

ne daha da ender raslanır. Öteyandan bu gibi tümörlerin etki zinciri işe hayret vericidir. Farzedelim ki bir tümör benim fazla ACTH hormonu üretmeme sebep olsun. Bu ACTH hormonu da Erol'un böbreklerinin üzerinde ata binmiş gibi oturan, böbreküstü bezlerinin hormon üretimini teşvik edecektir. Bu durumda Erol'un karın bölgesinde, boynunda ve sırtında yağlar birikmeye, bacakları kalınlaşmaya başlayacaktır. Erol'un kan basıncı yükselecek, cinsel duyguları kaybolacaktır. Kemiklerindeki kalsiyum azalacak, belkemiği çöküntüye uğrayacaktır. Bütün bu çöküntülere paralel olarak, Erol'un kalbi daha hızlı çalışacak ve neticede bu hızlı çalışmaya

dayanamayıp duracaktır. Bunları önlemek için, doktorlar beni radyasyonla yavaşlatmaya karar verecekler veya Erol'un hipofiz bezini, yani beni, ameliyatla çıkarıp alacaklardır. Tabii o zaman da Erol'a devamlı olarak hormon verilmesi gerekecektir.

Normal olarak ben, işimi sessiz sedasız ve düzenli bir şekilde yaptığımdan, Erol'un benim varlığımdan haberi bile olmayabilir. Bununla beraber Erol, kalbi, ciğerleri ve öteki organları için büyük katkılarda bulunabilirse de, benim için, bana karşı sadece bir şükran borcu duymaktan başka birşey yapamaz.

READERS DIGEST'ten
Çeviren: GALİP ATAKAN

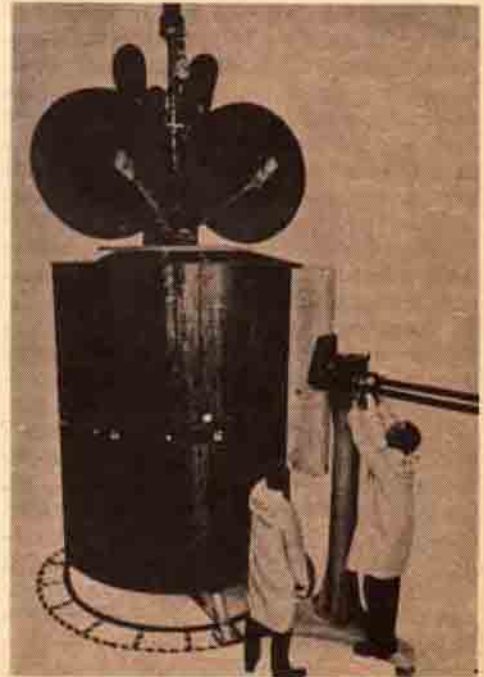
HABERLEŞME UYDULARI

Gökyüzündeki Radyo Röleleri Günümüz Haberleşmesinde Artan Bir Önem Kazanmaktadırlar

