AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI

AZƏRBAYCAN ASTRONOMİYA JURNALI

2013
CİLD 8
№ 1

AZERBAIJANI ASTRONOMICAL JOURNAL

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası

AZƏRBAYCAN ASTRONOMİYA JURNALI

Cild 8 – № 1 – 2013

Azerbaijan National Academy of Sciences

AZERBAIJANI ASTRONOMICAL JOURNAL

Volume 8 – No 1 – 2013

Национальная Академия Наук Азербайджана

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АЗЕРБАЙДЖАНА

Том 8 – № 1 – 2013

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının **"AZƏRBAYCAN ASTRONOMIYA JURNALI"** Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası (AMEA) Rəyasət Heyətinin 28 aprel 2006-cı il tarixli 50-saylı Sərəncamı ilə təsis edilmişdir.

Baş Redaktor: Ə.S. Quliyev

Baş Redaktorun Müavini: E.S. Babayev

Məsul Katib: P.N. Şustarev

REDAKSIYA HEYƏTİ:

Cəlilov N.S.	AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası
Hüseynov R.Ə.	Baki Dövlət Universiteti
İsmayılov N.Z.	AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası
Qasımov F. Q.	AMEA Fizika İnsitutu
Quluzadə C.M.	Baki Dövlət Universiteti

Texniki redaktor: Əsgərov A.B.

İnternet səhifəsi: http://www.shao.az/AAJ

Ünvan: Azərbaycan, Bakı, AZ-1001, İstiqlaliyyət küç. 10, AMEA Rəyasət Heyəti

Jurnal AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında (www.shao.az) nəşr olunur.

Məktublar üçün: ŞAR, Azərbaycan, Bakı, AZ-1000, Mərkəzi Poçtamt, a/q №153
e-mail: aaj@shao.az
tel.: (+99412) 439 82 48
faks: (+99412) 497 52 68

© 2013 Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası.
© 2013 AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası.
Bütün hüquqlar qorunmuşdur.
Bakı – 2013

"Астрономический Журнал Азербайджана" Национальной Академии Наук Азербайджана (НАНА).
Основан 28 апреля 2006 г.

Web- адрес: http://www.shao.az/AAJ
Главный редактор: А.С.Гулиев
Заместитель главного редактора: Э.С.Бабаев
Ответственный секретарь: П.Н.Шустарев
Редакционная коллегия:
Джалилов Н.С. (Шамахинская Астрофизическая Обсерватория)
Гусейнов Р.Э. (Бакинский Государственный Университет)
Исмаилов Н.З. (Шамахинская Астрофизическая Обсерватория)
Гасымов Ф.К. (Институт физики НАНА)
Гулузаде Дж.М. (Бакинский Государственный Университет)

Технический редактор: Аскеров А.Б.

Адрес редакции:
Азербайджан, Баку, AZ-1001, ул. Истиглалийят 10, Президиум НАНА

Журнал издается в Шамахинской Астрофизической Обсерватории (ШАО) им. Н.Туси НАНА

Адрес для писем: Азербайджан, Баку, AZ-1000, Главпочтамт, а/я №153, ШАО

e-mail: aaj@shao.az
тел.: (+99412) 439 82 48
факс: (+99412) 497 52 68

© Национальная Академия Наук Азербайджана, 2013 г.
© Шамахинская Астрофизическая Обсерватория им. Н.Туси НАНА, 2013 г. Все права защищены.
Баку - 2013

Azerbaijani Astronomical Journal of the Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS) is founded in 28 Aprel 2006.

Online version: http://www.shao.az/AAJ
Editor-in-Chief: A.S. Guliyev
Associate Editor-in-Chief: E.S. Babayev
Secretary: P.N. Shustarev
Editorial board:
Jalilov N.S. (Shamakhy Astrophysical Observatory)
Huseynov R.A. (Baku State University)
İsmayilov N.Z (Shamakhy Astrophysical Observatory)
Gasımov F.G. (Institute of Physics of ANAS)
Guluzade J.M. (Baku State University)

Technical Editor: Asgarov A.B.

