

# Evrenin Derinliklerini Gözlemlemek

Dr. İrek M. Hamitoğlu [ TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Prof. Dr. Marat R. Gilfanov [ Max-Planck Astrofizik Enstitüsü, Rus Bilimler Akademisi Uzay Araştırma Enstitüsü

Prof. Dr. Sacit Özdemir [ Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

## **Spektrum Röntgen Gama Uzay Gözlemevi (SRG) ile**

**X ışını bölgesinde keşfedilecek birçok kaynağın optik tayf gözlemleri, tanımlamaları ve uzaklık ölçümleri TÜBİTAK Ulusal Gözlemevinin RTT150 isimli optik teleskobu ile yapılacak.**

**13 Temmuz 2019** bütün dünyadaki astrofizikçiler için önemli bir gündü: Rus-Alman ortaklığı ile inşa edilen *Spektrum Röntgen Gama Uzay Gözlemevi (SRG)*, Kazakistan'da bulunan Baykonur Uzay Üssünden Proton roketiyle fırlatıldı. Bu görevin temel amacı evrenin şimdiye kadar gerçekleştirilmemiş bir hassasiyetle X ışını haritasını oluşturmak. SRG'nin, gökyüzünün elektromanyetik spektrumun X ışın bandındaki tek haritasını oluşturan *ROSAT Uzay Gözlemevi*'ne kıyasla gökyüzündeki 20-30 kat daha sönük X ışını kaynaklarını tespit etmesi hedefleniyor. *SGR Gözlemevi*'ni, Proton roketine entegre edilirken gösteren bir videoyu izlemek için <https://www.youtube.com/watch?v=6vWajhdtOx0&feature=youtu.be> adresini ziyaret edebilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı telefonunuza okutabilirsiniz.



Fırlatmadan sonra uzay aracı, gözlemlerini gerçekleştireceği Güneş-Dünya sisteminin Lagrange-2 (L2) noktasına doğru yüz gün sürecek yolculuğuna başladı. Gökyüzü taraması yapan uzay teleskopları için L2 noktasının özel bir önemi var. Bu noktadaki bir uzay aracı karmaşık şekilli, kapalı bir yörüngede hareket eder ve yakıt tüketimi hayli düşük olduğundan uzun süre görev yapabilir. Astrofizikçiler bilimsel gözlemlerini gerçekleştirmek için uzun zamandan beri Güneş Sistemi'ndeki bu bölgeyi kullanıyor. Şimdiye kadar *Herschel Kızılötesi-Mikrodalga Gözlemevi*, *Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası Gözlemevi (WMAP)*, *Planck Gözlemevi* ve *Gaia Astrometrik Gözlemevi* gibi birçok uzay gözlemevi L2 noktasında çalıştı ve çalışmaya devam ediyor. Ayrıca *James Webb Uzay Teleskobu*'nun (JWST) 2021'de bu noktaya yerleştirilmesi planlanıyor.

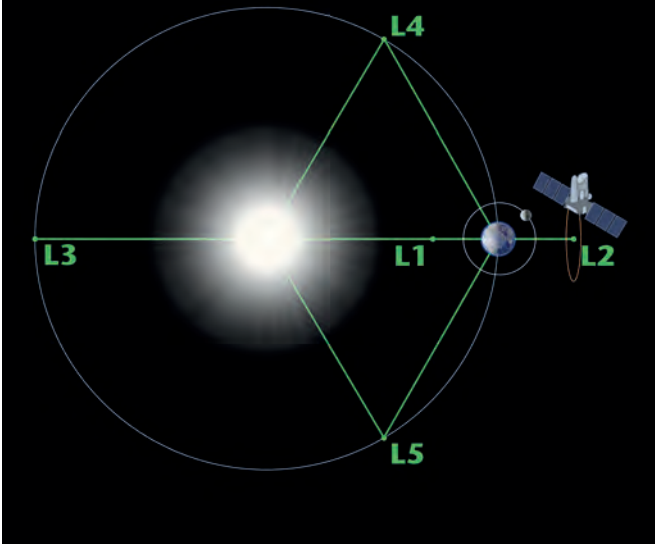


<https://www.ispace.ru/upload/medialibrary/3/b6/3b6ff1391c60041c06c13864aa5172ea.JPG>