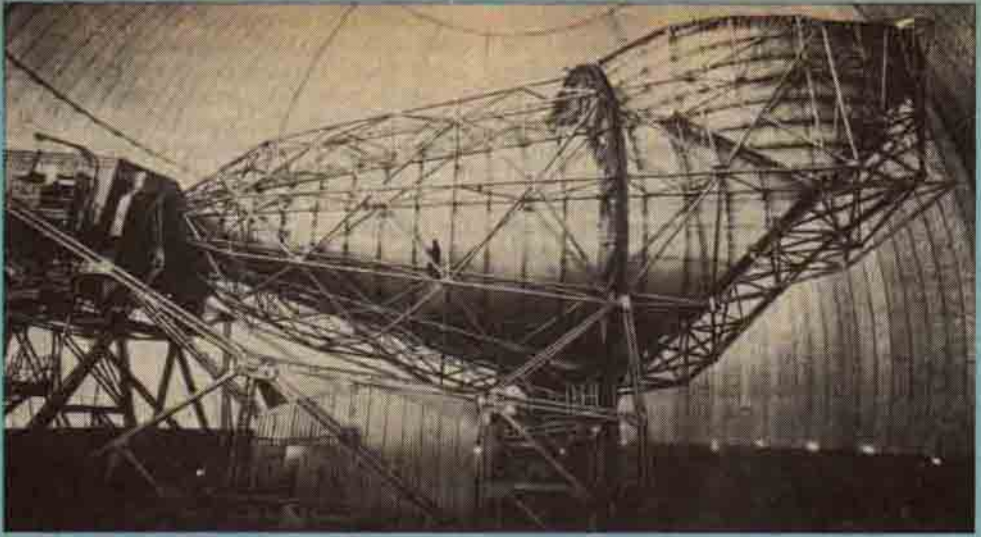
LEN BUCKWALTER

Bu gün amatör radyocu olsun, günlük telefon kullanıcısı, pilot, polis, bilgi sayar operatörü, kısa dalga dinleyicisi olsun hemen herkesin dikkatini çeken hususlardan biri de Dünya'daki mevcut iletişim sıkışıklığıdır. Telefon haberleşmesi kısıtlanmış durumdadır. Radyo frekansları o kadar kalabalıklaşmıştır ki Kaliforniya'da polis TV kanallarından istifade etmektedir. Gemi sahipleri bazı frekansları ticari filolara terk etmek mecburiyetinde kalmışlardır. Özel konuşmalar için milyonlarca kanal ihtiyacı olduğu gibi hava trafikçileri hava emniyetini sağlamak için önemle bilgi muhaberesi gerekliliği üzerinde durmaktadırlar.

Uzun vadeli plâncılara göre bu kısıtlayıcı emareler gelecekteki büyük güçlüklerin belirtileridir. Bu yüzyılın sonlarına doğru Dünya iletişiminde % 500 nisbetinde bir artma tahmin edilmektedir. İletim ihtiyacı, gelişen memleketlerin ortaya çıkmaları ve yeni



Hughes RF Laboratuvarında Test Edilen İntel-sat IV uydusu



Andover, Maine yer İstasyonunda Amerika İle Avrupa arasında uydu sinyallerini almak ve göndermek için Comsat tarafından kullanılan 380 tonluk boyunuz anten.

elektronik servis cihazlarının evlere girmesiyle gittikçe artmaktadır.

Komünikasyon uyduları sayesinde ileride herkes için yeterli muhabere imkânları olacağı sanılmaktadır. Bugün bu çeşit uzay taşıtlarının bütün okyanus altı kablolarından daha fazla haber trafiği taşıyabilecekleri bir gerçektir. Yörüngeye yerleştirilen üç uydu ile Dünya üzerindeki her noktayı görmek ve dolayısıyla komünikasyon irtibatını sağlamak mümkündür. Uluslar arası uydular yanında milletlerin kendi yerli ihtiyaçlarını gidermek içinde uydular yörüngelere yerleştirilmektedir. Kablo döşenmesinin pahalıya malolacağı Kuzey ülkeleri özellikle bunun üzerinde durmaktadırlar. Kanada B. Amerika'ya 1972'de üç uydu yerleştirmesi için 30 milyon dolar ödemeyi kabul etmiştir. Komünikasyon uyduları alanındaki gelişmeler o kadar hızlı olmuştur ki, ilk ticari komünikasyon uydusunun Cape Kennedy'den sadece 7 yıl önce fırlatıldığı adeta unutulmuştur.

