

# Radyo Astronomi

(Geçen sayıdan devam)

Yazan:

Dr. Richard M. EMBERSON  
Associated Universites, Inc.

Çeviren: :

Gürmen GÜLER  
Y. Müh.

## TERMİK GÜRÜLTÜLER:

Radyo Astronomi sinyallerinin termik gürültüler karakterinde olduğu görülmektedir. Birbirinden çok farklı çeşitli frekanslardaki sinyal yoğunluklarının incelenmesi, bunların kaynaklarının bazılarının termik etkinlikleri olduğunu ortaya koymuştur. Fakat diğerleri termik olmayan bazı olayların sonucu olması gereken bir yoğunluk-frekans bağıntısı göstermektedirler. Başka bir görüşe göre; bunlarda gürültüye benzer karakter bulunduğundan hepsi de rastgele olayların sonucudurlar. Bununla beraber bazı kaynakların zayıf bir polarizasyon da meydana getirdiği görülmektedir.

Radyo tekniği frekans, yoğunluk ve polarizasyon tayıni için gayet uygundur. Fakat doğrultuların tesbiti Radyo Astronomi'de daha güç olduğundan Optik Astronomi bu konuda üstünlük sağlamaktadır. Çünkü kullanılan özel antenlerin dalga boyu cinsinden büyüklüklerinin küçük olması radyo ışınlarının birbirinden ayrılmasını zorlaştırmaktadır. Bu, görülen kaynakların tesbitindeki esas güçlüklerden birisidir.

Güneş, görülen ve kırmızı altı frekanslarda çok sabit bir kaynak olup bunlarla beraber radyo dalgaları da yaymaktadır. Güneşin bu «sükûnet» yayını, güneş lekeleri ve diğer etkinlikler sonucunda ortaya çıkan değişken dalgalara eklenmektedir. Güneşten gelen bu çok değişken radyo dalgalarının yoğunlukları birbiririden yüzler veya binler oranında fark etmektedir.

Radyo gözlemleriyle Ay ve Satürn'e kadar bütün gezegenler incelenmektedir. Bunlardan yalnız Jüpiter-değişken karakterdedir. Fakat bunun güneşteki değişkenlikle bir bağıntısı olduğu görülmemektedir. Dalga yayımları, merkezi 20 Mc/s'nin az yukarısında olan bir frekans bandı içindeki patlamalar şeklinde Jüpiter'den gelmektedirler. Bunların kaynakları henüz iyice açıklanamamıştır. Bu infilâk yayınlarının gezegenin genel dönme hareketine katılan bazı bölgelerle ilgili olduğu görülmektedir. İleri sürüldüğüne göre; gözle görülebilen bazı özellikler şiddetli yıldırımların benzeri gibi düşünülebilir ve bunlar infilâk yayınlarını meydana getirebilirler.

Eğer güneş bize en yakın yıldızlar kadar uzakta olsaydı, o da adi bir san yıldız gibi gözükcekti.

ti. Ve bu yıldızlar gibi, bu kadar uzaktan şimdiki gözlem cihazlarıyla tesbit edilebilecek yeterlikte bir yayın yapamıyacaktı. Ohalde genel olarak, gözle görülen yıldızların gökten gelen radyo dalgalarının kaynakları olmadığı söylenebilir. Özel bir grup yıldızların ışığının ise zaman zaman kuvvetle yanıp söndüğü görülebilmektedir. Bunların bu etkinlik zamanlarında çok kuvvetli radyo dalgalan yaydıklarına inanılmaktadır. Çünkü bu tip yıldızlardan bize yakın olan birçoğu incelenerek, ışık ve radyasyon parlamaları arasındaki bu bağı kuvvetlendirecek birçok deliller elde edilmiştir. Yapılan çeşitli gözlemlerin sonuçları, bu radyasyon kaynaklarının şiddetlerinin ancak yüzyıllar boyunca değişebileceği fikrini vermektedir.

Bizim kendi Samanyolu Sistemimiz içinde de çeşitli tipten kaynaklar vardır. Bunların bazıları olağanüstü görünüşteki gök cisimleri olarak tesbit edilmişlerdir. «Yengeç Nebulası» bunlara bir örnektir. Bu nebulanın görünüşü; Çinli astronomlar tarafından 1054 yılında bir süpernova olarak kaydedilen bir yıldız patlaması şiddetli ve karışık bazı olayları akla getirmektedir. Samanyolu sistemindeki diğer radyo kaynaklarının süpernovaların kalıntıları olduğu anlaşılmıştır. Bunların hepsi de termik olaylarla açıklanamıyacak şekilde dalga yaymaktadır. Gerçekten radyo görünüşünün görünüşü; yıldızlar arasındaki çok dağınık gazların «synchrotron» radyasyonu olarak açıklanabilen bir zemin üzerindeki sıcak noktalarını termik olmayan dalga yayınları gibidir.