Spektrum Röntgen Gama (SRG) Uzay Gözlemevi

### Lagrange Noktaları

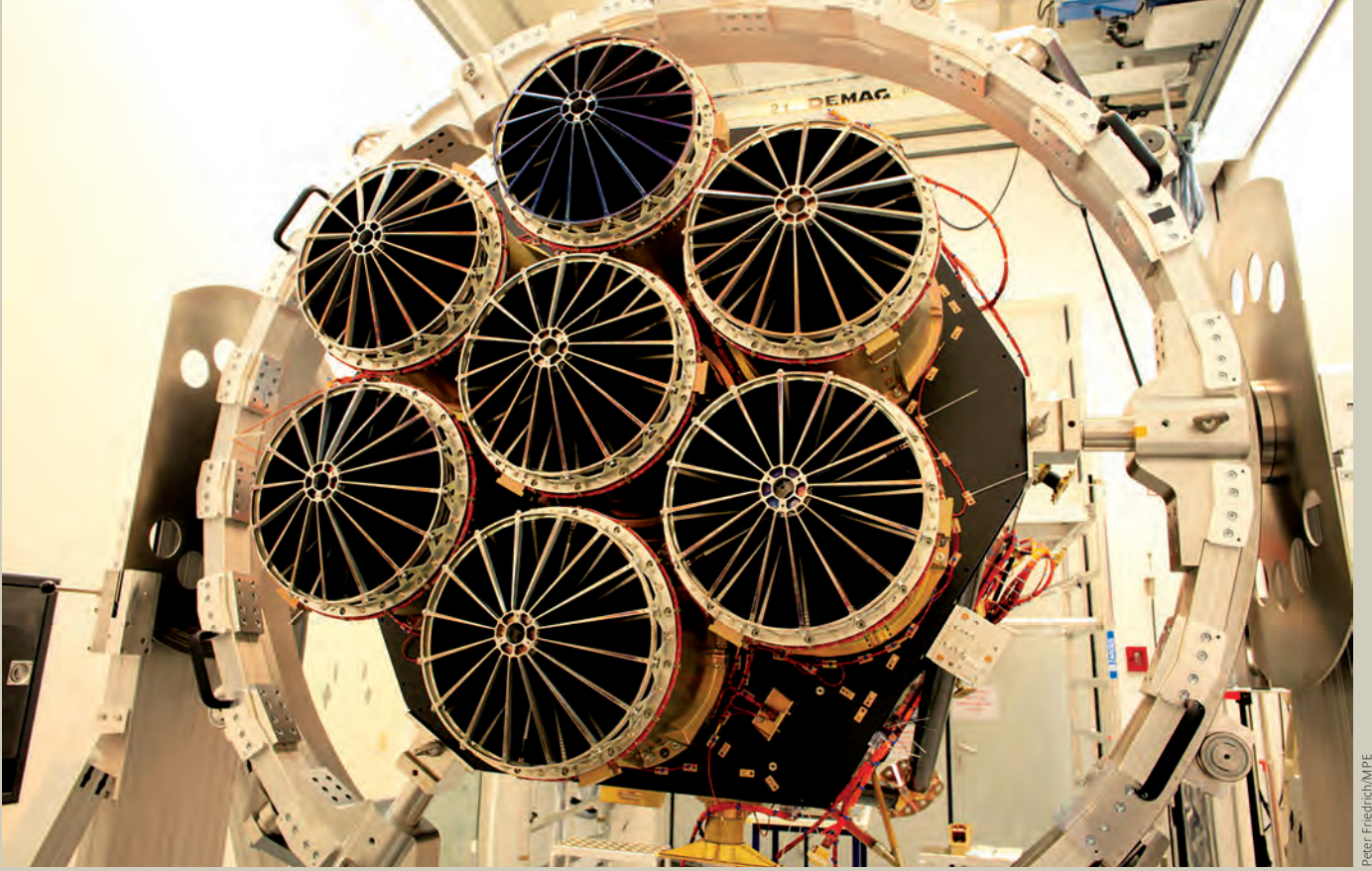
1700'lü yılların sonlarında yaşayan ünlü Fransız matematikçi Joseph Lagrange, birbirlerinin çevrelerinde dolanan bir büyük, bir de daha küçük cisimden oluşan her sistemde, çok küçük üçüncü bir cismin sürekli olarak yörüngede kalabileceği beş nokta bulunduğunu ortaya koydu.



Güneş ile Dünya'nın merkezinden geçen doğru üzerinde ve Dünya'dan bir buçuk milyon kilometre uzaklıkta bulunacak SRG, X ışını teleskoplarının erişebileceği gökyüzünün en derin köşelerini altı ayda bir tarayacak. Dört yıl sürmesi planlanan gözlemlerden sonra, tüm gökyüzü sekiz kez taramış olacak. Her tarama sırasında kaynaklardan kaydedilen X ışını fotonları biriktirilerek daha sönük ve daha uzak nesnelerin algılanması sağlanacak. Ayrıca her bir ölçümün öncekilerle karşılaştırılmasıyla kaynaklarda zaman içinde meydana gelen değişimler araştırılacak.



Roscosmos/DLR/SRC/Lavochkin



Peter Friedrich/WPE

Fotoğrafta *SRG Gözlemevi*'nde yer alacak X ışını teleskobu *eRosita* görülüyor.

Evrenin tamamı astrofizikçiler için fiziksel kuramların test edilmesi ve yeni yasaların keşfedilmesi için en doğal laboratuvar. Bu nedenle tüm gökyüzünün X ışını haritasının oluşturulması astrofizikçiler için hayli önemli. İnsan vücudu kızılötesi dalga boyunda, sıcaklığı birkaç bin santigrat derece olan yıldızlar ise yoğun olarak görünür bölgede ışık yayar. X ışını dalga boyunda ışık yayan kaynakların sıcaklıklarının ise en az birkaç yüz bin santigrat dereceye ulaştığı tahmin ediliyor. *SRG* ile sıcaklığı birkaç on milyon santigrat derece ile birkaç yüz milyon santigrat derece arasında olan gökcisimleri keşfedilebilecek.