MARCONI'nin OKYANUS AŞAMASI : «Gökyüzünde Radyo Röle» istasyonu kavramının 1945'de ortaya çıktığı kabul edilirse de temel prensiplerinin Marconi'ye kadar gittiği düşünülebilir. Marconi, gönderdiği sinyaller okyanusu aşdığı zaman «pasif yansıtıcı» bilincinden yoksundu. Fakat o zaman için mühim olan sadece uzun mesafe komünikasyonunun kabloların inhisarından kurtarılması idi

ve bu başarılmıştı. Bu ana kadar kıtalar arası muhabere «Great Eastern» gemisinin uzun süreli yolculuklarla deniz altına döşediği kablolar vasıtasıyla yapılmaktaydı. 30 Tonluk kablunun sadece deniz dibine indirilmesi 2 saat gibi bir süre alıyordu. Tamamlanan sistemle ise ancak sayısı sınırlanmış haberleşmeler mümkün oluyordu. (Bugün bile en modern olduğu ileri sürülen kablo ancak 840 telefon devresi kapasitesindedir).

Marconi atlantik aşırı sinyalleri 600 feet'lik bir anten, sargılar, kapasitörler bir kulaklık ve bir de iyi çalışmayan detektör vasıtasıyla alabiliyordu. Bir çeşit tabii komünikasyon uydusu olan İyonosferi farkında olmayarak kullanmıştı. Bugün çok iyi tanınan bu elektrik aynası Dünyadan gönderilen radyo sinyallerinin ulaştığı atmosferin en yüksek tabakalarından biridir. Eğer gönderme açısı müsaitse sinyaller uzaktaki başka bir noktaya doğru bu tabakadan yansır. Bu kavram daha sonraları ilk basit ve pasif komünikasyon uydularının kullanılmasına yol açmıştır.

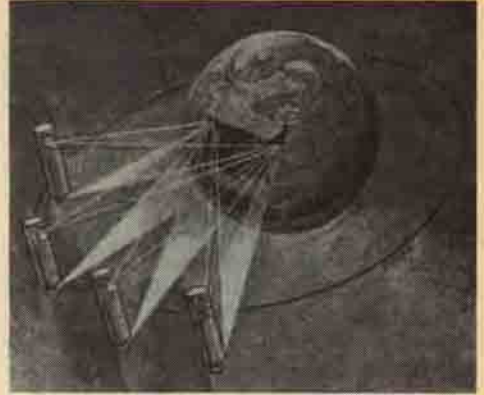
Marconi buluşuyla uzak mesafe muhaberesini temin ettiği gibi komünikasyon alanında çok kıymetli olan başka bir katkıda bulunmuştu. Bu da bant genişliği idi. Marconi'nin deneylerinden çok kısa bir süre sonra küresel Arz komünikasyonunda büyük bir ferahlama meydana geldi, 3-30 MHz'ler arasında uluslararası yayınlar başlatıldı. Bu, İyonosferin yansıtma tesirinin

en etkin olduğu «yüksek frekans» (H. F.) bandıdır. Ses sinyallerinin 4 KHz'lik bir bant genişliğine ihtiyaç gösterdiği düşünülürse 3-30 MHz arasındaki bütün kısa dalga bölgesinin ancak 7000 yayını ihtiva edebileceği görülebilir. Fakat fading, solar alevler, parazit ve iyonosferin diğer kaprisleri yüzünden, bütün amatör radyocuların ve kısa dalga dinleyicilerinin bileceği gibi hakiki kanal kapasitesi çok daha düşüktür. Herşeye rağmen böylece küresel Arz iletişiminde ilk yarım yüzyıl için gerekli olan tranmisyon ortamı yaratılmıştı.

Bugün iyonosfer sayıca kabarık yayınlar sebebiyle fazlasıyla kalabalıklaşmıştır. Kullanışlı frekansların dolması neticesinde uluslar bir frekans bandını ellerine geçirebilmek için uzun görüşmeler yapmak mecburiyetinde kalmışlar, amatör radyocular ise şiddetli karışmalardan çalışamaz hale gelmişlerdir. Bu durum gelişen iletişim cihazlarımızın çok daha fazla bant genişliğine ihtiyaç göstermeleriyle gittikçe kötüleşmektedir. Örneğin bir TV kanalı spektrumunda 6 MHz'lik yer işgal eder. 1500 ses muhabere devresi böylece elden çıkar.

