

Нарны идэвхжлийн өсөлтийн үе дэх идэвхт муж, үзэгдлүүдийн бүтэц, динамикийн судалгаа

Б.Батбаяр, Д.Батмөнх, Ч.Мөнхжаргал, Б.Нямсүрэн, С.Одонгэрэл, Б.Түвшинжаргал

Одон орон геофизикийн судалгааны төв, batminkh@rcag.ac.mn

Товч утга

Энэхүү ажилд Нарны идэвхт муж, үзэгдлүүдийн зургийг устөрөгчийн атомын H_{α} шугамын хүрээнд авч тэдгээрийн хөгжлийн явц, физик хэмжигдэхүүнийг тодорхойлсон дүн, хэрэглэсэн аргуудыг тусгасан юм. Нарны тэсрэлтийн үзэгдэлд фрактал анализийг, дөл, тигэмийн физик хэмжигдэхүүнийг тодорхойлоход спектрийн шугамын тооцоо болон CFM аргуудыг хэрэглэн гарган авсан зарим үр дүнг харуулснаас гадна Нарны хэт ягаан болон радио цацрагийн хэмжилтийг график зургаар үзүүлэв.

Astrophysical plasma, 95.30.Qd

I. Хэрэгцээ, шаардлага, таамаглал

Нарны физикийн шийдвэрлэх асуудлуудын нэг бол Нарны идэвхжил, үзэгдлүүдийн физик шинж чанарыг танин мэдэх явдал юм. Сансрын цаг агаарын төлөв, Дэлхийн соронзон орны хувьсал ба агаар мандалд байнга болж байдаг үзэгдлүүдийн эх үүсгүүр нь Нарны идэвхт үзэгдлүүд (НИҮ) юм. Нарны идэвхжлийн үүслийн механизмыг “динамо” онол буюу Нарны соронзон орон, түүний эргэлтийн харилцан үйлчлэлд тулгуурласан онолоор тайлбарлаж байгаа боловч Нарны гадаргуу дээр хаана, хэзээ, ямар чадалтайгаар НИҮ үүсэхийг харуулсан бүрэн онол бий болоогүй байна. Дэлхийн түвшинд сансрын станц [soho], газрын дуран авайг ашиглан НИҮ-ийн атом, ионы спектрийн шугамыг бүртгэх, рентген, хэт ягаан, оптик ба радио мужид тэдгээрийн зургийг

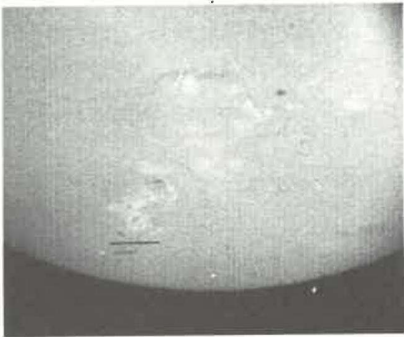
тасралтгүй авч судлаачдад түгээсээр байна. Манай орны хувьд Нарны Коронограф дуран, “Callisto” радиоспектрометр зэрэг багаж төхөөрөмжөөр мэдээлэл хуримтлуулан олон улсын мэдээлэлтэй нэгтгэн тодорхой үзэгдлийн хувьд нарийвчлан тавигдсан зорилтыг гүйцэтгэж байна. Зорилтын эхний шатанд өдрөөс өдөрт физик параметр нь өөрчлөгдөж байдаг тэсрэлт, идэвхт муж, дөл зэргийн температур, даралт ба электроны концентрацийг түгээмэл аргуудаар өндөр нарийвчлалтай тодорхойлох явдал юм. Зорилтын хоёр дахь шатанд НИҮ, ялангуяа хурдан хувьсдаг үзэгдлүүдийн үүслийн механизм дахь физик процессийг хүндрүүлэн тухайн асуудлыг шийдэх юм.