Editorial Office address:
ANAS, 10, Istiglaliyyat Street, Baku, AZ-1001, the Republic of Azerbaijan

Journal is published in the Shamakhy Astrophysical Observatory named after N.Tusi of ANAS.

Address for letters: ShAO, P.O.Box No153, Central Post Office, Baku, AZ-1000, Azerbaijan

e-mail: aaj@shao.az
tel.: (+99412) 439 82 48
fax: (+99412) 497 52 68

© 2013, Azerbaijan National Academy of Sciences.
© 2013, Shamakhy Astrophysical Observatory named after N.Tusi, ANAS. All rights reserved..
Baku -2013

MÜNDƏRİCAT

KOMETLƏRİN ALIŞMA FƏALLIĞINDA METEOR SELLƏRİNİN MÜMKÜN ROLU HAQQINDA
Ə.S. Quliyev, Q. I. Koxirova, Ü.C. Poladova 5

AB AUR ULDUZUNUN SPEKTRINDƏ PERIODIK DƏYIŞMƏLƏR
N.Z. İsmayılov, O.V. Xəlilov, G.B. Məmmədxanova, M.A. Poqodin, O.V. Kozlova 9

φCas (F0 Ia) ULDUZUNUN FUNDAMENTAL PARAMETRLƏRİNİN TƏYİNİ
Z.A. Səmədov, Ü.R. Qədirova, Ə.M. Xəlilov 21

Xronika 29

CONTENTS

ON THE POSSIBILITY ROLE OF METEOR SHOWERS IN OUTBURST'S ACTIVITY OF COMETS
A.S. Guliev., G.I. Kokhirova, U.J. Poladova 5

PERIODICAL VARIABILITY OF THE SPECTRUM AB AUR
N.Z. Ismailov, O.V. Khalilov, G.B. Mamedkhanova, M.A. Pogodin, O.V. Kozlova 9

DETERMINATION OF FUNDAMENTAL PARAMETERS OF THE STAR HD 7927 (F0 Ia)
Z.A. Samedov, A.M. Khalilov, U.R. Gadirova 21

Chronics 29

СОДЕРЖАНИЕ

О ВОЗМОЖНОЙ РОЛИ МЕТЕОРНЫХ ПОТОКОВ ВО ВСПЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ КОМЕТ
А.С. Гулиев, Г.И. Кохирова, У.Д. Поладова 5

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПЕРЕМЕННОСТЬ В СПЕКТРЕ AB AUR
Н.З. Исмаилов, О.В. Халилов, Г.Б. Мамедханова, М.А. Погодин, О.В. Козлова 9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗВЕЗДЫ HD 7927 (F0 Ia)
З.А. Самедов, А.М. Халилов, У.Р. Гадирова 21

Хроника 29

О ВОЗМОЖНОЙ РОЛИ МЕТЕОРНЫХ ПОТОКОВ ВО ВСПЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ КОМЕТ

© 2013 г. А.С. Гулиев[1], Г.И. Кохирова[2], У.Д. Поладова[1]

[1]Шамахинская Астрофизическая Обсерватория им. Н. Туси НАН Азербайджана
[2]Институт Астрофизики АН Таджикистана
(e-mail: ayyub54@yahoo.com)

Изучены особенности 116 комет, показывающих вспышечную активность. Рассматривается возможность появления этой активности в результате их прохождения через метеорные потоки. Проанализированы орбитальные элементы рассматриваемых комет по отношению к плоскости движения 68 метеорных потоков из каталога Кука. Выявлено, что число нисходящих и восходящих узлов орбит комет по отношению к плоскости движения 13 метеорных потоков превышает среднестатистический фон с доверительной вероятностью более 0.95. Октябрьские Дракониды, Ауригиды, К-Серпентиды, δ-Дракониды, σ-Гидриды, Кома Беренициды, Леониды, Лев Минориды и Персеиды оказались наиболее перспективными для предложенной гипотезы. В целом, результаты расчетов показывают, что наряду с солнечной активностью, вспышки комет частично могут быть обусловлены их столкновением с некоторыми метеорными потоками.

