

Güneş Patlamalarının Radyo Sinyallerine Etkileri

Halil Kolatan



Ankara Üniversitesi Fizik Bölümü
Proje Çalışma Grubu

17 Nisan 2021

Güneş Patlamaları Nedir?

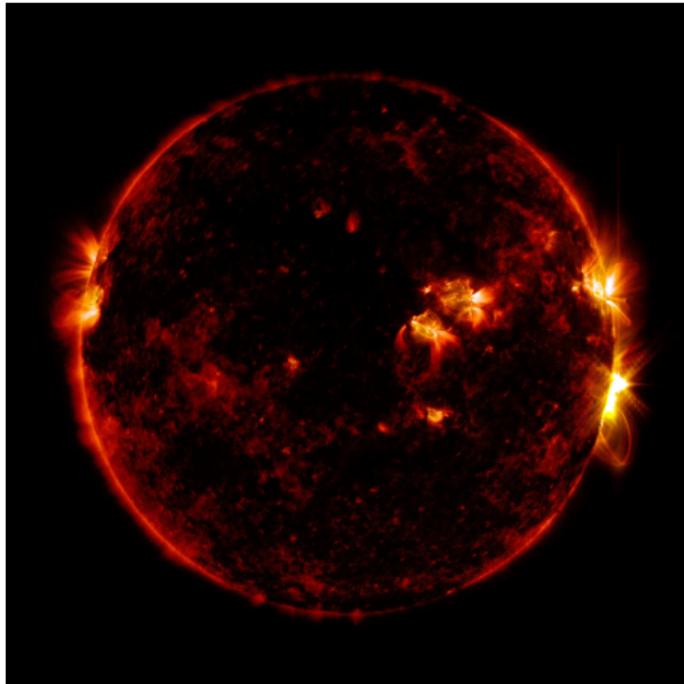
Radyo Sinyalleri Nedir?

Güneş Patlamalarının Radyo Sinyallerine Etkileri Nelerdir?

Kaynakça

Güneş Patlamaları Nedir?

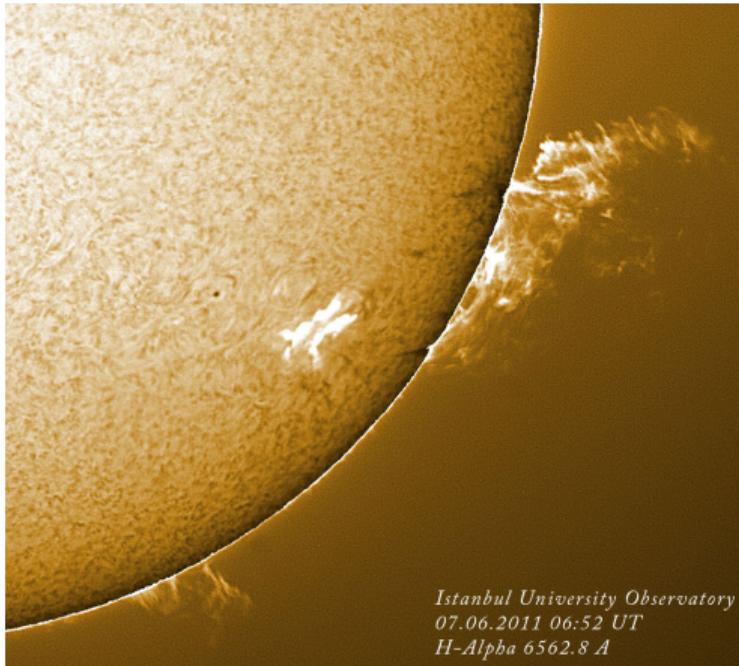
Enerji salınımı bakımından Güneş yüzeyi üzerinde meydana gelen en şiddetli olaylardan biri geçici enerji boşalmaları olarak tanımlayabileceğimiz Güneş patlamalarıdır. Patlamalar, yerden yapılan görsel bölge gözlemlerinde Güneş üzerinde parlak alanlar olarak, radyo bölgede yapılan gözlemlerde ise ani gürültü artışları (Radio Bursts) olarak gözlenirler. Yaşam süreleri bir kaç dakika ile bir kaç saat arasında değişir. Bunlar Güneş sistemimizde gözlenen, en şiddetli patlama olaylarıdır [1].



X8.2 sınıfı bir Güneş patlaması, 10 Eylül 2017 [2].

Güneş Patlamaları Nedir?

