

UOT 534.338

HD 208501 (B8 Ib) İFRATNƏHƏNG ULDUZU SPEKTRİNDƏ H α XƏTTİ PROFİLİNDƏ UDULMA VƏ ŞÜALANMA KOMPONENTİNİN DƏYİŞMƏSİ

Ə.M.XƏLİLOV, A.B.HƏSƏNOVA, Z.A.SƏMƏDOV, Ə.R.HƏSƏNOVA

AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası
AZ 5624, Şamaxı, Y.Məmmədliyev adına qəsəbə
xalilov1955@gmail.com

Daxil olub: 07.05.2021
Çapa verilib: 17.09.2021

REFERAT

HD 208501 ifratnəhəng ulduzunun 2013-2019-cu il tarixlərində N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının 2-m teleskopunda alınmış spektrləri əsasında H α , H β və HeI xətlərinin profillərinin dəyişməsi və spektral parametrləri tədqiq olunmuşdur. Aşkar olmuşdur ki, HD 208501 ifratnəhəng ulduzunun spektrində H α , H β və HeI xətlərinin profilləri, şüa sürətləri və ekvivalent eni bir həftə və daha kiçik zaman fasilələrində dəyişir. Həmçinin, H α xətti profilinin kəsilməz spektr səviyyəsinə qədər zəifləməsi, tam şüalanmada və tam udulmada yaranması və yox olması kimi unikal müşahidə faktı aşkar olmuşdur. Müşahidələrdən alınmış nəticələr sübut edir ki, HD208501 ulduzunun ətrafında müəyyən bucaq altında fırlanan, qeyri-bircins sıxlığa malik diskabənzər qaz örtüyü vardır. Ehtimal olunur ki, bu dəyişmələr ulduzun döyünməsi və ulduzla ulduzətrafi örtüyün qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir.

Açar sözlər: ifratnəhəng ulduzlar, H α xəttinin profili, şüa sürəti.

GİRİŞ

13Cep=HD208501=HR8371 ulduzunun görünən ulduz ölçüsü $V=5.80$, Spektral sinifi B8Ib-dir [1]. Bu ulduz parlaqlığını qeyri müntəzəm dəyişən eruptiv (alışan, püskürən) ulduzlar qrupuna daxildir. Parlaqlığı $5^m.935$ -dən $5^m.865$ -ə qədər dəyişir. Qalaktik kordinat sistemində Qalaktik uzunluğu $l=100^\circ.39$, qalaktik enliyi $b=+1^\circ.68$. Ulduza qədər məsafə 700pc [2]. Mc Erlean [3] tərəfindən model üsulu ilə ulduzun atmosfer parametrləri üçün $T_{\text{eff}}=13000\text{K}$, $\log g=1.8$, $\log(L/L_{\odot})=4.33$, $V_{\text{sin}i}=40\text{km/s}$, məsafənin modulu üçün $(m-M)_{\text{v}}=8.9$ ($r=602.6\text{ps}$, $M_{\text{v}}=-3.1$) alınmışdır. Əgər parallaksın 2018-ci ildə təyin olunmuş qiymətindən istifadə olunarsa [4] ($\pi=0.0009767$, $r=1024\pm 74\text{ps}$) HD 208501 ulduzu üçün mütləq ulduz ölçüsü $M_{\text{v}}=-4.25$, qiyməti alınır [4].

Prugniel [5] isə ulduzun atmosfer parametrləri üçün $T_{\text{eff}}=16477\pm 1160\text{K}$, $\log g=2.8$, dəmirin günəşə nəzərən miqdarı $[\text{Fe}/\text{H}]=0.05$ qiymətini almışdır. Krelowski [6] işlərində $E_{\text{B-V}}=0.76$. Waller-

