kadar Merkür'e ve Mars'ın ötesindeki gezegenlere ulaşamadılar. Mars'la ilgili çalışmalarını ise Amerikalıların 1976'da Mars yüzeyine de inen iki Viking aracının sağladığı geniş bilgilerin yanında sönük kaldı. ABD, Merkür ve Venüs'e yönelik projeler de gerçekleştirdi. Ayrıca, Amerikan Pioner ve Voyager uzay araçları Jüpiter'i dört kez, Satürn'ü üç kez ziyaret ettiler. Voyager 2, Ocak 1986'da Dünya'dan 2,7 milyar km uzaklıktaki Uranüs'ün yakınından geçerek gezegen ve uyduları hakkında çok değerli bilgiler sağladı ve yüksek nitelikli fotoğraflar gönderdi.

KİM ÖNDE?

Bütün bu anlattıklarımızdan sonra Sovyetlerin uzay yarışında önde oldukları söylenebilir mi? İstikrarlı uzay programlarıyla ve özellikle uzay istasyonlarındaki çalışmalardan elde ettikleri tecrübelerle Sovyetlerin önemli avantaj sağladıkları görülüyor. Son yıllarda gerçekleştirdikleri ve uygulamayı planladıkları insansız uzay projeleri de teknolojik açıdan Sovyetlerin önemli yol aldıklarını gösteriyor.

Ancak, en yüksek teknolojiyi gerektiren Ay'a insanlı uçuş, milyarlarca kilometre uzaklıktaki uzay araçlarının başarılı performansı gibi konularda Sovyetlerin neler yapabileceği henüz görülmedi. Sovyetlerin şimdilik Amerikalıların yüksek teknoloji standartlarına ulaşamadığı anlaşılıyor. Her şeye rağmen, binlerce yıllık insanlık tarihi gözönüne alındığında, başlangıcı çok yeni olan uzay çağında, dev adımlar atanlar yıllar süren duraklamalara da maruz kalırken, istikrarlı Sovyet uzay programının ulaştığı seviye dik-kate değer. □

luyıldızın kalbine 9 bin km kadar yaklaşabildi ve tozdan çalışamaz hale gelene dek Halley'in 15 kilometrelik çekirdeğinin boyutlarını ve dinamiğini ilk defa olarak ortaya koydu.

Sovyetler Ay'a yönelik olarak da başarılı insan-sız uçuşlar yaptılar. Bir Sovyet aracı 1965'te ilk kez Ay'ın Dünya'dan görünmeyen yüzünün fotoğraflarını çekti. Luna 9 uzay aracıyla 1966'da Sovyetler ilk kez Ay'a başarılı yumuşak iniş gerçekleştirdiler. Luna 16, 1970'te Ay'dan toprak örnekleri gönderdi. Ayrıca, insanlı bir Ay uçuşu yapmayan Sovyetler, 1970'lerin başlarında, Lunokhod serisinden iki hareketli aracı Dünya'nın uydusuna gönderdiler. Lu-

