



Katalistik Değişenlerden X-Işınları - II -

Kataklismik Değişenlerden X-Işınları - II -

- ☒ Kataklismik Değişenler
- ☒ X-Işın Tayfları
 - ☒ X-Işın Süreklilik Modelleri
 - ☒ Mokal
 - ☒ CeMokal
 - ☒ Mkcflow
 - ☒ X-Işın Emiyon Çizgileri
 - ☒ Plazmanın Özellikleri
 - ☒ Örnekler

Kataklismik Değişenler

- ✘ Kataklismik değişenler baş yıldızın bir beyaz cüce, yoldaş yıldızın ise düşük kütleli geç spektral tipten olduğu ve yoldaş yıldızdan baş yıldızla madde transferi gerçekleşen sistemlerdir.
- ✘ Yığılmanın özelliğini, genelde beyaz cüce üzerine madde yığılma oranı ve beyaz cücenin manyetik alanı belirler.
- ✘ Manyetik olmayan sistemlerde yoldaşdan madde yığılması bir yığılma diski ile sağlanır ki bu disk beyaz cüceye bir sınır tabaka ile bağlıdır. Beyaz cüce'nin manyetik alanının daha kuvvetli olduğu durumlarda ise madde beyaz cücenin yüzeyine çarpmadan önce alan çizgilerinin topolojisini izlemeye zorlanır.

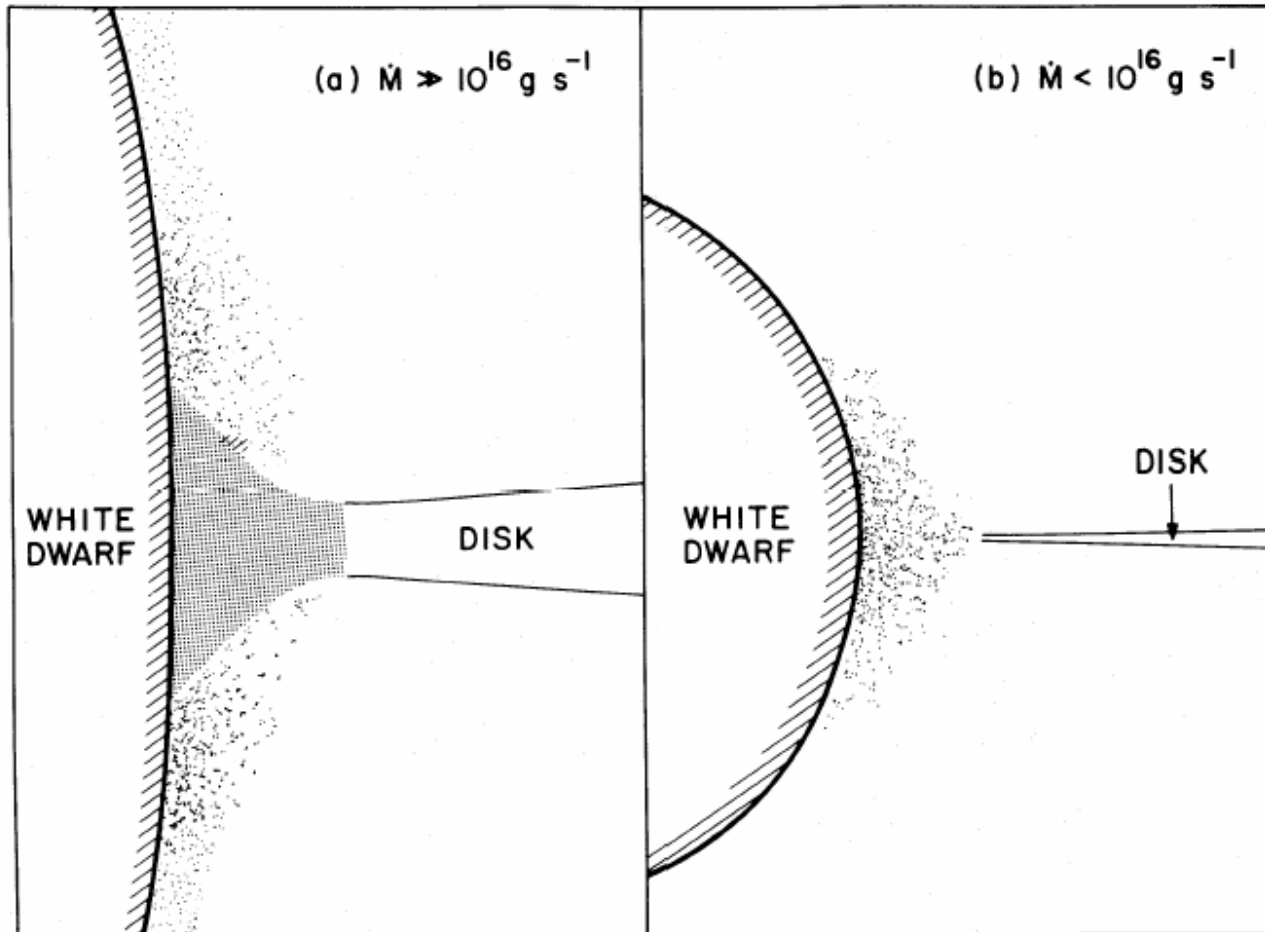
Kataklismik Değişenler

- ☒ Baş yıldızın etrafında bir yığılma diski oluşmuş ise genelde iki davranış göze çarpıyor :
- ☒ Düşük yığılma oranlarında disk daha soğuktur ve viskozite gelen maddeyi disk boyunca taşıyacak kadar büyük değildir buna sakin evre denir.
- ☒ Kritik bir yoğunluk değerine ulaşıldığında viskozite çok hızlı artar ve gazı beyaz cüce üzerine hızla yığar. Bu taşınım sırasında kaybolan kütleçekimsel enerji Cüce Nova Patlamalarını yaratır.

Kataklismik Değişenler

- ❑ X-Işınlarının Kataklismik Değişenlerde yığılma diski ile beyaz cüce arasındaki sınır tabakada üretildiği düşünülmektedir.
- ❑ Bu tabakanın ise cüce nova patlamalarında optikçe kalın hale geldiği düşünülmekte ve x-ışın akısı cüce nova patlamalarında azalmaktadır.