stein [7] işlərində $V=5.79$, $B-V=0.73$, $E(B-V)=0.75$. Cenarro [8] $T_{\text{eff}}=12200\text{K}$, $\log g=2.20$, qiymətini almışdır. Takeda, [9] bu ulduzun atmosfer parametrlərini və bəzi elementlərin miqdarını təyin edib: $T_{\text{eff}}=12500\text{K}$, $\log g=2.30$, $\xi_{\text{t}}=10\text{km/s}$, $[\text{He}/\text{H}]=+0.94$, $[\text{C}/\text{H}]=+0.36$, $[\text{N}/\text{H}]=-0.16$, $[\text{O}/\text{H}]=-0.38$. CI və HeI elementlərinin miqdarı yaxın infraqırmızı oblastda CI ($\lambda: 9078, 9089, 9095, 9112$) xətlərinə və CII ($\lambda: 4267, 6151$) xətlərinə həmçinin HeI $\lambda 6678$ xəttinə əsasən hesablanıb [9]. Moutou, [10] işlərində $V_{\text{sin}i}=53\text{km/s}$ qiymətini tapmışdır. Leitherer [11] H α xəttinə əsasən ulduzun kütləsini, radiusunu, işıqlılığını və kütlə itgisini təyin etmişdir: $M/M_{\odot}=10$, $R/R_{\odot}=54$, $\log(L/L_{\odot})=4.62$, $\log[(M/M_{\odot})\text{yr}^{-1}]=-7.35$. Dickman [12] molekulyar CO-nun millimetrik diapozonda xətlərinə əsasən ulduzu xarakterizə edən bəzi parametrləri tapmışdır: $V=5.79$, $E(B-V)=0.76$, $l=100^\circ.4$, $b=+1^\circ.7$, $d=670\text{ps}$ (günəşdən olan məsafə), Qalaktika müstəvisindən olan məsafəsi isə $z=20\text{ps}$.

Göründüyü kimi nəşr olunmuş işlərdə HD208501 ulduzunu xarakterizə edən spektral və

fotometrik parametrlərin qiymətləri haqqında müəyyən məlumatlar vardır. Lakin, ulduzun atmosferində baş verən qeyri-stasionar proseslər və bu prosesləri xarakterizə edən bəzi spektral xətlər haqqında məlumat yoxdur. Ona görə də ulduz atmosferində qeyri-stasionar prosesləri xarakterizə edən hidrogenin H α , H β , H γ və digər xətlərin tədqiqi aktualdır və mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

MÜŞAHİDƏ MATERIALLARININ ALINMASI İŞLƏNMƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

HD 208501 ulduzunun spektral müşahidələri 2013-2019-cı il tarixlərində N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının 2-metrik teleskopunun kasseqren fokusunda, çeşle-spektrometridən istifadə etməklə UAGS spektroqrafında quraşdırılmış YƏC kamerası vasitəsi ilə alınmışdır. 2016-cı ilə qədər spektrlər 530x580 ölçütlü YƏC kamerası ilə R=14000 spektral ayırdetmə ilə alınmışdır. Müşahidə materialları λ 3960-6600Å spektral oblastını əhatə edir. Bu kamerasının xarakteristikası və işləmə prinsipi haqqında geniş məlumat [13]-də verilmişdir. 2016-cı ildən sonra spektrlər kasseqren fokusunda quraşdırılmış 4000x4000 ölçütlü YƏC kamerası vasitəsi ilə R=28000 və R=56000 ayırdetmə ilə alınmışdır. Dispersiya ayırmasının qurulmasında gündüz səmasının spektrindən istifadə edilmişdir. Bir gecədə ulduzun 2-3 spektri alınmışdır. Gecə ərzində ulduzun spektrində güclü dəyişkənlik olmadığı üçün spektrlər ortalaşdırılmışdır. Spektrlərin işlənməsi [14] tərəfindən təqdim olunmuş DECI-20 və DECI-20T paket proqramları vasitəsilə aparılmışdır. Ekvivalent enin ölçülməsindəki xəta 5%-dir. Şüa sürətinin ölçülməsində xəta 2 km/s-dən çox deyildir. Müşahidə materialları və onların işlənməsi metodikası bizim əvvəlki işlərimizdə geniş təsvir olunmuşdur [15,16].

HD208501 ulduzunun 2013-2019 il tarixlərində 27 spektri alınmışdır. Alınmış spektrlərdə müşahidə olunan H α xətti profillərinin şüalanma və udulma komponentləri, H β , həmçinin, H γ (λ =5875.618Å) xətlərinin profilləri müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, H α xətti profilinin forması, quruluşu və profili xarakterizə edən spektral parametrlərin qiyməti daha çox

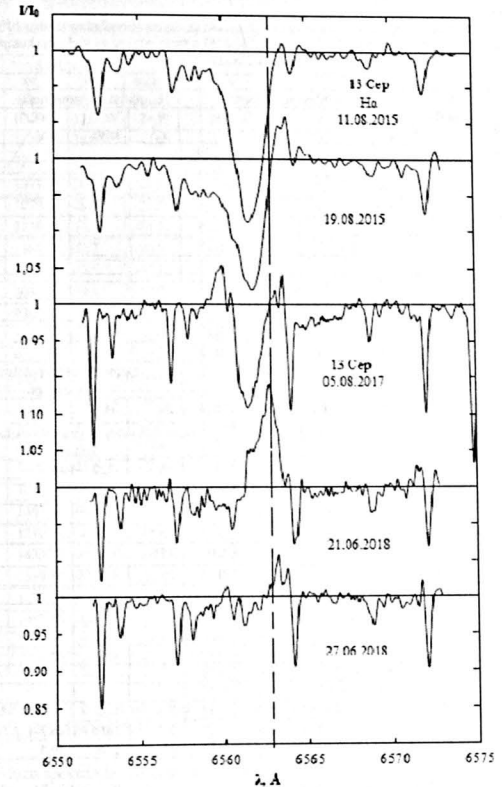
dəyişkənlik göstərir və aşağıdakı formalarda müşahidə olunur (Şəkil 1):