PASİF YANSITICILAR : 1946'lara doğru bu duruma çözüm yolu bulunmaya başlandı. 45 sene önce Marconi'nin yaptığı gibi, ilim adamları tabi bir yansıtıcı aramaya başladılar. Zihinlerdeki yansıtıcı ise Ay idi. Frekansları yeterli derecede yüksek olan sinyallerin iyonosferin içinden düz bir çizgi halinde geçip uzayda kaybolacakları biliniyordu. O halde neden sinyallerin geri yansıtılması için Ay yüzeyi kullanılsın? Amerikan ordusu araştırmacıları da bunu yaptılar (USA Army Signal Corps.). Ay yüzeyine yöneltilen radar anteni ile bir mikrodalga darbesi gönderildi. İki saniyeden daha kısa bir zamanda zayıf, parazitli bir sinyal alıcıda işitilmişti. Böylece hakiki bir iletişim uydusunun çalışabileceğinin ilk güçlü delilleri elde edilmiş oldu. Bir sene kadar önce bir İngiliz bilim yazarı tarafından ortaya atılan fikir işte bu sıralarda sadece bir fantazi olmaktan kurtulmuştu. Arthur C. Clarke (2001 filminin yazarı) ve ondan önceki bazıları Dünya etrafında yörüngelerini tamamlayan ve radyo röle istasyonu olarak kullanılabilen suni uyduları romantik bir şekilde hayallerinde yaşatmışlardı. A. C. Clarke'in hesaplarına göre Dünya'dan aşağı yukarı 22.000 mil uzaklıkta yörüngesini tamamlayan bir uydusu Arz üzerindeki bir noktadan hareketsiz gibi görünür. Bu yük-

Bell System tarafından ileri sürülen dört uydusu 83.000 ses kanalı, 24 TV kanalı ve 64 yedek kanal temin edebilir.



İngiltere'deki Goonhilly, Cornwall, yer istasyonunda kullanılan 85'lik parabolik anten.



seklikte uydunun Dünya etrafında bir kez dönüşü 24 saat alır. Arz bu süre içerisinde kendi etrafında bir kere döneceğine göre uydusu sanki hep aynı noktadaymış gibi görünür. Böyle bir uydusu ise radyo sinyallerini istenilen yöne iletmek için eşsiz bir platform teşkil eder. Clarke'ın ön hesaplarının sonraları doğru çıkması pek çok kimseyi şaşırtmıştı.

1958'de B. Amerika Hava Kuvvetleri ilk gerçek komünikasyon uydusunu fırlattı. Score isimli ve bugünün standartlarıyla ilkel kabul edilebilecek bu uydunun içinde bulunanlar, yörüngeden Arz'a Noel melodileri gönderen bir teypten pek fazla değildi. Uydunun güç kaynağı bataryalar 12 gün içinde bitmişti, fakat Score ilk aktif uydusu olarak zihinlerde kaldı. (Bugün 7 sene dayanabilen bataryalar yapılmıştır). Zira Score sadece sinyalleri Arz'a yansıtma ile kalmamış bazı aktif ve güç kaynaklı devrelerde ihtiva etmişti.