Kataklismik Değişenler



KD'lerin X-Işın Tayfları

- ✘ Yakın tarihe kadar (birkaç yıl) yapılan surveyler, bazen tek bazen iki sıcaklıklı bremsstrahlung modellerine, 6.7 keV'daki gauss benzeri bileşenin eklenmesi ile KD'lerin x-ışın üretimlerinin modellenebileceğini gösteriyordu.
- ✘ Daha yüksek çözünürlük, daha büyük foton toplama bölgeleri, daha iyi foton sayıcı cihazlar, daha geniş band aralığı sayesinde tayfların bundan çok daha komplike olduğu ortaya çıktı.
- ✘ Bugün cüce novaların x-ışın tayflarının salt bremsstrahlung ile salt koronal model arasında bir yerde olduğu tahmin edilmektedir.
- ✘ Bunun sebebi sınır tabakadaki şok ile ısıtılmış plazmanın yaklaşık 10 keV'den soğumasıdır.

Birkaç Tanım (Uydular)

CHANDRA (1999 -) :

0.1 – 10 keV arasında $E/\Delta E \sim 1000$ gibi daha önce elde edilmemiş çözünürlüklerde x-ışın tayfı elde edilmesini sağlamıştır.



XMM-Newton (1999 -) :

0.1 – 15 keV arasında $E/\Delta E \sim 300$ gibi yüksek çözünürlükte x-ışın spektrumu ve 30cm çaplı aynası ile UV gözlemleri yapılabiliyor.



Birkaç Tanım (Modeller)

- ☒ MEKAL (Mewe, Kaastra & Liedhal): Sıcak yaygın gazdan alınacak salma tayfı. Model C – Ni'e kadar 13 elementin bu bölgedeki salma çizgilerini içeriyor. Parametreleri :
 - ☒ Plazmanın sıcaklığı (keV)
 - ☒ Metal Bolluğu (ister tek bir bolluk ister her bir element için ayrı bolluk)
- ☒ CeMEKAL : Mokal benzeri bir plazma fakat sıcaklık sabit değil plazma belirli bir T_{max} 'dan itibaren soğuyor. Ayrıca emisyon ölçümü sıcaklık ile bir güç kanunu aracılığı ile ilişkili. Bunun dışında emisyon çizgileri yine Mokal kodundan alınıyor. Parametreleri :
 - ☒ Güç kanununun indeksi
 - ☒ Plazmanın maksimum sıcaklığı
 - ☒ Metal Bolluğu (ister tek bir bolluk ister her bir element için ayrı bolluk)

Birkaç Tanım (Modeller)

- ☒ Mkcflow : Yine Mecal kodu kullanılıyor ancak bu kez düşünülen soğuyan bir akış olduğu. Model ilk olarak galaksi kümelerinin ortak çekim merkezlerine akan maddenin tayflarını incelemek için üretiliyor ancak modelin bunu sağlayamadığı ortaya çıkıyor. Bugün ise model pek çok kataklismik değişenin x-ışın tayfını yeterli ölçüde iyi olarak temsil edebiliyor. Parametreleri :
 - ☒ En Düşük Sıcaklık (keV)
 - ☒ En Yüksek Sıcaklık (keV)
 - ☒ Metal Bolluğu (Güneş biriminde)
 - ☒ Kırmızıya Kayma
 - ☒ Kütle Yığılma oranı (Güneş Kütle / Yıl)

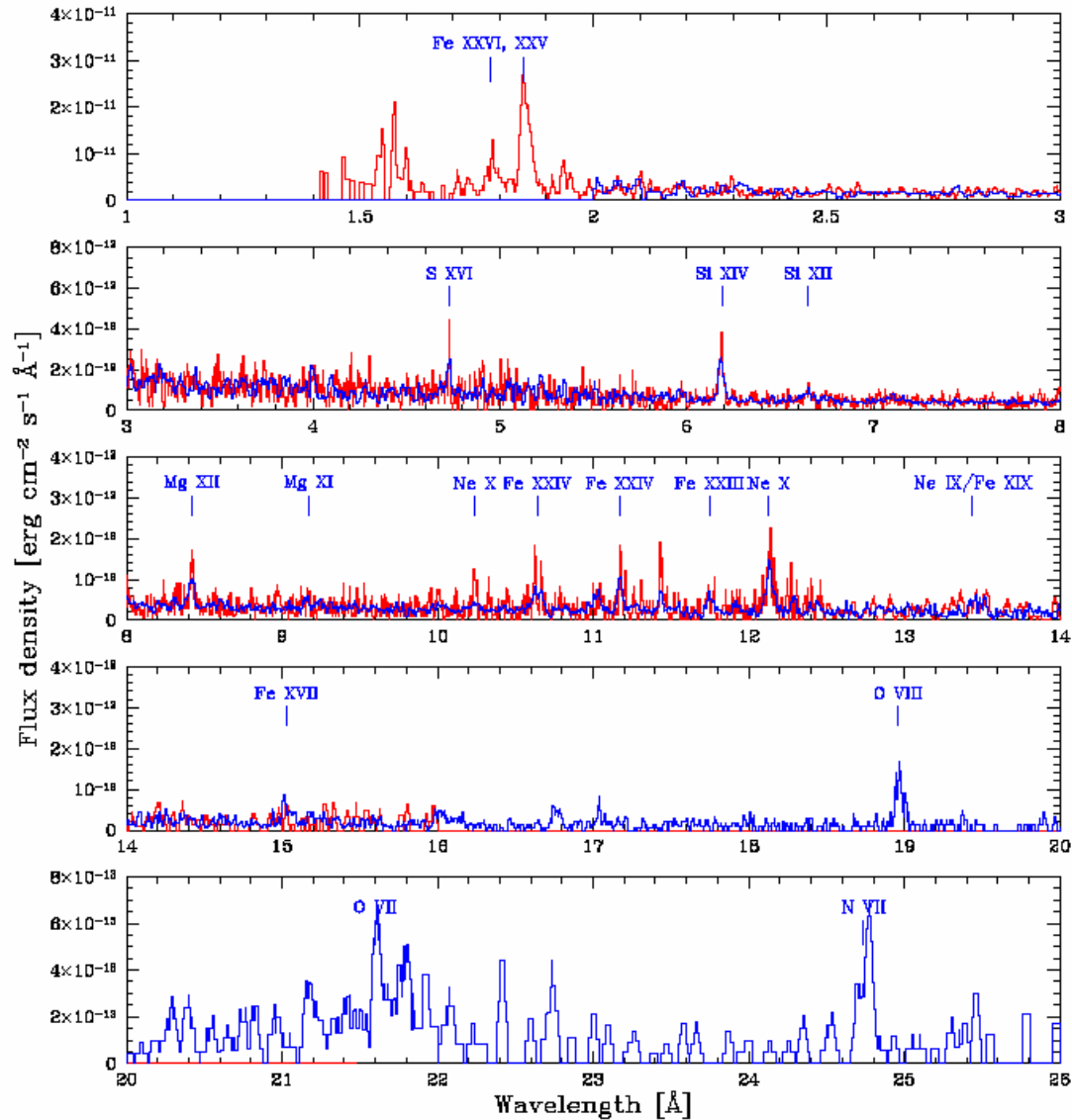
Birkaç Tanım (Plazma'nın Özellikleri)