Hiroshima'ya atılan bombanın yaklaşık 40 milyon katı bir enerjiye sahiptirler. Çok güçlü manyetik alanların parçalanmaları ve yeniden birleşmeleri patlamaların oluşması için gerekli olan ilk enerji kaynağını oluşturur. Gamma ışınım, X-ışınım, görsel ışınım ve radyo ışınım gibi elektromanyetik spektrumun hemen hemen her dalga boyunda ışınım yayarlar [1].

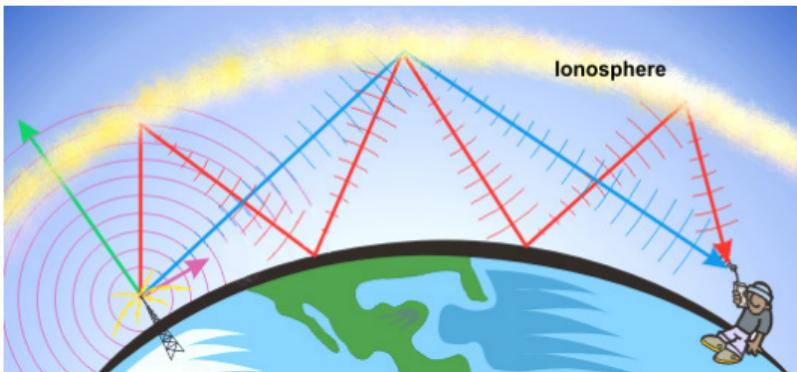


Güneş'te çift kuşak parlaklı genī ölçekli patlama,
7 Haziran 2011, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi [3].

Radyo Sinyalleri Nedir?

Radyo frekansı, yayıcılıkta bir bilgi sinyali ile modüle edilmiş olan taşıyıcı sinyal anlamına gelir. Ancak, bu isim zamanla modüle edilsin, edilmesin, yüksek frekans anlamında da kullanılmaya başlanmıştır [4].

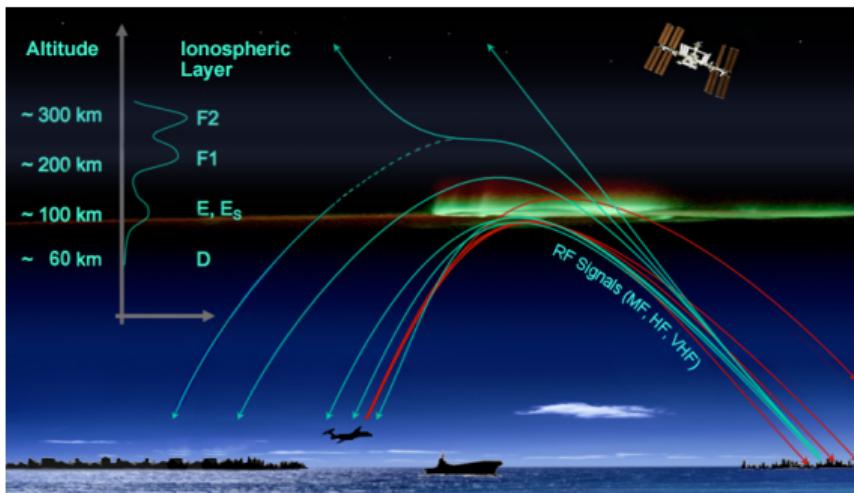
Radyo iletişiminde, bir radyo sinyalinin uzak bir mesafeye gönderilebilmesi için verinin, modüle edilmiş olması gereklidir. En basit ifadesiyle verinin bir taşıyıcı sinyale yüklenmesi gereklidir. Taşıyıcı sinyal sabit bir genlige ve frekansa sahiptir. Bu iki temel özellik sayesinde taşıyıcı sinyal, radyo sinyalinin uzak mesafelere taşınmasını sağlar. Orijinal sinyali, taşıyıcı sinyale yüklemek ya da monte etmek de modülasyon olarak adlandırılır. Radyo haberleşmesi, atmosferin iyonosfer tabakası sayesinde gerçekleşmektedir [1,6].



Sinyal iletimi [5].

Güneş Patlamalarının Radyo Sinyallerine Etkileri Nelerdir?

Güneş patlamaları, Güneş'ten dakikalar veya saatler süren büyük elektromanyetik radyasyon patlamalarıdır. Elektromanyetik enerjinin ani patlaması ışık hızında hareket eder, bu nedenle Dünya'nın maruz kalan dış atmosferinin güneşli tarafı üzerindeki herhangi bir etki, olayın gözlemlendiği anda meydana gelir. Dünyanın ionosferi, 3 ile 30 MHz arasındaki freksanslara sahip sinyalleri kapsayan yüksek frekans aralığındaki iletişim sinyalleri için çok önemlidir. Uzun dalga boylu radyo dalgaları ionosferin en alçak tabakasından, daha kısa olanları biraz daha yüksektен ve en kısa olanları ise en üst (F2) tabakadan yansımaktadır [1,7].