- am udulma profili;
- normal P Cyg tipli profil:- udulma və qırmızı qanadda şüalanma komponenti;
- invers P Cyg tipli profil:- udulma və önövşəyi qanadda şüalanma komponenti;
- hər iki qanadında zəif şüalanma komponenti və mərkəzində udulma profili;
- am şüalanma profili;
- udulma və şüalanma komponentlərinin intensivliyinin kəsilməz spektr səviyyəsinə qədər zəifləməsi.

Alınmış spektrlərə əsasən H α xətti profillərinin udulma və şüalanma komponentləri, H β və H γ (λ =5875.618Å) xətlərinin spektral parametrləri hesablanmışdır. Cədvəl 1-2.

Şəkil 1-dən görünür ki, H α xətti profilinin forması və spektral parametrlərinin qiyməti bir həftə ərzində və daha qısa müddətdə dəyişir. Məsələn Şəkil 1-dən görünür ki, 11.08.2015-19.08.2015 tarixlərində, təxminən bir həftə ərzində H α udulma komponenti profilin sağ qanadında şüalanma komponenti yaranmışdır, və yaxud 21.06.2018-27.06.2018 tarixlərində H α xəttində şüalanma komponenti kəsilməz spektr səviyyəsinə qədər zəifləmişdir.

Qeyd edək ki, ulduzun atmosferində şüa sürətlərinin laylara görə stratifikasiyası müşahidə olunur. Xətlərin şüa sürətlərinin dəyişmə amplitudu və orta qiyməti müxtəlif laylarda bir-birindən fərqli qiymətlər alır. Atmosferin yuxarı laylarında yaranan H α və H β xətlərində şüa sürətinin dəyişmə amplitudu uyğun olaraq $\Delta V_R = 91$ km/s və -39 km/s-dir (Cədvəl 1,2). Nisbətən atmosferin aşağı qatlarında yaranan H γ xəttində isə $\Delta V_R = 29$ km/s-dir (Cədvəl 2). Şüa sürətlərinin orta qiymətlərinin ulduzun kütlə mərkəzinin şüa sürəti (-20.4km/s) [1, Simbad] ilə müqayisəsi göstərir ki, atmosferin yuxarı qatları genişlənir və bu genişlənmənin sürəti H α xəttinin formalaşdığı laylara qədər artır. H α , H β və H γ xətlərinin şüa sürətlərinin orta qiyməti uyğun olaraq -43.7 , -29.2 , və -9.6 km/s-dir.



Şəkil 1

HD 208501 ifratnəhəng ulduzu spektrində müxtəlif vaxtlarda müşahidə olunan H α xəttinin profilləri. Qırmızı-qırmızı xətt λ (H α)=6562.816Å dalğa uzunluğuna uyğundur.

Atmosferdə H β və H α xətlərinin yarandığı laylar ulduzun kütlə mərkəzinə nəzərən uyğun olaraq $[-29.2(-20.4)]=-8.8$ km/s və $[-43.7(-20.4)]=-23.3$ km/s sürətlə genişlənir. Lakin, H α xəttinin yarandığı atmosferin aşağı qatları isə $[-9.6(-20.4)]=-10.8$ km/s sürəti ilə ulduzun mərkəzinə tərəf sıxılır.

Göründüyü kimi ulduz atmosferinin yuxarı qatlarında müşahidəçiyə tərəf genişlənmə, aşağı qatlarında isə ulduzun mərkəzinə doğru sıxılma prosesi baş verir.

HD 208501 ulduzu spektrində müşahidə olunan H α (6562.816) xəttinin udulma və ştalanma komponentinin bəzi spektral parametrlərinin qiymətləri.