- ☒ He benzeri triplet çizgilerin şiddeti oranları plazma hakkında önemli ipuçları sunmaktadır. Ör:
- ☒ $R \equiv f / i$ (f yasak geçişler ve i intercombination çizgileri) yüksek yoğunluklarda, yoğunluk arttıkça yasak geçişin şiddeti azalacağından, yoğunluğun önemli bir fonksiyonu.
- ☒ $G \equiv (i+f) / r$ (r rezonans geçiş) bu oran ise gazın iyonizasyon durumu ve elektron sıcaklığının iyi bir göstergesidir, rezonans çizgisi yasak ve intercombination çizgilerine göre ($G \leq 1$) güçlü ise bu durumda plazma çarpışmaların hakim olduğu bir plazmadır. $G > 4$ olduğu durumda ise plazmada foto-iyonizasyonun hakim olduğu düşünülür.
- ☒ Yoğunluğun iyi bir göstergesi de 17.10 ve 17.05 Å'daki Fe XVII çizgilerinin oranlarıdır.

Birkaç Örnek Katakliksmik Deęişen

- ✘ Sakin Evresinde WX Hyi'nin Chandra Gözlemi
 - ✘ Tayfta bariz şekilde O, Mg, Ne, Si ve Fe'in H ve He benzeri iyonları görölmekte.
 - ✘ Mg ve Ne için G değerleri 0.73 ve 1.08 olarak belirlenmiştir ki bu da plazmanın fotoiyonize olmadığını gösterir.
 - ✘ Yoğunluk ise Fe XVII çizgileri aracılığı ile $3 \times 10^{13} \text{cm}^{-3}$ olarak bulunmuştur.
 - ✘ Mkcflow modeli T_{max} için 20 keV bulmuştur ve kolon yoğunluğu $2 \times 10^{20} \text{cm}^{-2}$ olarak bulunmuştur. Bu model aracılığı ile bulunan kütle yığılma oranı ise $\sim 2 \times 10^{14} \text{gs}^{-1}$ 'dir. Model kısa dalgaboylarında tayfı iyi olarak yansıtısa da uzun dalgaboylarında tayfı yeterince iyi yansıtamamaktadır.
 - ✘ Ayrıca yazarlar bu yıldızın tayfında O VII rüzgarı olduğunu düşündükleri bir bileşen de tespit etmişlerdir.

WX Hyi

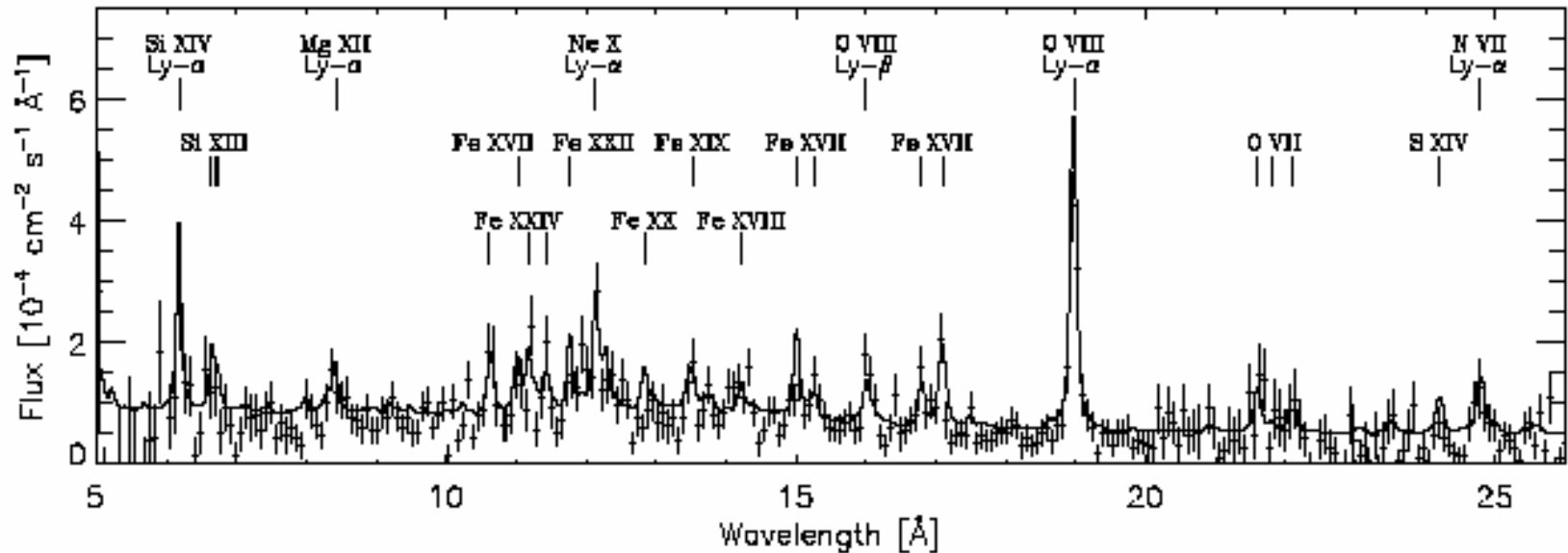
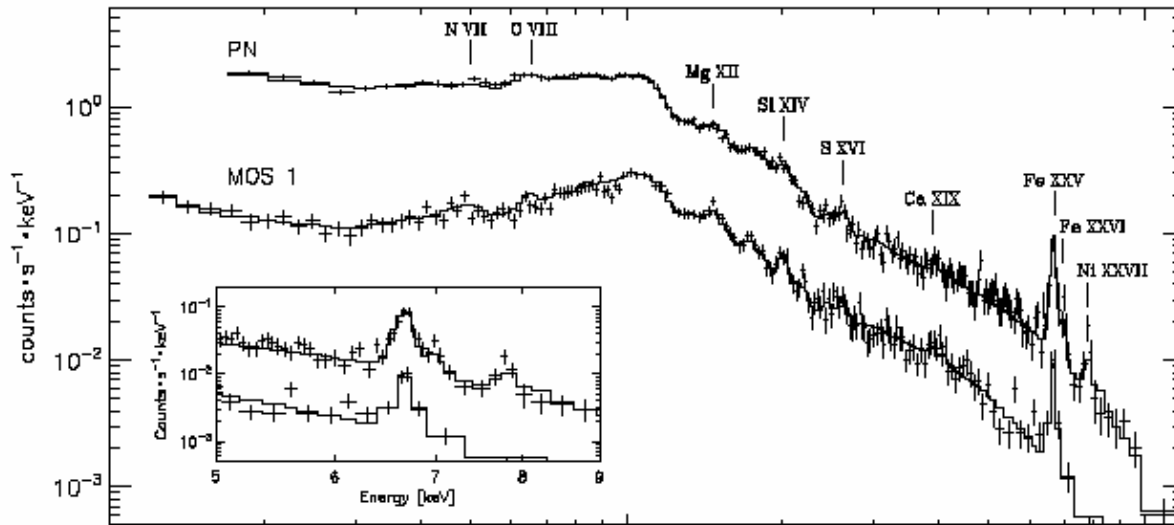