Ключевые слова: метеорные потоки, кометы, вспышечная активность комет

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая статья посвящается проверке одного из механизмов вспышечной активности кометных ядер, после их прохождения через метеорные потоки. Этот механизм вытекает, как следствие, из гипотезы одного из авторов настоящей статьи [1]. Согласно этой гипотезе, коротко-перигелийные кометные группы образовались в процессе столкновения протокометных ядер с метеорными потоками. Такие столкновения могут приводить не только к распаду комет, но и спровоцировать кратковременное увеличение блеска из-за обнажения части поверхности кометных ядер. Из данной гипотезы вытекает ряд следствий, касающихся динамических параметров вспыхивающих комет, в особенности, восходящих и нисходящих узлов их орбит.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе использованы данные по 116 случаям вспышки блеска и появлениям крупных образований в кометных атмосферах. Часть из данных заимствована из каталога Андриенко и Ващенко [2], некоторые вспышки обнаружены в работах [3-5], проведенных в Шамахинской Астрофизической Обсерватории.

Целью работы является проверка распределения орбит вспыхивающих комет относительно плоскости орбит 68 известных метеорных потоков, данные по которым собраны в статье Кука [6]. В конечном итоге мы стараемся продемонстрировать то, что количество узлов (восходящих и нисходящих) орбит вспыхивающих комет в зонах движения некоторых метеорных потоков заметно превышает некоторых фоновых значений. В статье мы будем определять и количество узлов, и уровень предполагаемого фона.

Методика исследования, используемая нами**,** аналогична той, что была применена в работе [5]. На первом этапе, используя формулы сферической астрономии, вычисляются элементы вспахивающих комет относительно плоскости каждого метеорного потока. При этом за точку расчета для угловых элементов орбит принимается восходящий узел орбиты выбранного потока. Далее, вычисляются гелиоцентрические расстояния ближнего и дальнего узла кометных орбит. Тем самым, определяется количество (N) узлов, попавших в заданный интервал вдоль орбиты потока. В дальнейшем, при условии сохранении заданного интервала, такая же задача решается для других «псевдо-потоков», полученных путем варьирования параметров Ω (долгота восходящего узла) и I (наклон)

орбиты выбранного метеорного потока. Найденные таким образом количества узлов (n_i) сравниваются с величиной N применением соответствующих методов математической статистики. При этом Ω варьируется от 0^0 до 330^0 с шагом 30^0, а I - от 0^0 до 90^0 с такими шагами, чтобы полюса соответствующих плоскостей на небесной сфере были бы равноудалены друг от друга. В конечном счете, кроме N и n_i определяются следующие величины: n, σ, t и α – средняя величина кометных прохождений по рассматриваемым 67 зонам, нормированная разность ($t=(N-n)/\sigma$), дисперсия и доверительная вероятность, соответственно. В качестве проверки достоверности величин t и α целесообразно использовать односторонний критерий Стьюдента, что приводит к значениям 1.67 и 0.95, соответственно.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Вышеописанным способом мы рассмотрели распределение ближайших и дальних узлов вспыхивающих комет относительно плоскости 68 метеорных потоков из каталога Кука [6]. При вычислениях в первом подходе в качестве исходного интервала мы брали (q,Q), т.е. от перигелийного до афелийного расстояния потока. Если величина оказывалась меньше 1, то такой рой, как правило, исключался из рассмотрения. А если она оказывалась от 1 до 1.67, тогда исходный интервал изменялся, т.е сужался в разумных пределах. Расчеты показали, что в рамках поставленной задачи 13 из рассматриваемых метеорных потоков представляют интерес. Конкретные результаты по ним представлены в Таблице 1.

Как видно из таблицы, в 5 случаях значения величины t по интервалам (q,Q) оказались значимыми. Их доверительные вероятности α оказались больше 0.95. В 8 случаях результаты по t можно рассматривать как удовлетворительные, если сузить исходные интервалы. Видно, что вторичные интервалы зачастую оказываются вблизи перигелиев орбит, где концентрация частиц в потоках увеличивается. Особенно эффективная картина получается в случае October Draconids, когда значение t достигает 3.35. Примерно то же самое можно сказать и относительно Aurigids (t = 2.8). В этих случаях просто невозможно говорить о случайностях.

Таблица 1. Результаты расчетов по метеорным потокам.