II. Арга зүй, аргачлал, туршилт судалгаа

НИҮ-ийн физик хэмжигдэхүүнүүдийг тодорхойлдог олон аргууд байдаг. Тухайлбал, спектрийн шугамын хэлбэрийг тооцоолох аргаар одны агаар мандлын суурь загварыг [VAL] байгуулдаг. Спектрийн шугамын хэлбэр нь хамгийн нарийн мэдээллийг агуулж байдаг тул түүний тооцоолол бол астрофизикийн үндсэн арга зүйн нэг юм. Энэ бол спектрийн шугамын хувьд хэрэглэж байгаа арга. Устөрөгчийн атомын H_{α} шугамаар хүлээн авсан НИҮ-ийн зургийн хувьд мультифрактал, вейвлет аргуудаар боловсруулалт хийж байна. Зөвхөн тухайн үзэгдлүүдэд зориулж боловсруулсан, хялбаршуулсан тооцооллын

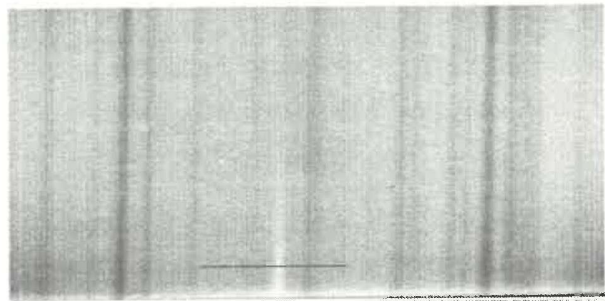
аргууд ч байдаг. Тэдгээрийн нэг нь CFM (Cloud Fitting Model) арга [Alissandrakis(1990)] юм. Нарны гадаргуу дээр спектрийн шингээлтийн шугамаар ажиглагдах үзэгдлүүдэд энэ аргыг хэрэглэсэн байдаг [Tsiropoula(1997), Tziotziou(2003), chain]. Бид судалгаандаа энэ аргыг сайжруулан хэрэглэж байна.

Нарны H_{α} ажиглалт:

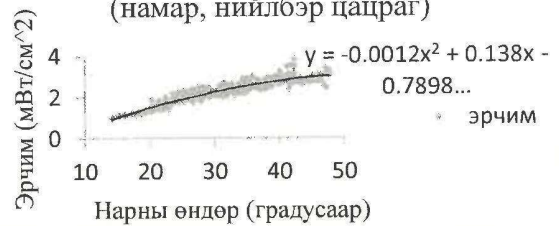


Sunspot 30.06.2006

Нарны титэмийн 5303\AA FeXIV шугам (цагаан) [CT].



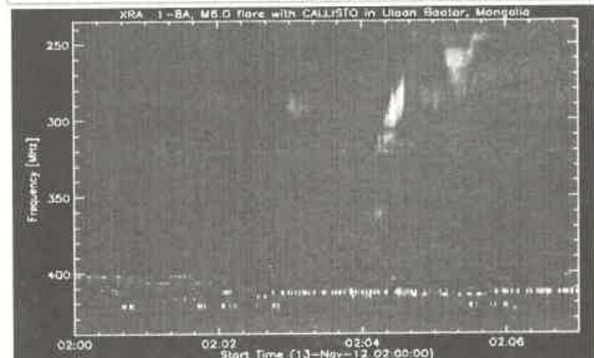
ХЯЦ-ийн эрчим нарны өндрөөс хамаарах нь (намар, нийлбэр цацраг)



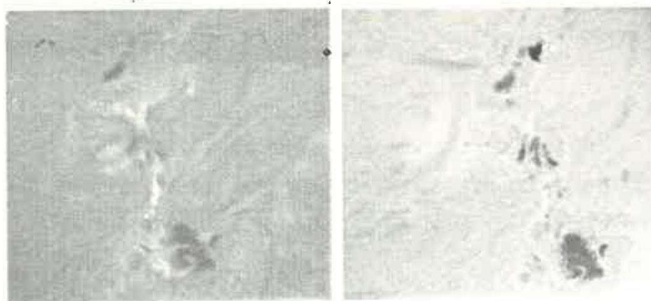
Коронограф дурангаар авсан Нарны гадаргуу, толбо ба ширхэглэгийн зураг [CT].