VW Hyi

☒ Sakin Evresinde VW Hyi XMM-Newton Gözlemi

- ☒ Sisteme sürekli spektrumu için cemkl cvmekl ve mkcflow modelleri uygulanmıştır. Bulunan sonuçlar sistem için $T_{\max} \sim 6 - 8$ keV bulunmuştur. Bu çalışmada tek tek elementler için bolluklar bulunmuş ve bu bolluklar genelde güneş bolluğuna yakın değerlerde çıkmıştır.
- ☒ Sınır tabakanın X-ışın ışınım gücünü 8×10^{30} ergs⁻¹ olarak bulmuşlardır ki bu yığılma diskinin toplam ışınım gücünün %20'si kadardır.
- ☒ Emisyon çizgilerinin Doppler genişlemelerinden itibaren sınır tabakanın X-ışın salması yapan kısmının $V_{bl\,sini} = 540$ kms⁻¹ hızında döndüğünü bulmuşlardır ki bu da Kepleryen hızdan çok daha düşüktür.

VW Hyi

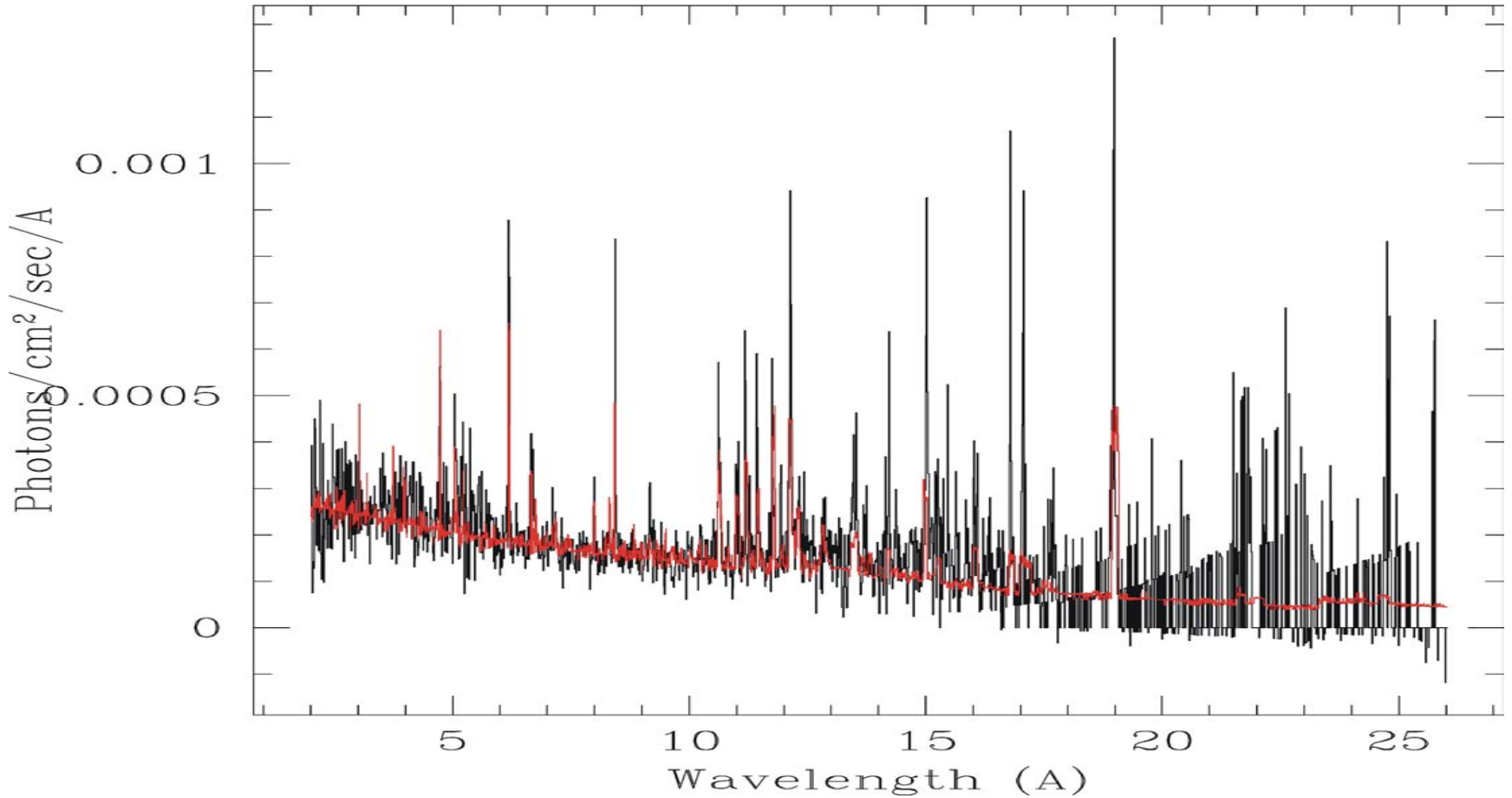


U Gem Sakin Evre

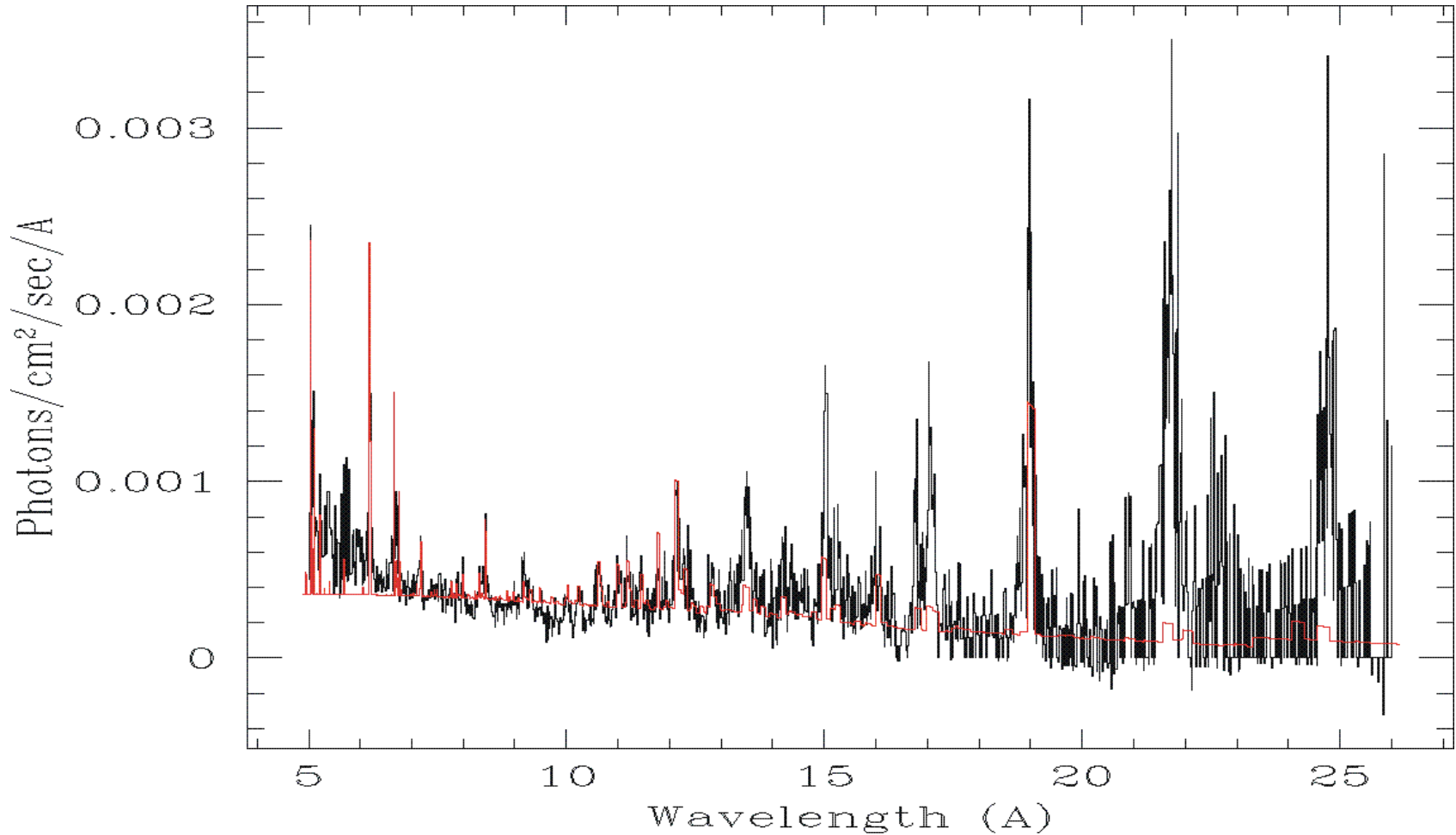
	Quiescence	U Gem			Quiescence	U Gem	
Model	nH	Powerlaw	kT _{max}	dM/dt	flux	Abundance	χ ²
Name	10 ²² cm ²	index α	keV	M _⊙	ergcm ⁻² s ⁻¹	Solar	d.o.f.
mkcflow	0.0758631	----	24.53	5.71E-12	1.33E-11	0.794102	1086.63 (1596)
vmcflow	0.0464403	----	25.56	5.51E-12	1.32E-11	See Table	1032.33 (1583)
cemekl	0.0589183	1.19648	18.72	----	1.39E-11	1.1767	1071.9 (1596)
cevmkl	0.034504	1.1175	19.77	----	1.38E-11	See Table	1032.26 (1584)

U Gem Sakin Evre

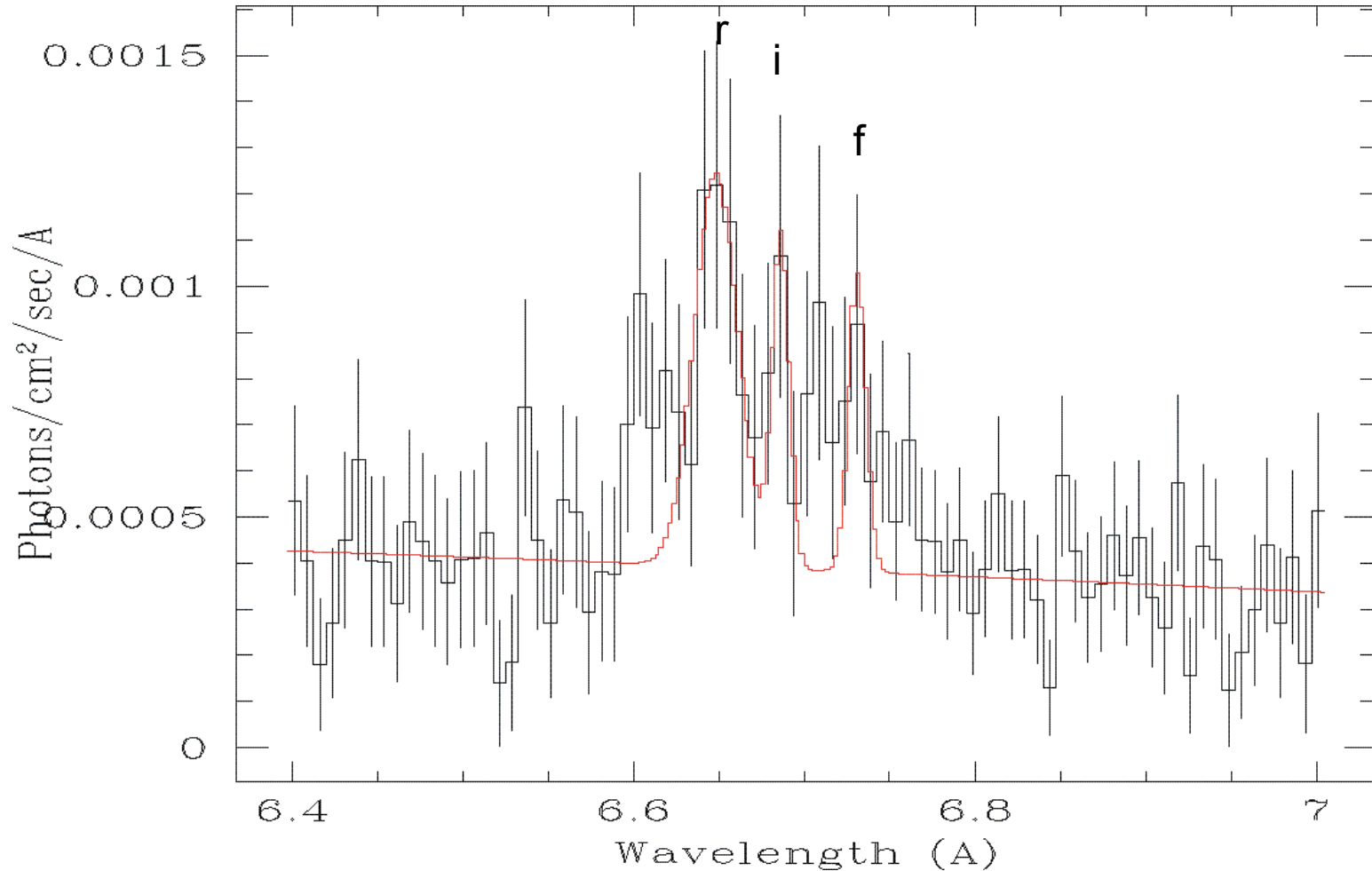
U Gem sakin evre mkcflow modeli fit edilmiş