Meteor shower	*q* (AU)	*Q* (AU)	*Ω* (deg.)	*i* (deg.)	$t_{near}(q,Q)$	$t_{near}(r_1,r_2)$	$t_{dist}(q,Q)$	$t_{dist}(r_1;r_2)$
δ-Draconids	0.996	4.54	14.4	37.5	-	-	2.10	-
κ-Serpentids	0.450	-	14.7	64.0	-	-	-	2.23(q;4.0)
ϕ-Bootids	0.950	1.55	40.7	19.0	-	-	1.84	-
April Lyrids	0.919	55.08	32.4	79.0	-	2.04(q;1.14)	-	-
Daytime ζ-Perseids	0.340	2.86	78.7	0	1.67	-	-	-
Perseids	0.953	55.05	139.7	113.8	1.89	-		
Aurigids	0.802	-	158.6	146.4		-		2.8(2.3;3.8)
October Draconids	0.996	6.02	197	30.7	-	3.35(q;1.18)	-	-
Leo Minorids	0.650	116.6	211.7	124.0	-	-	-	1.8(1.3;3.2)
Leonids	0.985	22.02	235.2	162.6	-	-	-	1.7(2.1;3.3)
σ-Hydrids	0.244	59.76	79.7	125.5	-	-	2.12	-
Coma Berenicids	0.580	-	282.7	134.0	-	2.4(0.62;1.80)	-	-

Примечание. 1.Цифровые данные, соответствующие пустующим ячейкам, меньше установленного предела (1.67).
2. В скобках указаны интервалы, относительно которых вычислены значения величины t.

ВЫВОДЫ

Результаты этой работы показывают, что столкновение с метеорными потоками может рассматриваться как одна из причин вспышечной активности некоторых комет. Прохождение через плотные слои потоков может привести к тому, что поверхностный слой кометного ядра из-за падения частиц, обновляется местами, что приводит к увеличению процесса сублимации. А это, в свою очередь, может быть причиной резкого увеличения кометного блеска. Наблюдательным подтверждением этой гипотезы является факт наличия множества кратеров на поверхности кометных ядер, которые удалось сфотографировать в ходе космических миссий за последние десятилетия. Возникает необходимость изучения феномена вспышки комет также и относительно других метеорных потоков, не входящих в каталог Кука. Авторы планируют с аналогичной точки зрения изучить проблемы распада или дезинтеграции кометных ядер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гулиев А.С., **Происхождение коротко-перигелийных комет.** 2010, "Elm", Баку, стр.151.
2. Андриенко Д.А., Ващенко В.Н**., Кометы и корпускулярное излучение Солнца.** Москва, "Наука", 1981, стр. 164.
3. Гулиев А.С., Рустамова У.Д., Физические величины 100 долгопериодических комет с учетом условия их видимости (1999-2004). **ŞAR Sirkulyarı,** 2005, № 110, стр. 23-30.
4. Гулиев А.С., Поладова У.Д., Чурюмов К.И., Чубко Л.В., Определение физических величин 100 долгопериодических комет с учетом условия их видимости (1980-2004). **Azərbaycan Astronomiya Jurnalı,** 2007, 1-2, стр. 10-16.
5. Guliyev A.S., Dadashov A.S. On hyperbolic comets. **Proceedings of the International Astronomical Union,** Volume 5, Symposium S263, August 2009, pp. 81-84.
6. Cook, A.F. 1973. A working list of meteor streams. In: **"Evolutionary and Physical Properties of Meteoroids**", Hemenway, C.L., Millman, P.M., Cook, A.F. (eds.). Washington, DC: NASA SP-319. pp. 183-191.

ON THE POSSIBILITY ROLE OF METEOR SHOWERS IN OUTBURST'S ACTIVITY OF COMETS

A.S. Guliyev, G.I. Kokhirova, U.J. Poladova

The features of 116 comets, showing the outbursts of brightness, are considered in the paper. A hypothesis on the possibility to appearance the outburst's activity of comets as a result of their passing through meteoroid streams is studying. For this purpose the orbital elements of such comets relative to the planes of motion of 68 meteor showers from Cook' catalogue are analyzing. It was found that the number of the nearest and distant nodes of comet orbits relative to the planes of motion 13 meteor showers exceeds the average statistical background with confidence probability more than 0.95. The October Draconids, Aurigids**,** k-Serpentids, δ-Draconids, σ-Hydrids, Coma Berenicids, Leonids, Leo Minorids, and Perseids showers are the most effective for the matter of that, and strongly support this idea. As a whole, the results of calculation show that often, the comets outbursts may be conditioned alongside with the solar activity by collisions of comets with meteoroids under the passing through the meteoroid streams that are producing listed meteor showers.