JD 2400000+	H α udulma komponenti				H α ştalanma komponenti			
	W, mÅ	Vr, km/s	Vr(R/2), km/s	R	W, mÅ	Vr, km/s	Vr(R/2), km/s	R
56568.25	395	-27	-26	0.19				
57211.35	345	-52	-51	0.14				
57212.35	290	-45	-52	0.13				
57229.35	525	-61	-53	0.19				
57246.33	538	-42	-43	0.24				
57254.33	431	-45	-51	0.18				
57269.33	510	-22	-19	0.23				
57270.33	530	-18	-12	0.23				
57590.35	425	-20	-19	0.22				
57951.35	250	-59	-42	0.15	7.2	33	32	1.03
57954.39	259	-53	-52	0.15	35	44	39	1.05
57971.25	190	-50	-49	0.14	Qırmızı tərəfdəki ştalanma komponenti			
					29	34	34	1.047
					Bənövşəyi tərəfdəki ştalanma komponenti			
					46	-127	-127	1.054
57992.27	229	-43	-46	0.14	6	67	65	1.01
57995.27	244	-47	-54	0.12	14	26	26	1.02
58001.24	281	-59	-63	0.13	10	48	45	1.02
58291.42	24	-94	-93	0.05	141	9.2	8.3	1.14
58297.39	28	-54	-53	0.03	26	33	31	1.05
58305.41	57	-3	4	0.07	-	-	-	-
58325.33	358	-74	-70	0.18	21	32	32	1.05
58347.46	346	-56	-64	0.20	43	34	34	1.07
58648.42	366	-42	-44	0.19	32	44	42	1.05
58659.42	587	-13.4	-23	0.23				
58669.40	368	-18.8	-9.0	0.17				
58673.40	293	-33.7	-31.8	0.18	5.5	1.02	-115	-114
58683.39	401	-56.8	-50.4	0.19	1.2	1.02	44.7	42.6
58717.22	388	-47.8	-47.4	0.21	65	1.08	49.4	47.5

Bu müşahidə faktı sürətlərin stratifikasiya effektini, radial və qeyri-radial döyünməni nəzərə almaqla ifratnəhəng ulduzların atmosferində müxtəlif laylarda baş verən hərəkətlərin diqqətlə analiz olunması tələb edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, radiusu 3.8×10^7 km olan belə geniş atmosfərə malik HD208501 ifratnəhəng ulduzunun atmosferində rəqsi hərəkətlər dayanıqlı ola bilməz və heç vaxt bütövlükdə rəqş edə bilməz.

Çox güman ki, H α , H β , və Hel xətlərinin profillərinin formasının, ştalanma sürətinin və digər spektral parametrlərinin dəyişməsi ulduzun döyünməsi və ulduzla ulduzətərafı örtüyün qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir.

HD 208501 ulduzu spektrlərində müşahidə olunan H β və Hel xətlərinin spektral parametrləri.

JD 2400000+	$\lambda(H\beta)=4861.34\text{Å}$				R	$\lambda(Hel) = 5875.618\text{Å}$			
	W, mÅ	Vr, km/s	Vr(R/2), km/s	R		W, mÅ	Vr, km/s	Vr(R/2), km/s	R
56568.25	1054	-33.6	-29.0	0.36	742	-10.0	-8.5	0.38	
57211.35	1184	-38.0	-42.6	0.37	831	-5.7	-2.8	0.39	
57212.35	928	-27.8	-25.9	0.37	794	-8.7	-5.6	0.39	
57229.35	1071	-26.5	-28.5	0.42	798	-8.8	-7.9	0.41	
57246.33	1079	-29.1	-31.5	0.44	772	-10.4	-11.6	0.39	
57254.33	1134	-33.5	-34.7	0.42	822	-10.5	-8.4	0.40	
57269.33	1186	-42.7	-40.5	0.46	801	-6.2	-5.6	0.41	
57270.33	1067	-43.5	-40.1	0.44	792	-18.6	-17.1	0.42	
57590.35	901	-19.1	-17.3	0.48	800	-7.8	-6.6	0.42	
57951.35	930	-28.0	-23.8	0.44	771	-12.2	-11.9	0.43	
57954.39	884	-35.8	-30.7	0.34	667	-4.8	-3.4	0.36	
57971.25	926	-38.4	-42.6	0.42	782	-0.2	5.3	0.44	
57992.27	1053	-32.6	-30.5	0.39	706	-14.2	-13.7	0.38	
57995.27	1185	-32.3	-24.0	0.41	750	-16.1	-13.1	0.39	
58001.24	773	-24.4	-21.5	0.28	586	-12.2	-10.4	0.29	
58291.42	666	-20.8	-14.4	0.29	751	-2.8	-3.3	0.36	
58297.39	1229	-15.8	-12.3	0.34	748	-4.9	-3.3	0.35	
58305.41	1075	-11.9	-9.8	0.37	748	-1.2	-3.2	0.37	
58325.33	1344	-48.5	-40.7	0.43	792	-29.5	-26.7	0.41	
58347.46	1210	-38.0	-28.4	0.41	756	-15.7	-12.5	0.39	
58648.42	1423	-29.3	-20.7	0.45	941	-11.3	-10.9	0.46	
58659.42	1349	-22.0	-14.7	0.47	797	-12.1	-8.8	0.43	
58669.40	1233	-9.7	-13.6	0.43	793	-3.3	-2.5	0.41	
58673.40	1058	-20.6	-18.9	0.45	808	-6.8	-7.7	0.44	
58683.39	1335	-27.9	-19.9	0.45	831	-6.9	-5.9	0.41	
58717.22	1110	-29.4	-16.1	0.43	761	-8.7	-4.5	0.39	

