

Fotometrik Cihaz Yardımıyla Uzak Nesnelerin Kesin Konumunun Belirlenmesi

Zhivko S. Zhekov¹ ve Hilmi Kuscü²

¹Uzay Araştırmaları Enstitüsü - Moskovska 6.sok., 1000 cad., Sofia -Bulgaristan
zhekovz@yahoo.com

²Trakya Üniversitesi Babaeski Meslek Yüksekokulu, Babaeski-Kirklareli
hilmi@trakya.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma optik-elektronik alanındaki cihaz üretimini ve bunların uygulamasını kapsamaktadır. Optik bölgede bulunan sinyallerin algılanması ve işlenmesine temel vurgu yapılmıştır (uydu cihazından elde edilen sinyalin işlenmesine değinilmiştir).

Anahtar Kelimeler : *Optik-elektronik cihaz; Optik sinyal algılama; Optik sinyal işleme*

ABSTRACT

The work concerns optical and electronic appliance construction and its application in cosmic research. The basic accent is put on the reception and transformation of the information in the optic range (from satellite apparatuses).

Key Words: *Optical-electronically apparatus; Optical signal receive; Optical signal processing*

1. GİRİŞ

Sinyal işlemenin bir bölümü foto elektron bölgesinde gerçekleştiğinden anlık süreçlerde incelenen nesneyi tamamlayan bilginin işlenmesindeki doğruluk, optik bölgeden alınan ve işlenen bilgiyle doğrudan bağlantılıdır. İmpuls prensibiyle çalışan "TERMA" adlı foto metrik cihaz ile yörüngedeki istasyon civarında atmosferdeki doğal optik emisyonların yoğunluğunu ve ışıksal parazitlerin yüksek alanlı ve zamansal ayırt edebilirlik yeteneklerinin araştırılması yapılmaktadır. Yüksek duyarlılığı ve uzaysal ayırt edebilme özellikleriyle hızlı gerçekleşen süreçleri, titreyen kutup parlamaları ve kutup kuşakları gibi olayların incelenmesi sağlanmaktadır. [1,2]. Yapısal olarak cihaz interferent filtreleri içeren optik alıcı sistemi, elektronik- sayısal kısım ve kumanda panosundan oluşmaktadır. Cihaz, çok yönlü

konumlandırma ve belirli bir konuma sabitleştirilmesini sağlayan özel bir bağlantı civatasıyla yörünge istasyonunun vizörüne tutturulmaktadır.



Şekil -1 İmpuls prensibiyle çalışan “Terma” adlı foto metrik cihaz.

2. YÖNTEM

Foton akışı olarak alınan bilgi elektronik-sayısal modülü ile uygun formata dönüştürülerek toplanması ve işlenmesi için 20Kbyte/s hızında ve seri olarak veri toplama aletine (“Zarya”) gönderilmektedir. [3]. Buradaki problem uzakta bulunan noktasal bir kaynağının koherent olmayan optik yayınlanmanın konumunun belirlenmesidir. Uzaktaki noktasal kaynağının konumunun en uygun olarak belirlenmesi için raster modülasyon yardımıyla uzaysal filtrasyon uygulanır. Böylece problemin çözümü için önemli bir ön hazırlık işlemi yapılmış olur. Uzaysal filtrasyon teorisinden [4,7] en uygun filtrasyondaki dağılık değerlendirme uzaktaki noktasal kaynağının kutupsal koordinatlardaki (r,φ) uzaysal konum aşağıdaki ifadeyle belirlenmektedir.

$$\sigma_r^2 = - \left[\frac{d_z^2(r, \varphi)}{dr^2} \right]^{-1} \quad (1)$$

Burada $z(r, \varphi)$ ile noktasal-izotop fotonun spektral yoğunluğunda belirlenen en uygun uzaysal filtrasyonun sinyal fonksiyonudur.

$$z(r, \varphi) = \frac{E(r, \varphi)}{4\sigma_\phi^2} \int_0^\infty w_r^3 \exp\left(-\frac{w_r^2 r_{ef}^2}{2}\right) I(w_r, r) dw_r \quad (2)$$

Burada $E(r, \varphi)$ D fonksiyonundan belirlenen B bilgi sinyalinin sistem tepkisidir [2, 4, 5];

σ_ϕ^2 – fondaki oluşumların dağılık değeri

α_ϕ – fondaki oluşumların ters orantı değeri

I – araştırılmakta olan uzaktaki noktasal kaynağının yayımlama şiddeti

Nesnenin koherent olmayan yayını altına bilgi sinyalinden sistem tepkisi $E(r, \varphi)$, B ve D fonksiyonundan belirlenir [5,7]

$$E(r, \varphi) = \iint B(r', \varphi') D(r - r') (\varphi - \varphi') dr' d\varphi' \quad (3)$$

Burada D, noktasal kaynağının optik sistemindeki karakteristik tepki fonksiyonudur. Bu fonksiyonun dağılımı 2 boyutlu delta-fonksiyonu görünümündedir. Eşit dağılımlı parlaklığa sahip bir nesnenin modülasyonunda foto alıcı tarafından algılanan bilgi sinyali, kesintisiz görüntü şiddetiyle doğru orantılıdır. Bu durumda 3 teki ifade aritmetik ortalama ile hesaplanabilir. Bu ifadeyi (3) göz önüne alarak, sinyal fonksiyonu aşağıdaki şekli almaktadır.

$$z(r, \varphi) = \frac{\iint B(r', \varphi') D(r - r') (\varphi - \varphi') dr' d\varphi'}{4\sigma_\phi^2} \int_0^\infty w_r^3 \exp\left(-\frac{w_r^2 r_{e\phi}^2}{2}\right) I(w_r, r) dw_r \quad (4)$$

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Elde edilen 4 nolu ifade yardımıyla somut değerlerin yerine konması sonucunda, kodlamaksızın dağılık değerlendirme değerlerin elde edilmesi sağlanmaktadır.

Yapılan analiz, uzaysal filtrasyon yöntemin uygulanmasıyla uzaktaki noktasal kaynağının konumunu, iç gürültülere karşı duyarlılığı azaltılmış foto alıcı kılınılarak yüksek doğrulukla belirlenebileceğini göstermektedir.

Bulunan sonuçlara göre uzaysal filtrasyon yöntemiyle uzaktaki noktasal kaynağının kesin konumunu belirlemek için, belirlenen koordinatlar kullanılarak δ şeklindeki zamansal sinyal fonksiyonunun oluşturulması gerekmektedir.

4. KAYNAKLAR

1. Гецов П. 30 години Институт за космически изследвания при БАН – настояще и бъдеще. Сборник доклади 30 години организирани космически изследвания в България. София, 2000, стр. 16 – 23.
2. Научно – техническа програма проекта “Шипка”. Издание Института космических исследований БАН – София, 1988.
3. Георгиев Н., Недков Р. Ректификация на геометричните деформации при космическите сканерни изображения в България, бр. 15, стр. 90 – 98.
4. Крамер Г. Математические методы статистики. М.: Мир, 1995.
5. Криксунов Л. З., Усодьцев И.Ф. Инфракрасные системы. М.: Сов. Радио, 1988.
6. Кульбак С. Теория информации и статистика. М.: Наука, 1997.
7. Левшин В.Л. Пространственная фильтрация в оптических системах пеленгации. М.: Сов. Радио, 1991.