İyonosfer Katmanları [9].

Bununla birlikte, bu tabakanın farklı yükseklikleri için limit frekanslar belirlenebilmektedir. Bunun anlamı, bu yükseklikte bu limitten küçük frekanstaki dalgaların yansıtılacağıdır. Gözlemler bu limit frekanslara tekabül eden yüksekliklerin günlük ve yıllık olarak değiştigini ve hesaplanan günlük ve yıllık ortalamaların da bir değişim içinde olduğunu göstermiştir. İyonosferin bir radyo yansıtıcı olarak etkinliği, iletilen sinyalin radyo dalgası frekansına ve iyonosferin özelliklerine bağlıdır ve bunlar dakikalar içinde değiŞebilir. Bu nedenle, radyo dalgası emilimi elektron yoğunluğuna bağlıdır ve güneş radyasyonunun neden olduğu düşük iyonosferde artan iyonlaşma nedeniyle gündüz çok daha güçlüdür [1,7].

Artan X-ışını seviyesi ve aşırı ultraviyole radyasyon, Dünya'nın güneşli tarafındaki iyonosferin alt katmanlarında iyonlaşmaya neden olur. Normal koşullar altında, yüksek frekanslı radyo dalgaları, iyonosferin üst katmanları aracılığıyla kırılma yoluyla uzun mesafelerde iletişimini destekleyebilir. Yeterince güçlü bir güneş patlaması meydana geldiğinde, iyonosferin daha düşük, daha yoğun katmanlarında iyonlaşma oluşur ve katmanlardaki elektronlarla etkileşime giren radyo dalgaları, D katmanının daha yoğunluklu ortamında meydana gelen daha sık çarpışmalar nedeniyle enerji kaybeder. Bu yüksek frekanslı radyo sinyallerinin bozulmasına veya tamamen emilmesine neden olabilir. Bu, radyo kesintisine neden olur ve esas olarak 3 ila 30 MHz bandını etkiler. Bu olayın alıcıların kısmen veya tamamen dünyanın Güneş'e dönük olan bölgelerinde bulunduğu zaman meydana gelmesi, olayların patlamalarla ilişkili olduğunu göstermektedir [1,8].

Kaynakça

- [1] Akdoğan, T. (2013). *VLF Dalga Yayılımına Güneş Aktivitesinin Etkilerinin İncelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- [2] (Dijital GörSEL) *A Powerful Sequence of Flares Start September 2017*. Web sitesi: <https://svs.gsfc.nasa.gov/12706>. Erişim tarihi: 16.04.2021.
- [3] (Dijital GörSEL) *Güneş'te çift kuşak parlaklı genis ölçekli patlama*. Web sitesi: <https://astronomi.istanbul.edu.tr/news.php?newsid=209>. Erişim tarihi: 16.04.2021.
- [4] *Radyo Frekans* (Şubat 2021). Web sitesi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Radyo_frekans. Erişim tarihi: 16.04.2021.
- [5] (Dijital GörSEL) *Radyo Frekans Yayılımı Nedir?* Web sitesi: <https://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/radyo-frekans-yayilimi-nedir/22337#ad-image-0>. Erişim tarihi: 16.04.2021.

Kaynakça (cont.)

- [6] AM ve FM dalgası arasında ne fark vardır? Web sitesi: <http://www.olaganustukanitlar.com/am-ve-fm-dalgasi-arasinda-ne-fark-vardir/>
Erişim tarihi: 16.04.2021.
- [7] Contreira, D. B.; Rodrigues, F. S.; Makita, K.; Brum, C. G. M.; Gonzalez, W.; Trivedi, N. B., da Silva; M. R.; Schuch; N. J. (2005). *An experiment to study solar flare effects on radio-communication signals*. Advances in Space Research, 36(12), 2455–2459.
doi:10.1016/j.asr.2004.03.019
- [8] Solar Flares (Radio Blackouts) Web sitesi:
<https://www.swpc.noaa.gov/phenomena/solar-flares-radio-blackouts> Erişim tarihi: 16.04.2021.
- [9] (Dijital Görsel) Web sitesi:
<http://www.astrosurf.com/luxorion/Radio/ionospheric-layers.jpg>. Erişim tarihi: 16.04.2021.