Pasif yansıtıcılar 1959'da Bell Telephone Laboratuvarları'nın New Jersey'deki gruplarının Ay'ı yansıtıcı olarak kullanmak suretiyle yaptıkları komünikasyondan sonra önem kazanmaya başladılar. Bunun neticesi olarak kısa bir süre sonra Echo isimli yansıtıcı uydusu yapıldı. Yörüngeye oturtulduğunda küçük bir paket büyüklüğünde olan Echo Güneş ışınlarının etkisi altında alüminyum yüzeyli 100 feet'lik bir balon şeklini aldı. Böylece 1000 mil yükseklikte Dünya etrafında dönen metal bir yüzey elde edilmiş oldu. Echo, üç sene sonra deforme oldu ve kullanılamaz hale geldi. Fakat yer istasyonlarındaki gerekli ilerlemeyi elde edebilmek için lüzumlu zaman kazanılmıştı. Bu süre içerisinde çok yüksek kazançlı boynuz-yansıtıcı-antenler, parazitli çok az alıcılar ve bilgi sayarlarla yeni takip teknikleri mühendisler tarafından geliştirildi. Fakat yine de pasif yansıtıcı fikri pek uzun süre yaşamadı.

1960'da Corrier I-B isimli, çok daha kompleks bir uydusu yörüngeye fırlatıldı. İçerisinde 20000 solar bataryası bulunan bu uydusu Güneş enerjisini elektrige çevirmek suretiyle kendisini idame ettirebiliyordu. İçerisinde bulunan dört alıcı, dört verici ve beş teyp ile alınan sinyallerin teyplerde depolanıp sonra istenilen yere gönderilmesi mümkündü. Aynı anda uydusu göremeyen yeryüzündeki iki nokta arasındaki irtibat problemide böylece çözülmüş oluyordu. Teknik güçlükler sebebiyle Courier ancak 18 gün çalışabiliyordu. Bu süre içerisinde 118 milyon kelime aldı ve gönderdi.

TELSTAR ve SONRASI : Courier gelecekteki pek çok şeye değinmişti ve büyük bir bilimsel merak uyandırdı. 1962 yazında birbirini takip eden sansasyonel başarılar elde edildi. Bir Temmuz sabahı Güneşin doğuşuyla birlikte Thor-Delta roketi de Cape Kennedy'yi terk ediyordu. Birkaç dakika sonra 3 feet genişliğinde

Telstar I uydusu 600-3500 millik bir yörüngeye oturtulmuştu. Altıncı turu esnasında Telstar, Avrupa ile Amerika arasında ilk canlı TV yayınına röle istasyonu vazifesini görüyordu. Bunu yaparken zaman bakımından bir gecikmeye sebep olmamış veya teyp kullanmamıştı. Telstar alıcı-ve-rici vazifelerini aynı anda yapıyordu. Amerikan evlerindeki TV setlerinin ekranlarında şarkıcı Yves Montand'ın resmi ve altında küçük harflerle «Fransa'dan Canlı Yayın» yazıları beliriyordu.

Şaşırtıcı başarısına rağmen Telstar I uzayın umulmadık şartları altında çalışamaz hale geldi. Yörüngeye yerleştirilmesinden 2 ay sonra mühendisler uydunun, menzili dışına çıktığı zaman komünikasyon cihazlarını kapatması demek olan T2 emrini yerine getirmediğine dikkat ettiler. Bazı elektronik deteksiyon devreleriyle arızanın mahiyeti anlaşıldı. Telstar'daki ölçü aletleri uzay taşıtının tahmin edilen 100 defa daha fazla radyasyona maruz kaldığını bildiriyorlardı. Bu iz üzerinden giderek mühendisler benzer Telstar cihazlarını laboratuvarında şiddetli radyasyona tabi tutular ve radyasyonun transistörlerin içine kadar girerek mevcut gazı iyonize ettiğini anladılar. Gaz iyonları elektrik yüklü oldukları için normal transistör çalışmasını etkiliyorlardı. Telstar atılışından 6 ay sonra sessizleşti.

Bulunan neticeler Telstar II'nin de aynı akibete uğramasına mani olmuştu. 3000 mil daha uzaktaki yeni bir yörünge uydunun yüksek radyasyon kuşaklarından etkilenmesini azaltıyordu. Transistörlerdeki mevcut gazlar da yapım sırasında boşaltılıyordu.