Key words: meteor showers, comets, outburst's activity of comets

KOMETLƏRİN ALIŞMA FƏALLIĞINDA METEOR SELLƏRİNİN MÜMKÜN ROLU HAQQINDA

Ə.S. Quliyev, Q. I. Koxirova, Ü.C. Poladova

Alışma fəallığı göstərən 116 komet tədqiq olunmuşdur. Bu alışmaların baxılan kometlərin meteor selləri ilə toqquşma nəticəsində əmələ gələ bilməsi tədqiq olunmuşdur. Kuk kataloqundan götürülmüş 68 meteor selinin hərəkət müstəvisi ilə baxılan kometlərin orbit elementləri arasında əlaqə araşdırılmışdır. 13 meteor selinin müstəvisinə nisbətən tədqiq olunan kometlərin orbitlərinin enən və qalxan düyünlərinin orta kvadratik fonunun 0.95 etibarlılığı ilə artıqlığı aşkar edilmişdir. Baxılan meteor sellərindən, Oktyabr ayındakı Drakonidlər, Aurigidlər, K-Serpentidlər, δ-Drakonidlər, σ-Hidridlər, Koma Berenesidlər, Leonidlər, Leo Minoridlər və Perseidlərin toqquşma hipotezi nöqteyi nəzərindən daha effektli olduğu müəyyən edilmişdir. Son nəticədə müəyyən edilmişdir ki, kometlərin alışma fəallığı Günəş fəallığı ilə bərabər qismən onların meteor selləri ilə toqquşması nəticəsində əmələ gələ bilər.

Açar sözlər: meteor selləri, kometlər, kometlərin alışma fəallığı

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПЕРЕМЕННОСТЬ В СПЕКТРЕ AB AUR

© 2013 г. Н.З. Исмаилов[1], О.В. Халилов[1], Г.Б. Мамедханова[2], М.А. Погодин[3], О.В. Козлова[4]

[1]Шамахинская Астрофизическая Обсерватория НАН Азербайджана
[2]Институт Физики НАН Азербайджана
[3]Главная Астрономическая обсерватория РАН
[4]Крымская Астрофизическая обсерватория УАН
(e-mail: ismailovn@yahoo.com)

Приведены результаты спектральных исследований звезды типа Ae/Be Хербига - AB Aur по спектрам, полученным в УФ и оптическом диапазоне. Впервые показано, что интенсивности группы линий в УФ-спектре показывают периодическую переменность с периодом P= 6.1 ± 0.1 *дней*. Наибольшую амплитуду дисперсии показывают спектральные линии с более короткой длиной волны. По спектральным наблюдениям, выполненным в ШАО и в КрАО показано, что эквивалентные ширины эмиссионной линии H_α, а также линий D NaI, HeI λ5876 *Å* меняются с периодами 6.1 ± 0.1 и 123.7 ± 0.3 *дней*. Наблюдаемые периодические изменения в спектре могут возникать в результате модуляции аккреционной зоны при осевом вращении звезды.

Ключевые слова: звезда Ae/Be Хербига-AB Aur, переменность спектра, периоды.

ВВЕДЕНИЕ

В каталоги молодых звезд [1, 2] AB Aur включена как активная, спектрально - переменная звезда типа Ae Хербига. Ранние спектральные наблюдения [1-5] показали, что абсорбционный спектр звезды соответствует B9-A0, интенсивности и лучевые скорости эмиссионных компонент у водородных линий являются переменными. Линии HI имеют типичные профили типа P Cyg, наблюдаются сильные, немного диффузные эмиссионные компоненты в линиях бальмеровской серии, иногда линии серии прослеживаются до H_{10}-H_{12} и даже до H_{15} [6].