Тэсрэлтийн зураг.



Нарны радио цацраг



НИУ шугамын зах руу өөрчлөгдөж байгаа байдал [CT]

Ш. Үр дүн, дүгнэлт

Нарны тэсрэлтийн үеийн мультифрактал спектр нь Нарны идэвхт үзэгдлүүдийн хөгжлийг харуулсан нэг үзүүлэлт болох бөгөөд тэсрэлтийг урьдчилан таамаглахад хэрэглэх шинж байж болох нь тэсрэлтийн өмнөх ба дараах спектртэй харьцуулснаас харагдаж байна. Тэсрэлтийн үеийн фрактал хэмжээс тэсрэлтээс өмнө болон дараах үеийн хэмжээсээс харьцангуй бага буюу 2.18 байна.



1-Тэсрэлтийн өмнө, 2- тэсрэлтийн үе, 3- тэсрэлтийн дараа.

Нарны гэрэлт мандлаас тасарч хөндийрсөн ширхэглэгийн хувьд CFM аргаар үүсгүүрийн функцийг гурван тохиолдолд хийсэн тооцооноос үзэхэд үзэгдлийн оптик зузаан ихээхэн өөрчлөгдөж түүгээр дамжин тодорхойлогддог хэмжигдэхүүнүүд хэрхэн хувирч байгааг хүснэгтээс харж болно. Ихэвчлэн үүсгүүрийн функцийг тогтмол байдлаар авдаг бөгөөд энэ нь ихээхэн алдаанд хүрэхийг харууллаа.

$$v = 10.0 \text{ км/с}, l = 2000 \text{ км}, I_0 = 170.0$$

	σ	τ_c	$\Delta\lambda_D$
1. $s = a$	151.3	1.20	0.55
2. $s = a(1 + t)$	103.4	0.30	0.56
3. $s = a(1 + t + 0.5t^2)$	100.6	0.28	0.57

	$N_z \left[\frac{1}{\text{cm}^3} \right]$	N_e	N_H	$T_e [K]$	$P_g \left[\frac{\text{дун}}{\text{cm}^2} \right]$	$\rho \left[\frac{g}{\text{cm}^3} \right]$
1.	.2391e05	.4948e11	.7731e11	.3174e05	0.5843	.1731e-12
2.	.6169e04	.2513e11	.3927e11	.3394e05	0.3175	.8791e-13
3.	.5827e04	.2443e11	.3817e11	.3440e05	0.3127	.8544e-13

Нарны өнгөт мандлын тэсрэлтээс шидэгдсэн электроны багц цацрал Титэмийг дайран өнгөрөхдөө плазмыг өдөөнө. Эндээс үүсэх цахилгаан соронзон цацрагийн давтамж нь плазмын давтамжтай адил байдаг тул

ажиглагдаж байгаа радио гялбааны давтамж болно. Эндээс Титэмийн электроны концентрацийг тодорхойлж байна.

IV. Талархал.

Энэхүү ажил нь суурь судалгааны "Нарны идэвхжлийн өсөлтийн үе дэх идэвхт муж, үзэгдлүүдийн бүтэц, динамикийн судалгаа"сэдэвт

ажлын хүрээнд хийгдсэн бөгөөд санхүүжүүлж, удирдлага зохион байгуулалтаар хангаж өгсөн холбогдох байгууллагуудад талархал дэвшүүлж байна.

V. Ном зүй

Alissandrakis C.E., Tsiropoula G., Mein P. 1990, A&A, 230,200
 Tsiropoula G., Schmieder B. 1997, A&A,324,1183
 Tziotziou K., Tsiropoula G., Mein P. 2003, A&A, 402,361

Vernazza J.E, Avrett E.H, Loeser R. 1981,APJS,45,635 (VAL)
 Сэдэвт ажлын тайлан, 2011,2012 он (СТ)
[http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/CHAIN/\(chain\)](http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/CHAIN/(chain))
[http://sohowww.nascom.nasa.gov/\(soho\)](http://sohowww.nascom.nasa.gov/(soho))