H α XƏTTİ PROFİLİNİN UDULMA VƏ ŞTALANMA KOMPONENTİ

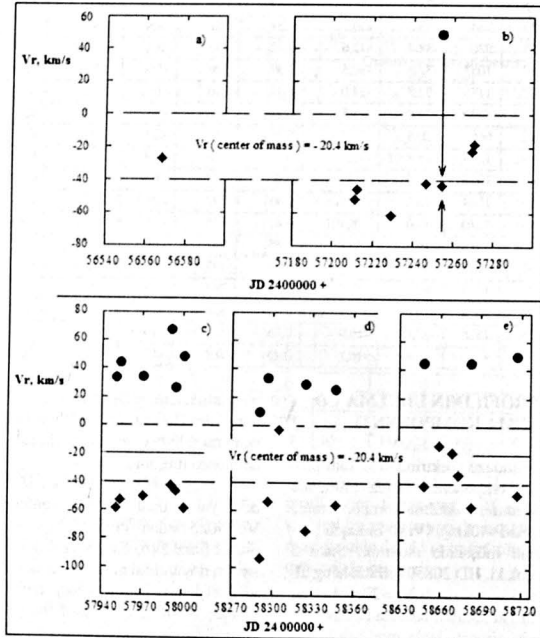
HD 208501 ulduzu spektrində H α xətti profilində ştalanma komponenti tez-tez müşahidə olunur. Lakin H α xəttinin udulma komponentində ştalanma komponenti müşahidə olunmur, Şəkil 2 (a,b,d,e). Qeyd etmək ki, HD 208501 ifratnəhəng ulduzunda kütlə mərkəzinin sürəti $Vr = -20.4$ km/s-dir (Simbad). Deməli H α xəttinin udulma komponentində ştalanma komponenti kütlə mərkəzinin ştalanma sürətinə yaxın və ya bərabər olduqda ştalanma komponenti müşahidə olunmur. Bu hal ulduz atmosferinin sakit halına uyğundur. Bu za-

man atmosferin ulduzətərafı örtüyə təsir zəif olduğuna görə H α xəttinin profilində ştalanma komponenti müşahidə olunmur və H α xəttinin profili tam udulmada müşahidə olunur.

Müşahidələr göstərir ki, ştalanma komponenti yalnız udulma komponentinin ştalanma sürətinin $Vr < -40$ km/s-dən kiçik olduğu halda müşahidə olunur Şəkil 2 (b,c,d,e). Məlumdur ki, ulduz atmosferinin döyünməsi nəticəsində atmosferin sıxlıması və genişlənməsi prosesi baş verir. Döyünmə nəticəsində ulduz atmosferinin maksimum genişlənməsi ulduzun fəallıq fazasına uyğundur. Bu zaman ulduz atmosferi ulduzətərafı örtüyə daha çox yaxınlaşır və örtüyə daha çox təsir edərək onu həyacanlaşdırır. Nəticədə ulduzətərafı örtükdə yaranan

Ha şüalanma komponentinin intensivliyi ulduz atmosferində yaranan Ha udulma komponentindən bir neçə dəfə güclü ola bilər. Udulma və şüalanma komponentlərinin toplanması nəticəsində spektrdə yalnız şüalanma komponenti müşahidə oluna bilər. Bu hal HD208501 ulduzu spektrində Ha xəttində 21.06.2018 tarixində müşahidə olunur və V_r (udulma)=-94km/s, V_r (şüal.)=9km/s qiymətinə uyğun gəlir. Lakin qeyd edək ki, şüalanma komponenti Ha udulma komponentinin şüa sürətinin $V_r < -40$ km/s-dən kiçik olan qiymətlərində heç də həmişə müşahidə olunmur, Şəkil 2(b). Bu hal ziddiyyət təşkil edir və döyünmə nəzəriyyəsi ilə tam izah olunmur. Belə ki Şəkil 2-dən görünür ki,