## HİDROJEN ATOMU SİNYALLERİ :

Samanyolu sistemimizdeki hidrojenin üzerinde de özel bir ilgiyle durulmağa değer. Yıldızlararası bulutlarda hidrojen en yaygın elemandır. Çok sıcak yıldızlar bu bulutların içine girince, mor ötesi ışınları bu gazı ısıtmakta ve iyonlaştırmaktadır. Sıcaklık derecesi yaklaşık olarak 10 000° K'e kadar çıkmaktadır. Denge durumu radyo frekanslarının ve iyonize hidrojenin kırmızı ışığının geri - radyasyonu, bazan da iyonize hidrojenin yeşil ışığı ile sağlanmaktadır. Orion'daki ünlü nebulada bu tipten bir bölgedir. Eğer yıldızlararası gaz herhangi bir ısı ve iyonizasyon kaynağından uzaksa etkin sıcaklık çok düşük olacaktır. Bununla beraber radyo astronomlar bu

soğuk bulutlardan gelen özel tipten sinyallerde almaktadırlar. İlk defa Van de Hulst teorik olarak iyonize hidrojenin 1420 mc/s'de radyasyon yapacağını göstermiştir. Zaten bu sinyalleri meydana getiren yıldızlararası bulutlarda da yeter sayıda hidrojen atomları bulunmaktadır. Belki hidrojen atomunun karakteristik çizgisi radyo astronomların evren yapısını incelemelerinde faydalanacakları en kuvvetli araç olacaktır. Çünkü bu çizginin radyo spektrumundaki frekansı; diğer herhangi bir sürekli radyasyonla elde edilmesi mümkün olmayan bir referans noktası meydana getirmektedir. Son araştırmalarda radyo spektrumundaki diğer çizgilerin tekabül ettiği atom veya moleküllerin ne olduğu da bulunmuştur. Gök dalgalarındaki diğer frekansların araştırılması konusunda ise şimdiye kadar çok az başan elde edilmiştir. «Deuterium» çizgisi için yapılan yeni bir araştırma bizi, Samanyolu sisteminin bazı bölgelerinde deuterium/hidrojen yoğunluk oranının laboratuvarlarımızda bulunan değerden daha az olacağı sonucuna götürmektedir.

#### UZAK SAMANYOLU SİSTEMLERİ:

Genişliği birkaç milyon kilometre ile sınırlı olup roket ve peyk programlarının ilgilendiği güneş sistemimizin yakın uzay bölgesi ve binlerce ışık yılı ile ölçülebilen kendi Samanyolu sistemimizin ötesinde başka evrenler uzanmaktadır. Bizimkine benzeyen yapıdaki en yakın spiral Samanyolu sistemi olan Andromeda'daki büyük nebula da bizden 2 milyon ışık yılı uzaktadır. Bu kuvvetli radyo dalgalarının kaynağı olarak tanınan Cygnus A ise 550 milyon ışık yılı uzaktadır. Cygnus A'nın her doğrultuda eşit radyasyon yaptığını kabul ederek toplam çıkış enerjisini bulabiliriz. Bu kabul yapılırsa; 440 Mc/s'deki her c/s için metre karede  $39 \times 10^{-24}$  watt akı yoğunluğu ölçüldüğüne göre toplam güç için gerçekten astronomik bir rakam olan  $1,3 \times 10^{22}$  Megawatt bulunur. Daha düşük frekanslardaki radyasyonlarda ise bu spektral akı yoğunluğu daha da büyük olacaktır. Optik Astronomi bu uzak Samanyolu sistemlerinin çeşitleri, uzaklıkları ve görünen yer değiştirmeleri

hakkında gerekli bilgiyi vermektedir. Hubble tarafından ilk defa açıklanan bu son olay; uzakdaki kütlelerin uzaklıkla artan bir hızla dışa doğru yaptıkları bir hareket gibi görünmektedir. Bu karışık teori genişletilerek, yer değiştirme hızının ışık hızına eşit olduğu bir uzaklıkta bulunan gözlemlenebilen evren sınırlarına ulaşılabilir. Evrenin doğrusal boyutlarında önemli bir belirsizlik vardır. Fakat Cygnus A'daki radyo dalgaları kaynağının yardımıyla gözlemlenebilen evren sınırları 15-20 kere daha büyümüş olmaktadır. Belki alınabilen bazı zayıf sinyaller Cygnus A'dan çok daha kuvvetli vericilerden ve çok daha büyük uzaklıklardan gelmektedir. Acaba Radyo Astronomi gözlemlenebilen uzaklıkların sınırlarına ne kadar yaklaşabilmiştir? Günümüz için aradaki uzaklığın yarısından fazlası denebilir.

Radyo Astronomi uzay haberleşmeleri ailesinin tuhaf bir üyesidir. Bu astronomik işaretler bilgi taşımaktadırlar. Fakat bunlar modülasyonlu veya kodlu olmayıp pratikte faydalanılanlardan daha yavaş bir hızdadırlar. Bunların vericileri sadece evrenin fiziksel kanunları ile kontrol edilmektedir. Zaman zaman veya devamlı olarak, her frekansta ve bir radyo mühendisinin hayal edebileceğinden de çok yüksek güçlerde yayın yapmaktadırlar. Spektrumda bulunan birkaç çizginin radyasyonları «Frekans Tahsis Tablosu» ile bağdaşmamaktadır.

Bu uzak kaynakların yer değiştirme hızları bu frekansları spektrum boyunca aşağıya doğru kaydırmaktadır. Çeşitli termik ve termik olmayan olaylar yoğunluk - frekans eğrilerinde bazı özel değişimler yapmaktadırlar ki bunlar fiziksel olayların anlaşılabilmesi için çok önemlidir. Bu özel değişimler radyo spektrumunun en kalabalık bölgelerine düşmektedirler. Fakat astronomik işaretlerin gürültüye benzeyen karakterleri ve düşük enerji yoğunluklara bir karışıklık yapmaktadır." Radyo Astronomi; evrenin gizliliklerinin araştırılmasında, geçmiş ve geleceğin çağlar boyunca sorulan problemlerinin cevaplandırılmasında ortaya çok özel bir metod koymaktadır.



**A. SALVI & C. S. p. A., MILANO**

Enerji Hatları için Hirdavat Malzemesi

KONOR: P. K. 278 Galata - İstanbul

(Elektrik — 40)