Переменность структуры и интенсивности линии H_α наблюдали Зайцева и Колотилов [7], Гаррисон и Андерсон [8], Катала и др. [9], Финкецеллер и Янкович [10], Шевченко [11, 12]. В работах [8, 9] показано, что, кроме сильного эмиссионного компонента с красным смещением, у линии H_α наблюдается слабый фиолетовый эмиссионный компонент, имеющий смещение до -300 *км/с*.

В работах Прадерие и др. [13], Катала и др. [9], была найдена переменность смещений крыльев линий MgII λ 2895*Å* и K CaII с периодами $P_1 \approx 5^h$ и $P_2 \approx 32^h$, соответственно. Это объясняется неоднородностью расширяющейся оболочки звезды, которая выявляется вследствие звездной модуляции. Скорость вращения у AB Aur получена 80± 5 *км/с* - по [14] и 75 *км/с* - по [13]. Найденные периоды указывают на отсутствие симметрии в истечении вещества с поверхности звезды, что свидетельствует о дифференциальном вращении оболочки AB Aur, причем период P_2, по-видимому, близок к периоду вращения самой звезды.

Лучевые скорости звезды, измеренные Бильсом [3], показали изменение Vr от -67 до +7 *км/с*. Измерения Финкенцеллера [15] и Финкенцеллера и Янковича [10] показали стабильные лучевые скорости около среднего значения +21 *км/с*.

Анализ Исмаилова и Алиевой [16] показал, что профили линий водорода H_α и H_β имеют сложную, клочкообразную структуру. Это свидетельствует о существовании неоднородной оболочки звезды. Скорости отдельных сгустков в оболочке AB Aur достигают от –24 до +80 *км/с*. Градиент скорости центрального смещения профилей водородных линий на уровне линии H_β показывает линейную зависимость от глубины линии, а на уровне линии H_α имеет более сложную форму. Скорость истечения вещества в оболочке звезды происходит с замедленным темпом, в направлении от поверхности звезды к периферии [16].

Несмотря на то, что внезапные "алголоподобные" понижения блеска у AB Aur были отмечены в начале века (см. например, [17]), многочисленные фотоэлектрические наблюдения после 60-х годов [18-23] не показали каких–либо сильных изменений блеска звезды. Максимальное изменение блеска по указанным работам составляет не более $0^m.3$ в V-полосе.

По данным [24, 25], околозвездная оболочка AB Aur состоит из двух компонент - вращающегося компактного диска и расширяющегося газа на расстоянии более 1000 *а.е.* и окружающего центральную звезду. В работе [24] был обнаружен диск с радиусом 450 *а.е.* в линии молекулы ^{13}CO (*J=1-0*). Фукава и др.[26] показали, что около звезды имеется газовая оболочка, растянутая на расстояние 580 *а.е.,* и был обнаружен центральный диск и ассоциирующиеся с ним два спиральных рукава, растянувшиеся на 200-450 *а.е.* Позже было показано, что диск во внешних частях является неоднородным, что объясняется образованием первичных протопланетых тел [27]. Согласно [28, 29], звезда имеет возраст около $2x10^6$ *лет*, а по теории образования планет к этому времени должны сформироваться протопланеты.

В работе [30] проведено исследование УФ-спектра AB Aur, отождествлены спектральные линии. Показано, что в отличие от результатов предыдущих работ, выполненных в оптическом диапазоне, линии MgII λ 2800 *Å* показывают падение вещества на поверхность звезды.

В этой работе нами приведены результаты исследования звезды AB Aur на основе новых спектральных наблюдений, полученных как в оптическом, так и УФ- диапазонах.

НАБЛЮДЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

1. УФ диапазон.

УФ-спектрограммы AB Aur были взяты из архива данных IUE и обработаны по методу, приведенному в работе [31]. Мы разделили весь материал по УФ-спектрограммам на три продолжительные серии наблюдений: (1) наблюдения в интервале времени JD2445268-2445270, за 3 *дня* непрерывных наблюдений, всего 27 точек измерений, (2) в интервале времени JD 2446010-2446016, всего 7 *дней* непрерывно, 16 точек, (3) наблюдения за 14 *лет*, 1978-1992 г.г., всего 57 точек. Мы измерили около 15 различных абсорбционных линий у 57 SWP (λ 1000 - 2000 *Å*) и около 10 линий у 46 LWP (λ 2000 - 3000 *Å*) спектрограмм. Дублет h и k MgII λ2795, 2802 *ÅÅ* наблюдается в одной бленде вместе с эмиссией. Эта бленда содержит и абсорбционный и эмиссионный компонент. Мы сочли нужным измерить каждый компонент в отдельности.