U Gem Patlama Evresi



U Gem Patlama Evresi (Si)



U Gem (Si)

☒ Sakin Evre

☒ Si $R = < 0.1$ $G = 0.8$

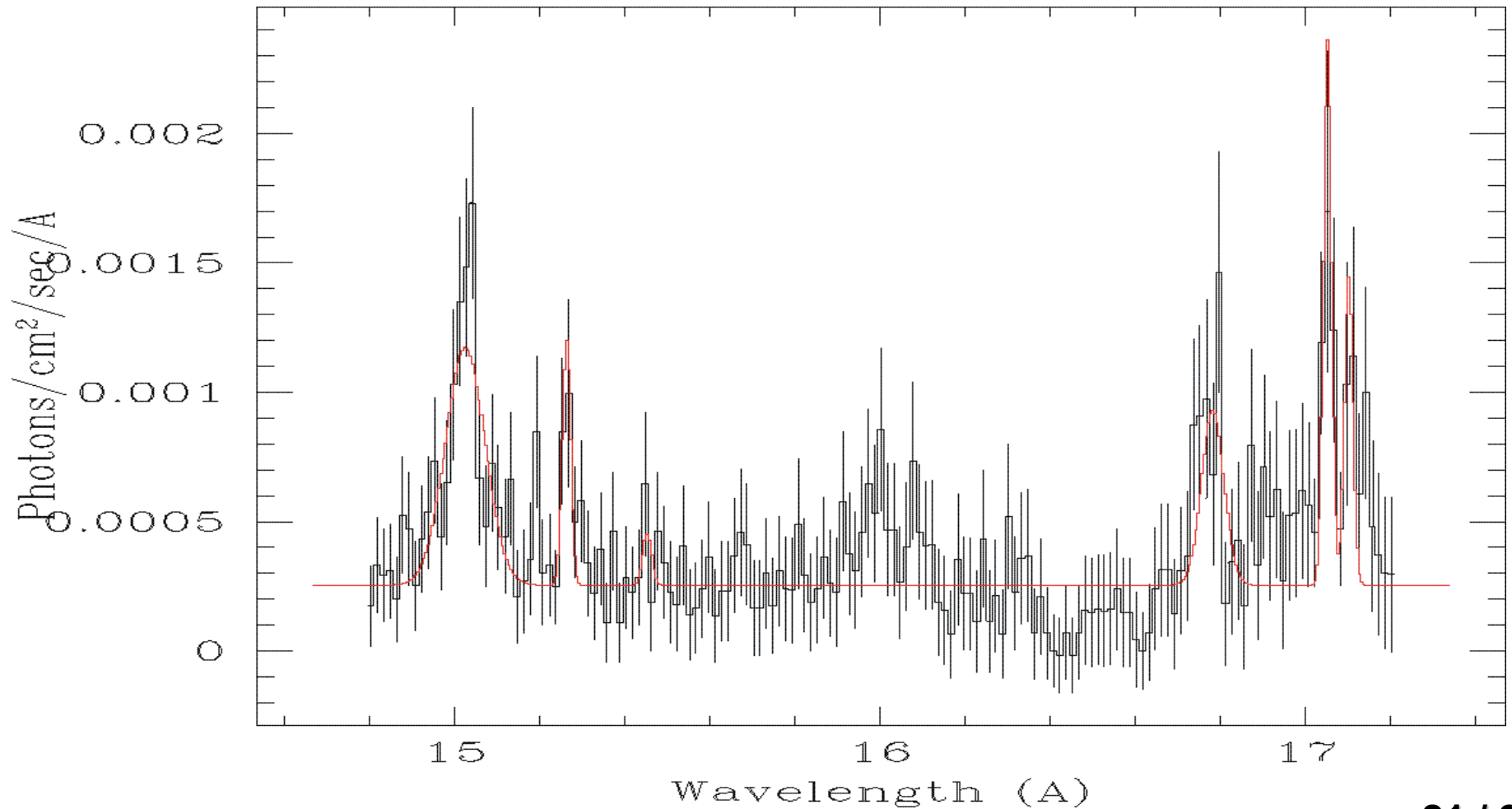
☒ Si $\rho = \sim 1e+14 \text{cm}^{-3}$ $T = \sim 8 \text{ MK}$

☒ Patlama Evresi

☒ Si $R = 0.9$ $G = 0.6$

☒ Si $\rho = \sim 2e+13 \text{cm}^{-3}$ $T = \sim 10 \text{ MK}$

U Gem (Fe XVII)