Böylece her gün çalışmasına devam edebilecek ilk pratik komünikasyon uydusu için ortam hazırlanmıştı. Yeryüzündeki iki noktayı bir defasında sadece birkaç saat için bağlayabilen «alçak yörünge» uydulardan ise pek çok şey öğrenilmişti. Artık ticari hizmet sağlayabilecek bir suni uydusu sisteminin zamanı gelmişti, 6 Nisan 1965'de Early Bird (Intelsat I) Atlantığın 22.300 mil yukarısına doğru yol alıyordu. Bugünün standartlarıyla küçük sayılabilecek 240 telefon devrelik bir kapasitesi vardı ve ağırlığı 85 Lb idi. Fakat bir tek basamakta Atlantik üzeri kablo kapasitesini % 50 den fazla arttırmıştı. 3,5 senelik hizmet süresince % 100 güvenilir bir uydusu olarak çalıştı.

Clarke'in daha önce söylediği şekilde Early Bird ve onu takip eden diğer senk-

ronize uydular uzayda sabit duruyorlarmış hissinin veriyorlardı. Uyduların «jeosabit» olarak nitelendirilebilecek senkronize yörüngeleri uyduların iletişiminde büyük avantaj sağlarlar. Sabit duran cihaz Arz üzerinde yeri değişmeyen yüksek bir kule görüntüsü verir. Önceki uydular Arz etrafındaki yörüngelerini çok çabuk tamamladıklarından sadece kısa bir periyot için iletişim sağlıyorlardı. Senkronize uydular ise bir yeryüzü istasyonundan aldığı sinyalleri aynı anda diğer bir istasyona nakletme yeteneğine sahiptirler. Bunların sakıncası sabit yerlerinden Arz'ın sadece üçte birini görebilmeleriydi. Bütün Arz'ı kapsamak için eşit aralıklarla yerleştirilmiş üç uydunun gerekliydi. Şu anda üç uydunun yeryüzü iletişiminde sağlayabileceği şekilde Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusları üzerinde devirlerini tamamlamaktadırlar.

Senkronize uyduların eksiklikleri de vardır. Bir yörünge üzerinde sabit olarak kalmak güç bir problem teşkil eder. Zira astronomi mekaniği her an değişimlere tabidir. Arz'ın çekim kuvvetindeki değişimler yörüngesel harekete tesir eder. Güneş ve Ay uydulara dengesiz bir çekim alanı içinde tutarlar. Hatta Güneş ışınlarının çok küçük bir itme kuvveti ile uyduların hassas dengesi bozulabilir. Bu gibi faktörler uydunun yörüngeden çıkmasına, kendi etrafında dönmesine ve neticede atmosferin görünmezliklerinde kaybolmasına yol açar. Bu problemlerin nasıl çözümlendiğini görebilmek için iletişim uydularının içerisinde en yenisi olan Intelsat IV'de kullanılan teknikleri incelemek gerekir.

YENİ UYDULAR : Intelsat IV, Mart 1971'de Atlantik üzerinde hizmete girmişti. Uydunun üzerindeki günlük kuvvetler içinde mevcut iticilerle dengeleştiriliyordu. Hidrazin ile çalışan iticiler, uydunun etrafında yerleştirilmek suretiyle, yeryüzünden gönderilecek sinyallerle her istikamette ivme temin edebiliyordu. Uzay cihazının proje süresi olan 7 sene için bulunduğu yerde tutabilecek 270 Lb'lik yerleri yakıt gemi içerisinde depolanmıştı.

Diğer bir meselede bazı muayyen uyduların Arz'a dönük tutulmasıydı. Elektrik ve radyo sinyallerini en randımanlı şekilde işleyebilen çok yüksek yönlü antenlerin kullanılabilmesi için bu çok gerekliydi. Bu da uydunun kendi etrafındaki hareketinin yine iticiler vasıtasıyla 50 devir dakikaya stabilize edilmesiyle gide-

rilmekteydi. Böylece uzay gemisi jiroskopik etkilerden faydalanarak uzayda dengeli bir görünüm kazanır. Uydunun bütünü kendi etrafında dönmesi yöneltmiş antenlerin hep aynı istikamette tutulması gerektiğinden sakıncalıdır. Uydunun antenleri ihtiva eden yarısına aksi yönde dönü verilerek Arz'a göre bu kısım sabit tutulur. Bilyalı bir transfer sistemi geminin dönen yarısını arasında sinyal ve güç nakledebilir.