JD2457211.35÷2457254.33 tarixlərində alınan spektrlərdə Ha udulma komponentində $V_r < -40$ km/s-dir. Lakin, $V_r < -40$ km/s olmasına baxmayaraq şüalanma komponenti yalnız JD2457254.33 tarixində müşahidə olunur Bu hal Şəkil 2(b)-də oxla göstərilmişdir. Əksinə, JD2457951.35÷JD2458347.46 tarixlərində alınmış bütün spektrlərdə $V_r < -40$ km/s qiymətlərdə şüalanma komponenti həmişə müşahidə olunur Şəkil 2 (c,d). Qeyd olunan müşahidə faktlarına əsasən demək olar ki, HD208501 ulduzunun ətrafında müşahidəçiyə tərəf müəyyən bucaq altında yönəlmiş, fırlanan, qeyri-bircins sıxlığa malik diskəbənzər qaz örtüyü vardır.



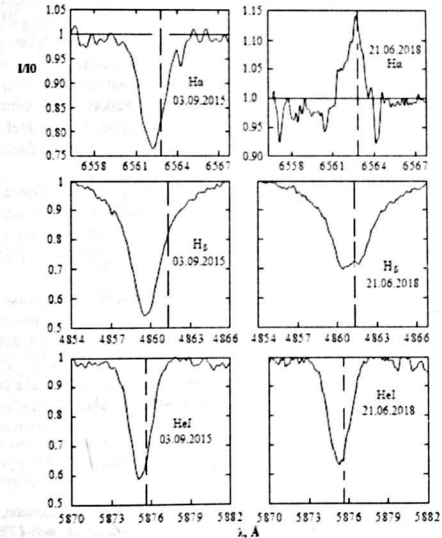
Şəkil 2

HD 208501 ifratnəhəng ulduzu spektrində 2013-2019 –cu illərdə müşahidə olunan Ha xətti profilində udulma və şüalanma komponentlərinin şüa sürətinin zamandan asılı olaraq dəyişməsi.

HD 208501 ulduzu spektrində Ha xəttinin udulma və şüalanma komponentlərinin, H_{β} və HeI ($\lambda 5875.618\text{\AA}$) xətlərinin profillərinin müqayisəli təhlili göstərdi ki, bu xətlərin profillərinin forması, şüa sürəti və digər spektral parametrləri dəyişir (Şəkil 3, Cədvəl 1-2).

Ulduz atmosferinin döyünməsi nəticəsində atmosfer maksimum genişlənir və bu zaman ulduz atmosferi ilə ulduzətrafi örtüyü arasındakı məsafə minimum olur. Bu hal HD208501 ulduzu spektrində 21.06.2018 tarixində müşahidə olunur və ulduzun faallıq fəzasına uyğun gəlir. Bu fəzada ulduzətrafi örtük ulduz atmosferi tərəfindən maksimum həyacanlanır. Həyacanlanma nəticəsində ulduzətrafi örtük ulduz spektrində müşahidə olunan bəzi xətlərə təsir edərək onların profilinin formasını və spektral parametrlərini dəyişir, Şəkil 1, 3. Müqayisə üçün Şəkil 3-də sol sütunda 03.09.2015

tarixində alınmış ulduz atmosferinin sakit halında müşahidə olunan H_{α} , H_{β} və HeI xətləri profilləri verilmişdir. Sağ sütunda isə bu xətlərin atmosferin maksimum həyacanlaşdığı halda, 21.06.2018 tarixində müşahidə olunan profilləri verilmişdir. Şəkil 3-dən göründüyü kimi həyacanlaşmanın maksimum olduğu fəzada, 21.06.2018 tarixində atmosferin yuxarı qatlarında formalaşan Ha xətti tam şüalanmada müşahidə olur. Həyacanlanmanın güclü olduğu bu fəzada, ulduz atmosferinin aşağı qatlarında formalaşan H_{β} və HeI xətləri profillərinin formasında da dəyişiklik hiss olunur, Şəkil 3. Ulduzətrafi örtüyün təsiri nəticəsində H_{β} xətti profilinin mərkəzi hissəsində udulma komponenti aşkar görünür. Atmosferin nisbətən aşağı laylarında formalaşan HeI xətti profilinin mərkəzi hissəsində isə udulma komponenti zəif hiss olunur.