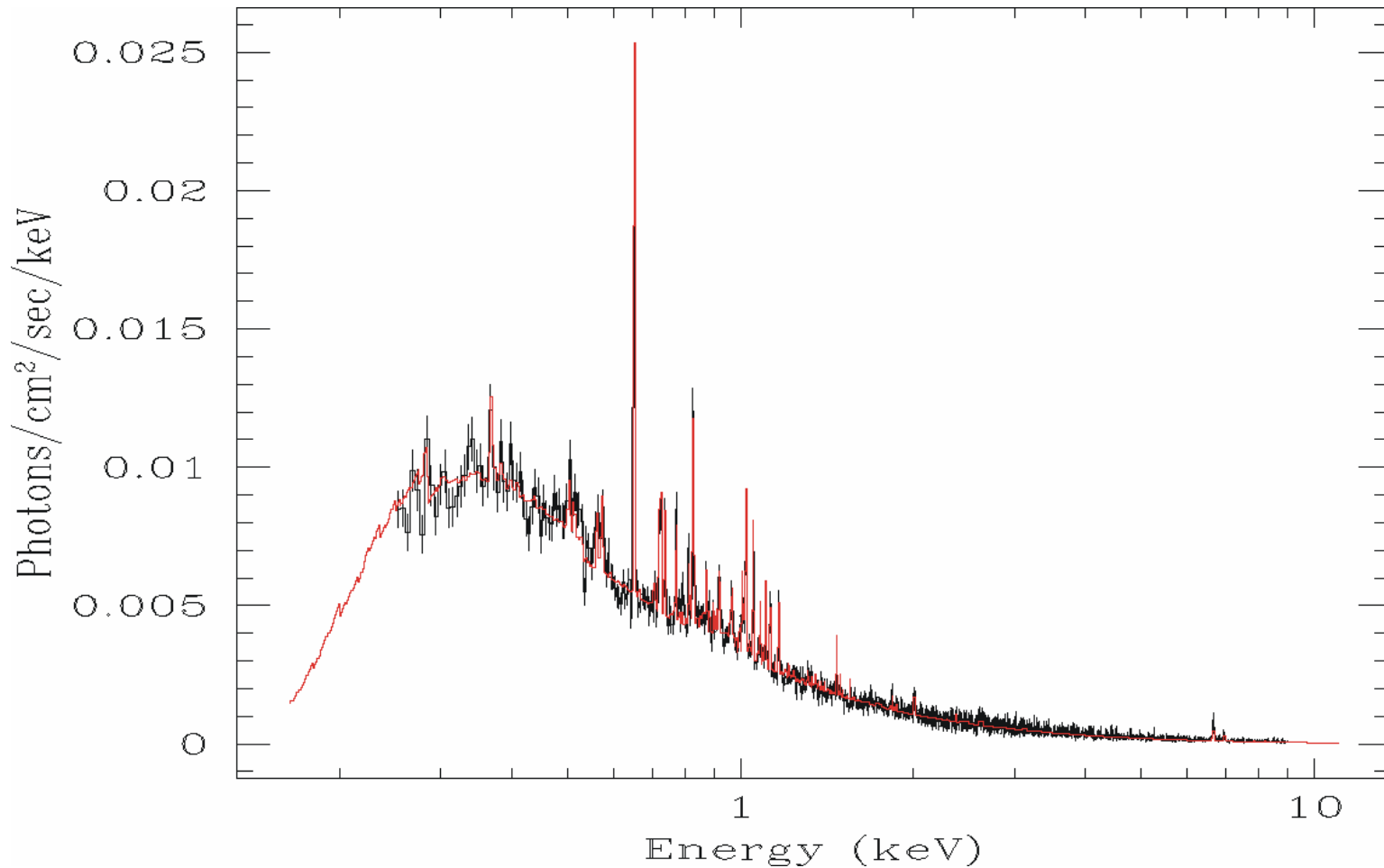
U Gem (Fe)

Ratio	Sun	EX Hya	U Gem (Q)	U Gem (O)	ρ (cm ⁻³)
15.01/16.78	1.04	1.23	1.1	2.39	
15.26/16.78	0.51	0.50	<0.07	0.518	
15.45/16.78	...	0.05	0.14	0.1	
17.05/16.78	1.40	1.65	1.1	1.15	
17.10/16.78	1.32	0.08	<0.14	0.65	$\sim 5 \times 10^{13}$
17.10/17.05	0.93	0.05	<0.13	0.56	$\sim 10^{13}$

SU Uma Sakin Evre

	Quiescence	SU Uma			Quiescence	SU Uma	
Model	nH	Powerlaw	kT _{max}	dM/dt	flux	Abundance	χ^2
Name	10 ²² cm ²	index α	keV	M _☉	ergcm ⁻² s ⁻¹	solar	d.o.f.
mkcflow	0.0223149	----	15.32	3.16E-11	2.54E-11	0.324859	837.098 (1064)
vmcflow	0.0206714	----	15.32	3.18E-11	2.58E-11	----	809.242 (1051)
cemekl	0.0178468	0.89554	15.76	----	2.72E-11	0.472436	787.837 (1063)
cevmkl	0.01867	0.864948	16.92	----	2.74E-11	----	771.567 (1050)