Bu dengeli düzenle iki yüksek kazançlı boynuz anten Arz'dan gönderilen sinyalleri alıyor ve iki gönderme için bunları geri gönderiyordu. Uydunun durumunu kontrol etmeye yarayan komuta, telemetre sinyallerini almaya yarayan bir çok yönlü anten de mevcuttur. Bunların yanında «nokta ışın antenleri» noktadan noktaya trafiği sağlayabilmek için Arz üzerinde ufak bir bölgeye tekisif ettirebilecek niteliktedirler.

Uydulardaki yüksek kazançlı antenler ve yerdeki geniş boynuz antenler sayesinde vericinin gücünün sadece 6 Watt olması yeterlidir. Tipik bir misal verecek olursak, yeryüzünden uydulara sinyaller 6 GHz'lik bir taşıyıcı dalga üzerinde gönderilirler. Bu frekans bandı ise boyları çok küçük olan ve iyonosferden geçerken hiç bir kırılma veya yansımaya uğramayan dalgaları kapsayan mikrodalga spektrumudur. Sinyalin alınmasıyla uydunun içerisindeki vericiler yeryüzüne 4 GHz'lik bir taşıyıcı frekans üzerinde sinyali geri gönderirler. Gelen ve giden sinyalleri frekans bakımından ayırmakla uydular yansıtıcı görevini aynı anda yapabilir. Zira bu şekilde gönderme ve alma çalışmaları birbirine karışmaz.

Uyduların gücünü, Güneş ışığında kendi etrafında dönen 40.000 solar bataryadan alır. Bunlar, alıcı, verici ve kontrol sistemlerini besleyen 24 voltluk 500 Watt güç temin edebilirler. Şayet bir Güneş tutulması meydana gelecek olursa güç geçici bir zaman için 3000 solar batarya ile şarj edilmiş olarak tutulan iki nikel-kadmium bataryadan elde edilir. Kendi kendisine yaşanımını devam ettiren bu uydunun tüm ağırlığı ancak bir Volkswagen arabasının kadardır.

Kommunikasyon kapasitesi bakımından uydunun faydası ne olmuştur? 12 Transponderinin çalışması ile Intelsat IV her biri 4 KHz'lik 9.000 dubleks telefon devresi veya 12 TV kanalı sağlayabilir. Uydudaki bazı transponderler noktadan nokta-

ya trafiği sağlamak için nokta-ışın antenlerini beslerlerken diğerleri, görünen Arz diskini kapsayan boynuz antenlerini beslerler. Intelsat IV'ün 432 MHz'lik toplam bant genişliği iyonosferin sadece 30 MHz'lik bant genişliği ile mukayese edilemeyecek kadar geniştir. Aynı zamanda uydu Güneş'in değişen etkilerine karşı daha güvenilir bir aktif yansıtıcıdır. 1970 de Intelsat III serisi çalıştığı sürece haber trafiğini hemen hemen % 100 bir güvenilirlikle devam ettirmiştir.

YERYÜZÜ DESTEĞİ: Uyduların yö-rüngeye oturtulması her ne kadar dikkatleri üzerine çeken bir olaya da yeryüzü desteği olmazsa hiç bir faydaya hizmet etmezler. Sistemden istifade edilmek için uluslar Dünya'nın muhtelif yerlerinde 43 Arz istasyonu kurmuşlardır. Uzak iletişim için muhabere trafiğinin maliyetini azaltmaya devam ettikçe bu rakamların önümüzdeki üç sene içerisinde iki misline çıkacağı tahmin edilmektedir. Öteden beri geri kalmış ülkelerin (Latin Amerika, Uzak Doğu, Yakın Doğu) kendi Arz istasyonlarını kurmaları da ilginçtir.