Şəkil 3

HD 208501 ifratnəhəng ulduzu atmosferinin minimum (sol sütun) və maksimum (sağ sütun) faallıq fəzasında H_{α} , H_{β} və HeI xətlərinin müşahidə olunan profilləri.

Müşahidələrdən alınmış bu nəticələr sübut edir ki, HD208501 ulduzunun ətrafında müəyyən bucaq altında fırlanan, qeyri-bircins sıxlığa malik diskəbənzər qaz örtüyü vardır. H α xəttinin udulma və şüalanma komponentlərinin, H β və HeI xətlərinin profilərinin forması, şüa sürəti və digər spektral parametrləri dəyişir. Ehtimal olunur ki, bu dəyişmə ulduzun döyünməsi və ulduzla ulduztrafi örtüyün qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir.

NƏTİCƏ

HD208501 ulduzunun 2013÷2019-cu il tarixlərində alınmış spektrlərində H α , H β və HeI xətləri profilərinin müqayisəli öyrənilməsinə əsasən aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar:

1. Aşkar olmuşdur ki, HD208501 ulduzunun spektrində atmosferin fəallığı fazasından asılı olaraq H α xəttinin profili mürəkkəb quruluşa malikdir. Ulduz atmosferində dəyişənliyin müxtəlif fəzalarında H α xəttinin profili aşağıdakı formalarda müşahidə olunur, Şəkil 1:

- tam udulma profili;
- normal P Cyg tipli profil: udulma və qırmızı qanadda şüalanma komponenti;
- invers P Cyg tipli profil: udulma və bənövşəyi qanadda şüalanma komponenti;
- hər iki qanadında zəif şüalanma komponenti və mərkəzində udulma profili;
- tam şüalanma profili;
- udulma və şüalanma komponentlərinin intensivliyinin kəsilməz spektr səviyyəsinə qədər zəifləməsi;

2. H α , H β və HeI xətlərinin profilərinin şüa sürətləri və ekvivalent eni bir həftə və daha kiçik zaman fəsilələrində dəyişir (Şəkil 1, 3; Cədvəl 1-2).

3. H α xətti profilinin udulma və şüalanma komponentlərinin (Şəkil 2) müqayisəli təhlili göstərdi ki, udulma komponentinin $-40 < V_r < 0$ km/s qiymətlərində şüalanma komponenti yaranır,

Şəkil 2 (a,b,d,e). Bu hal ulduz atmosferinin fəallığının sakit fazasına uyğun gəlir.

4. Aparılmış hesablamalar nəticəsində aşkar olmuşdur ki, HD208501 ulduzunun atmosferində xətləri müşahidə olunan elementlərdə şüa sürətlərinin laylara görə stratifikasiyası mövcuddur. Xətlərin şüa sürətlərinin dəyişmə amplitudu və orta qiyməti atmosferin aşağı qatlarından yuxarı qatları istiqamətinə doğru artır. Şüa sürətlərinin orta qiymətlərinin ulduzun kütlə mərkəzinin şüa sürəti (-20.4 km/s) [Simbad, 2020] ilə müqayisəsi göstərir ki, atmosferin yuxarı qatları genişlənir və bu genişlənmənin sürəti H α xəttinin formalaşdığı laylara qədər artır. H β və HeI xətlərinin yarandığı layların genişlənmə sürəti uyğun olaraq -8.8 və -23.3 km/s-dir. Lakin, HeI xəttinin yarandığı atmosferin aşağı qatları isə 10.8 km/s sürəti ilə ulduzun mərkəzinə tərəf sıxılır.

5. Ulduz atmosferi ulduztrafi örtüyü maksimum həyacanlaşdırdığı 21.06.2018 tarixində (Şəkil 1) H α xətti profili tam şüalanmada müşahidə olunur. Bu tarixdə ulduztrafi örtüyün təsiri nəticəsində atmosferin aşağı qatlarında formalaşan H β və HeI xətləri profilərinin formasında da dəyişiklik yaranır. H β və HeI xətləri profilərinin mərkəzi hissəsində zəif udulma komponenti müşahidə olunur, Şəkil 3.

Müşahidələrdən alınmış bu nəticələr sübut edir ki, HD208501 ulduzunun ətrafında müəyyən bucaq altında müşahidəçiyə tərəf yönəlmiş, fırlanan, qeyri-bircins sıxlığa malik diskəbənzər qaz örtüyü vardır.

Ehtimal olunur ki, yuxarıda qeyd olunan bu dəyişmələr ulduzun döyünməsi və ulduzla ulduztrafi örtüyün qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin inkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir. Qrant №ElF-ETL-2020-2(36)-1603/M-03.