*SRG Gözlemevi* ayrıca gökadalardan merkezinde bulunan süper kütleli karadeliği de gözlemleyecek. Bu gökcisimlerinde sıcaklık ve yoğunluk, manyetik alan kuvveti ve kütleçekim kuvveti değerleri Dünya'daki laboratuvarlarda erişilmesi mümkün olmayan ölçeklerdedir. Karadeliğin bazılarında bir saniyede yayılan enerji miktarı, Güneş'in birkaç milyon yıl boyunca yaydığı enerji miktarına eşittir.

*SRG Gözlemevi*'nin keşfedeceği bir diğer önemli astrofiziksel yapı ise gökada kümeleri. Kütleleri  $10^{15}$  Güneş kütesine ve boyutları birkaç milyon ışık yılına ulaşan

gökada kümeleri evrendeki bilinen en büyük yapılardır. Bu cisimlerden yayılan X ışınlarının kaynağı, gökadalardan arasındaki boşluğu dolduran sıcak plazmadır. Gökada kümelerinden yayılan X ışınları, onları evrenin "standart fenerleri" yapar. Bu sayede kozmolojik mesafelerin belirlenmesinde kullanılırlar. Astrofizikçiler gökada kümelerinin özellikleri hakkında bazı bilgilere sahiptir. Ancak gökada kümeleriyle ilgili hâlâ çözülmemiş birçok soru (örneğin nasıl oluştuğu ve evrendeki dağılımları) var. Astrofizikçiler bu sorulara karanlık enerji ve karanlık maddenin doğasının anlaşılmasıyla cevap bulunabileceğini düşünüyor.

Hesaplamalara dayanan tahminlere göre *SRG Gözlemevi*'nin tüm gökyüzü taramasında yaklaşık üç milyon süper kütleli karadeliği, kuasar ve aktif gökada merkezi bulunabilir. Ayrıca evrenin gözlemlenebilir kısmındaki büyük kütleli gökada kümelerinin tümü -yaklaşık 100.000- keşfedilebilir. 20-30 yıl öncesine kadar bu sayılar bir hayal idi. Bunlar *SRG Gözlemevi* ile yapılacak araştırmaların küçük bir kısmını oluşturuyor. X ışını gökyüzü haritalaması sırasında ayrıca gökadamızdaki çok sayıda yeni X ışını kaynağı keşfedilebilecek.



RTT150 Teleskobu



Bu bilimsel beklentilerin gerçekleşmesi için görünür bölge dalga boyunda araştırmalar yapan gökbilimcilerin desteğine de ihtiyaç duyuluyor. Çünkü *SRG Gözlemevi* tarafından yapılan gözlemler evrenin sadece iki boyutlu bir X ışını haritasının elde edilmesini mümkün kılabilir. Üç boyutlu bir görüntü oluşturmak içinse *SRG Gözlemevi* tarafından tespit edilen X ışını kaynaklarının uzaklıklarının da ölçülmesi gerekir. Dolayısıyla Dünya üzerinde kurulu optik teleskopların yardımına ihtiyaç duyulur. *SRG*'den gelecek verilerin yer tabanlı teleskoplarla incelenmesi, görünür bölge dalga boyunda araştırmalar yapan gökbilimciler için uzun yıllar sürece bir çalışma olacak. İşte bu noktada Türk gökbilimciler ve astrofizikçiler, Kazan Federal Üniversitesinden ve Rus Bilimler Akademisi Uzay Araştırma Enstitüsünden Rus meslektaşları ile birlikte ayna çapı 1,5 m olan ve Rus-Türk ortaklığıyla kurulan *RTT150* optik teleskobunu kullanarak *SRG Gözlemevi*'nin kaynaklarının optik gözlemlerine katkı sağlayacak.

*RTT150*, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevinin (TUG) 2500 m yükseklikteki Bakırlıtepe Yerleşkesinde yirmi yıldan fazla bir süredir başarıyla çalıştırılıyor.

*RTT150* teknik donanımına göre sınıftaki en iyi teleskoplardan biri. X ışını bölgesinde *SRG Gözlemevi*'yle keşfedilecek birçok kaynağın optik tayf gözlemleri, tanımlamaları ve uzaklık ölçümleri bu teleskop ile yapılacak. Son yıllarda TUG'daki uzmanlar Rus meslektaşları ile birlikte bu gözlemlerde teleskobun verimliliğini artırmak için çalışıyor. Bu çalışmalarda gökadamızın dışındaki birkaç düzine cismin uzaklıklarını tek bir gözlemlerle ölçmeye yarayan bir araç geliştirildi. Bu sayıyı 200'e çıkarmak için çalışmalar yapılıyor. Çalışmaların başarıyla sonuçlanması durumunda bu görev 200 kat daha hızlı tamamlanabilecek.

#### Kaynaklar

<http://hea.iki.rssi.ru/SRG/en/index.php>

<http://tug.tubitak.gov.tr/tr/duyuru/spectrum-roentgen-gamma-srg-toplantisi>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Spektr-RG>