Alaska'nın Anchorage bölgesinde yakın zamanda kurulan Bartlett Arz istasyonu gibi tipik bir yeryüzü iletişim merkezini gözden geçirelim. Pasifik üzerinde yer alan Intelsat III aracılığıyla Alaska ile diğer Amerikan eyaletleri veya Hawaii, Avustralya ve Japonya arasında irtibat temin eder. İstasyon, mahalli trafik (telefon, teleks, TV veya yüksek süratte bilgi işlemi) sinyallerini alır, 98 feet çapında çok büyük bir çanak şeklindeki anten ile geri gönderir. Anten her ne kadar 315 ton ağırlığında ise de uyduya kolaylıkla ve de-recenin % 2'si kadar hassasiyetle çok çabuk yönlenebilir. Sinyaller uyduya aynı

anda 2 GHz'lik bir frekans farkıyla gönderilirler ve alınırlar. Yeryüzündeki alıcıları en yüksek kazançla çalıştırabilmek için ön yükselteçler helyum ile hemen hemen mutlak sifıra kadar soğutulurlar. Böylece devrelerdeki moleküller yavaşlar ve yukardan gelen zayıf sinyallerin paraziti azaltılmış olur. Bartlett'in çalışması için 16 kişi görevlidir.

Bugün uydularla taşınan trafiğin % 80 i telefon haberleşmesidir ve gittikçe fazlalaşmaktadır. Uyduların servisinin hizmet girmesiyle Amerika ve Arjantin arasındaki telefon konuşma miktarı 200 den 400 e çıkmıştır. TV haberlerinin ve özel olayların uydu röleleri ile nakli bugün olağandır ve maliyetin azalması neticesinde tabiatıyla daha da artacaktır. Bugün bir dakikalık Atlantik aşırı TV nakli 66 dolar olup 1965 deki trafiğe nazaran sadece % 15 inmiştir. İletişim uyduları heyecan verici başarılarına rağmen istikbal için pek çok zorluklarla karşılaşabilecek niteliktedirler. Rekabet halindeki üç uluslararası sistem arasındaki uzay yarışı gelişmektedir: 79 Ulusun katıldığı Intelsat, Fransız - Alman Symphonie uydu sistemi ve Rus Molniya bunlar arasındadır. Teknik bakımdan, bant genişliğinin çok daha fazla olduğu 30 GHz'lik frekanslara atılma ihtiyacı belirlemektedir. Fakat gelişmelerin şimdilik buna müsaade etmeyeceği görüşüne sahip olanlar vardır. Bunların düşüncelerine göre frekans yükseldikçe elektromanyetik dalgaların ışığa benzerlikleri artmakta ve yağmur, kar gibi tabii olaylarla zayıflamaktadırlar. Yine de bu alandaki çalışmalar ümitsizlik içerisinde değildir.

POPULAR ELECTRONICS'ten
Çeviren: Dr. ZEKİ KOCABIYIKOĞLU

- Her insanın iki eğitimi vardır. Biri başkalarından aldığı, öteki daha önemlisi de kendine kendine verdiği.
- Hiç bir insan gerçekten öğrenmek istediği bir şeyi öğrenmek veya yeni bir ilgiye sahip olmak için fazla yaşlı sayılmaz. Hareket veren ilgidir. İlginiz olunca bütün yeteneklerinizi bir noktada toplar, bunu yapınca da her yaşta yeni bir şeyi öğrenebilirsiniz.
- Eğitim dar bir kafayı genişletir, fakat ukala biri için şimdiye kadar bilinen bir tedavi tarzı bulunamamıştır.

J. GRAHAM