1. Simbad axtarış sistemi, (2019).
2. K.Pan, S.R.Federman, K.Cunha, V.V.Smith, D.E.Welty. *Cloud Structure and Physical Conditions in Star-forming Regions from Optical Observations. I. Data and Component Structure, The Astrophysical Journal Supplement Series*, **151** (2004) 313-343.
3. N.D.McErlean, D.J.Lennon, P.L.Dufton. *Galactic B-supergiants: A non-LTE model atmosphere analysis to estimate atmospheric parameters and chemical compositions*, *Astron. Astrophys.*, **349** (1999) 553-572.
4. 2018yCat.1345...0G (Simbad axtarış sistemi).

5. Ph.Prugniel, I.Vauglin, and M.Koleva. *The atmospheric parameters and spectral interpolator for the MILES stars*, *Astronomy and Astrophysics*, **531** (2011) 1-25.
6. J.Krelowski, P.Ehrenfreund, B.H.Foing, T.P.Snow, T.Weselak, S.O.Tuairisig, G.A.Galazutdinov, F.A.Musaeov. *On the relation between diffuse interstellar bands and simple molecular species*, *Astron. Astrophys.*, **347** (1999) 235-242.
7. G.Wallerstein, K.Sandstrom, R.Gredel, A.Preliminary. *Investigation of the Diffuse Interstellar Line at 8621 Å*, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, **119** (2007) 1268-1277.
8. A.J.Cenarro, R.F.Pelletier, P.S'anchez-BI'azquez, S.O.Selam, E.Toloba et.al. *Medium-resolution Isaac Newton Telescope library of empirical spectra-II. The stellar atmospheric parameters*, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **374** (2007) 668-690.
9. T.Yoichi, Takada-Hidai Masahide. *Helium and Carbon Abundances in Late-B and Early-A Supergiants*, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **52** (2000) 113.
10. C.Moutou, J.Krelowski, L.D'Hendecourt, J.Jamrozczak. *On correlations between diffuse interstellar bands*, *Astronomy and Astrophysics*, **351** (1999) 680-688.
11. C.Liehrer. *H-alpha as a tracer of mass loss from OB stars*, *Astrophysical Journal*, **326** (1988) 356-367.
12. R.L.Dickman, W.B.Somerville, D.C.B.Whittet, D.McNally, J.C.Blakes. *Abundances of carbon-bearing diatomic molecules in diffuse interstellar clouds*, *Astrophysical Journal Supplement Series*, **53** (1983) 55-72.
13. X.M.Микаилов, В.М.Халилов, И.А.Алекберов. *Эмиссионно-спектрометрический анализ спектра 2-м телескопа ИАО НАН Азербайджана. Циркуляр Шемахань астрофиз. Обсерватории*, №109 (2005) 21-29.
14. А.Г.Галазутдин. *Система обработки звездных эмиссионных спектров. 1. Обработка изображений 2. Обработка спектров. Пижней Архив*, (1992) 52 (Препринт Спец. астрофиз. обсерватория РАН; №92).
15. İ.А.М.Халилов, А.Р.Гасанова, Г.М.Гаджиева. *Изменение лучевых скоростей линии NaID в спектре высокоширотного сверхгиганта 89 HER. Кинематика и физика небесных тел*, **35** №3 (2019) 67-80.
16. А.М.Халилов, А.Р.Гасанова. *Переменность некоторых спектральных линий и профилей линий H α в спектре 89 Her (F2 Ib)*, *Астрономический Журнал Азербайджана*, **3-4** №2 (2007) 20-25.

VARIATIONS THE EMISSION AND ABSORPTION COMPONENTS OF THE H α LINE PROFILES IN THE SPECTRUM OF THE SUPERGIANT HD 208501 (B8 Ib)

A.M.KHALILOV, A.B.HASANANOVA, Z.A.SAMEDOV, A.R.HASANANOVA

By using the spectrograms obtained at the 2-m telescope of the Shamakhy Astrophysical Observatory for the period of 2013÷2019 the variation of a profile and spectral parameters of H α , H β and HeI lines of the supergiant HD 208501 have been investigated. It was found that the profiles, radial velocities and equivalent widths of H α , H β and HeI lines in the spectrum of the HD208501 supergiant star variation at intervals of one week or shorter time intervals. Also, a unique observation fact was revealed such as the weakening of the H α linear profile to the level of a continuous spectrum, its formation and disappearance at full emission and full absorption.

The results of observations proved that around the HD208501 star exists a disc-like gas envelope of non-uniform density that rotates at a certain angle. It was assumed that these changes were due to the pulsating of the star and the interaction of the star with the circumstellar envelope.