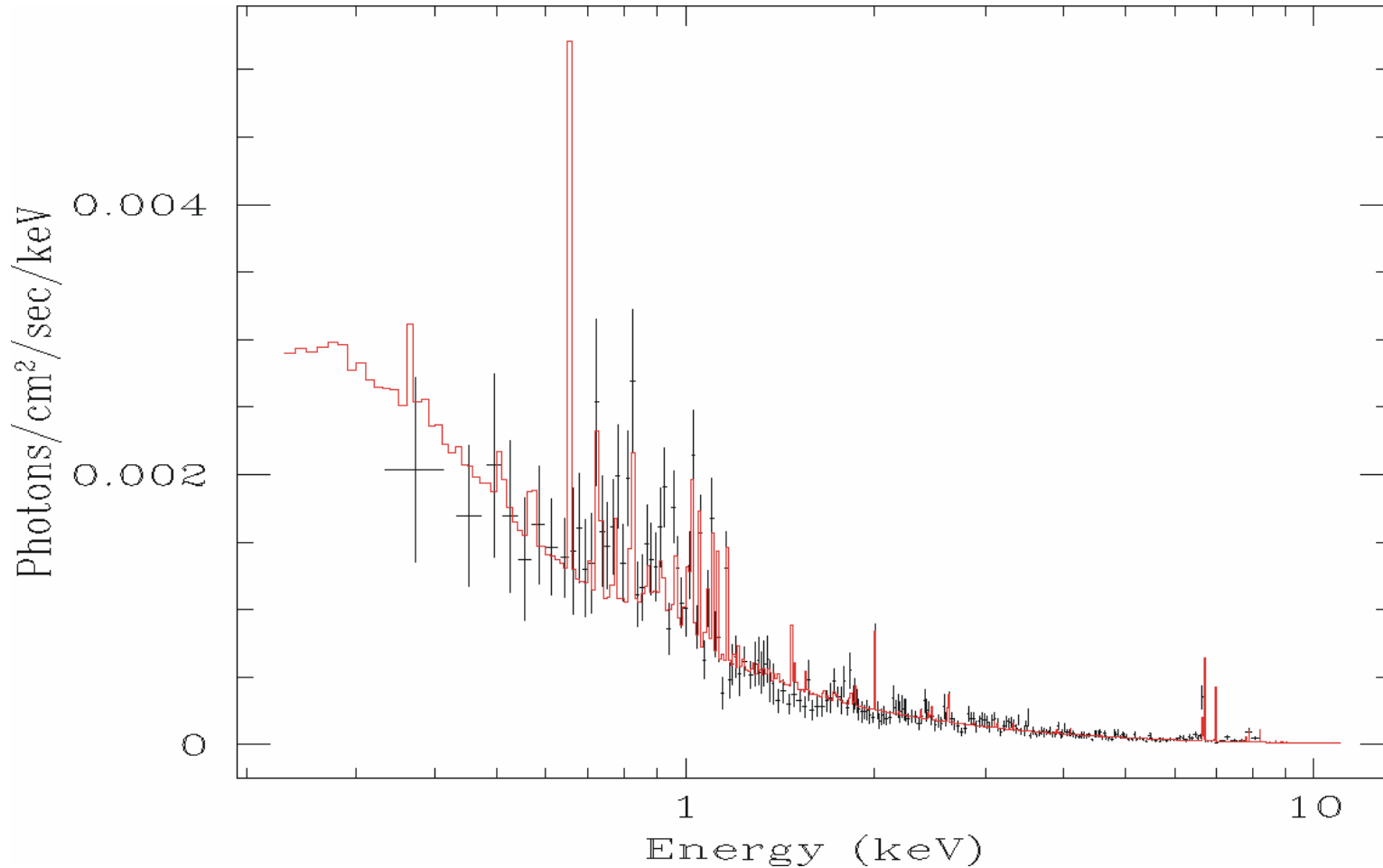
SU UMa Sakin Evre



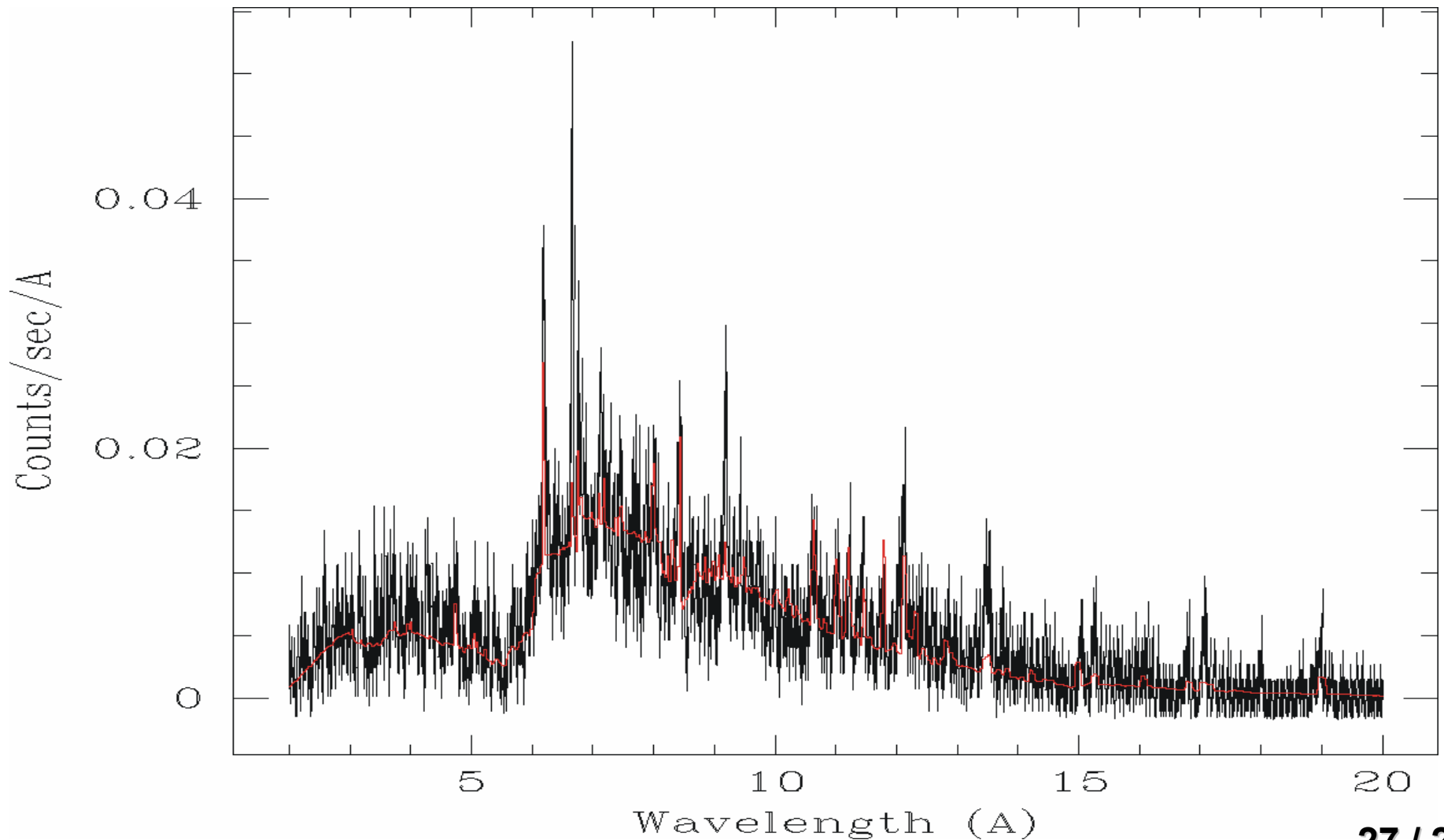
SU UMa Patlama Evresi

	Outburst	SU Uma	ACIS-S		Outburst	SU Uma	ACIS-S
Model	nH	Powerlaw	kT _{max}	dM/dt	flux	Abundance	χ^2
Name	10 ²² cm ²	index α	keV	M _☉	ergcm ⁻² s ⁻¹	solar	d.o.f.
mkcflow	0.011961	----	19.35	6.79E-12	6.11E-12	0.818163	196.726 (216)
vmcflow	0.0130516	----	19.38	6.84E-12	6.15E-12	see table	182.383 (203)
cemekl	0.0219364	0.482297	44.82	----	6.33E-12	0.824369	174.984 (215)
cevmkl	0.0167709	0.867372	17.75	----	6.18E-12	see table	171.318 (202)

SU UMa Patlama Evresi



SU UMa Patlama Evresi (HETG-S)



Kaynakça

1. Fabian A.C., Nulsen P. E. J., 1977, MNRAS, 180, 479
2. Gabriel A. H., Jordan C., 1969, MNRAS, 145, 241
3. Kuulkers E. ve ark., 2003, astro-ph 0302351
4. Long K. ve ark., 1996, ApJ, 469, 841
5. Mewe R., Gronenschild E. H. B.M., van den Oord G. H. J., 1985, A&AS, 62, 197
6. Mukai K., ve ark., 2003, ApJ, 586, L77
7. Mukai K., 2001, astro-ph 0112048
8. Mauche C., ve ark., 2003, astro-ph 0301633
9. Pandel D. ve ark., 2003, astro-ph 0309418
10. Patterson J., J. C. Raymond, 1985, ApJ, 292, 535
11. Perna R. ve ark., 2003, astro-ph 0308081
12. Porquet D. ve ark., 2001, A&A, 376, 1113
13. Szkody P., ve ark., 2002, ApJ, 574, 942