Наши измерения показали, что в далекой УФ-части спектра линии, требующие высокого потенциала ионизации - CIV1549, HeII1640, SiIV1403, SiIII 1533 и др., в течение выбранных интервалов времени (1) и (2) не показывают значительных изменений, превосходящих уровень ошибок 3σ. Также наблюдается определенная группа линий SIII] 1817, H_2 1435, CIII] 1915, у которых в эти даты наблюдаются значительные изменения. Однако, за весь интервал времени 14 лет все измеренные линии показывают значительные изменения, превышающие уровень 3σ. Результаты анализа этого эффекта иллюстрируются на Рис.1-3. На Рис.1 показаны примеры временных изменений разных спектральных линий -S I λ1276 *Å* и Si II] λ1817*Å* , CIV λ 1549 *Å*, SIII] λ 1808 *Å* для серии наблюдений (1). Сплошная прямая на рисунках – уровень среднего значения, пунктирные прямые -уровень ошибок 3σ. Этот рисунок показывает, что в 3-х дневной серии (1) линии Si II] λ1817*Å* и SIII] λ 1808 *Å* показывают больший уровень дисперсии, чем остальные две линии.

На Рис. 2 и 3 приведены аналогичные графики для этих же линий для 7 –дневной и 14-летней серий наблюдений, соответственно. Как видно, только при многолетних наблюдениях можно заметить значительную дисперсию изменений, превышающих уровень 3σ.

Для наиболее полного массива измерений интенсивности по линии MgII λ2800 *Å* мы провели поиск периодических изменений по

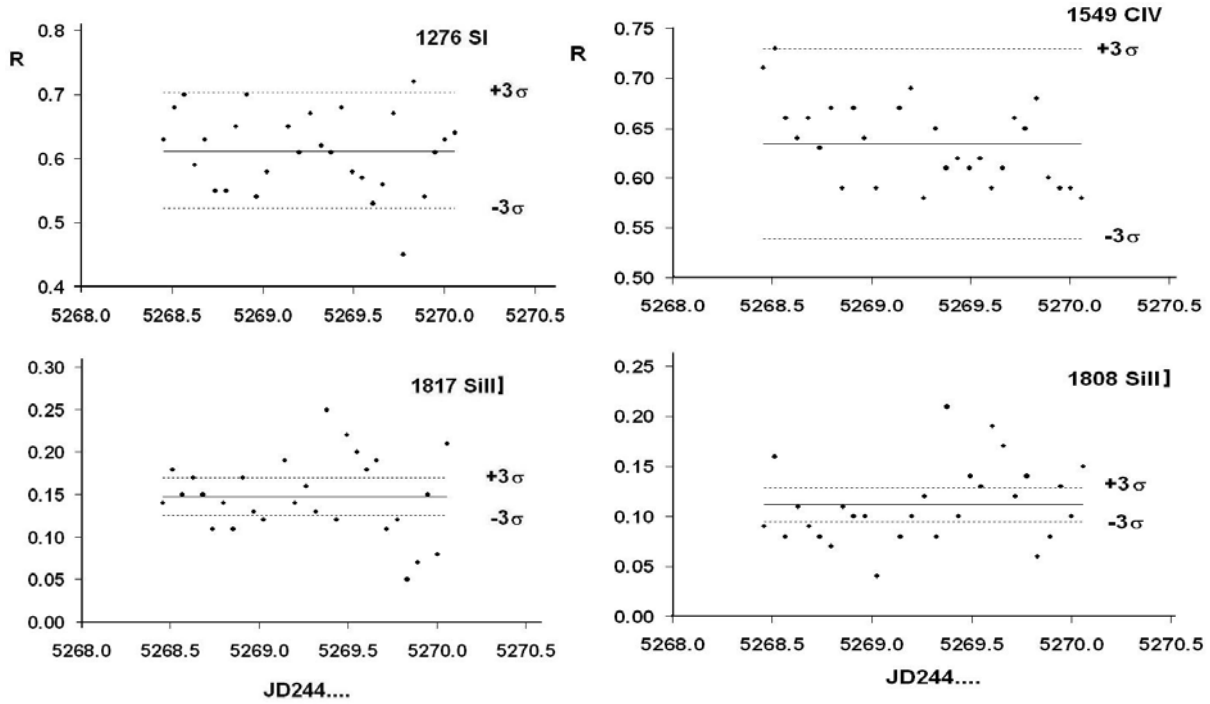


Рис.1. Примеры временных изменений разных спектральных линий: S I λ1276 *Å* и Si II] λ1817*Å*, CIV λ 1549 *Å*, SIII] λ 1808 для 3-дневной серии наблюдений. Сплошная прямая –уровень среднего значения, пунктирные прямые- уровень ошибок 3σ.

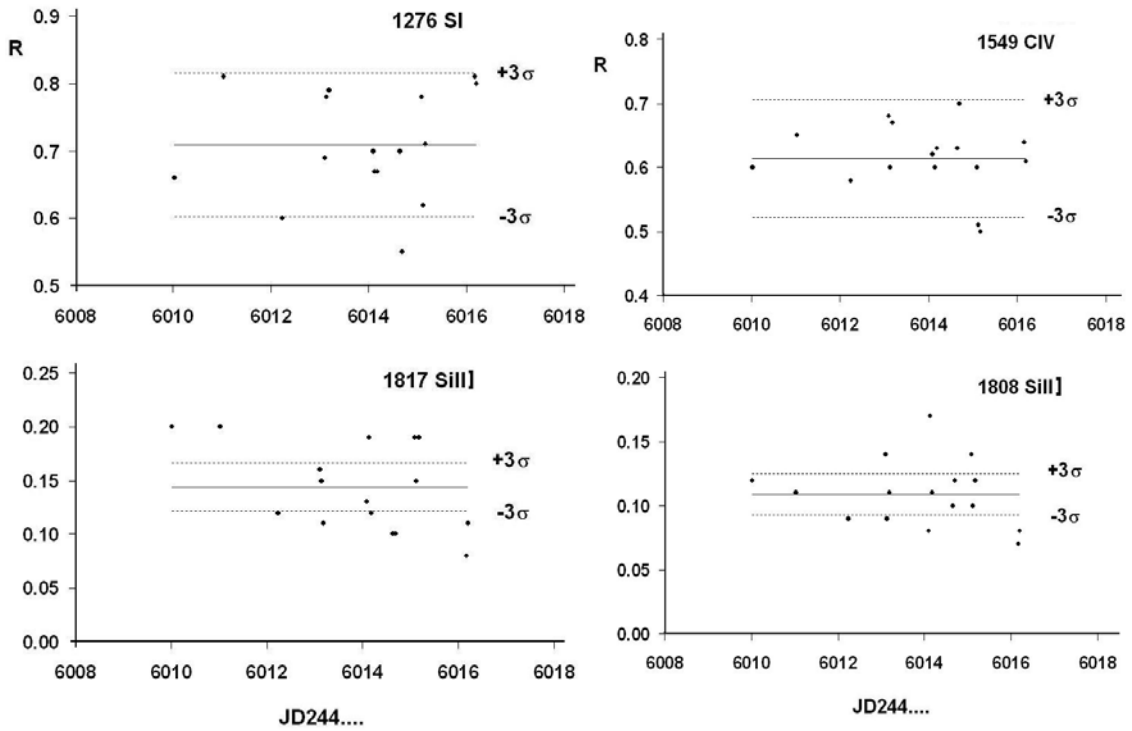


Рис.2. Примеры временных изменений разных спектральных линий: S I λ1276 *Å* и Si II] λ1817*Å*, CIV λ 1549 *Å*, SIII] λ 1808 для 7-дневной серии наблюдений. Сплошная прямая –уровень среднего значения, пунктирные прямые- уровень ошибок 3σ.

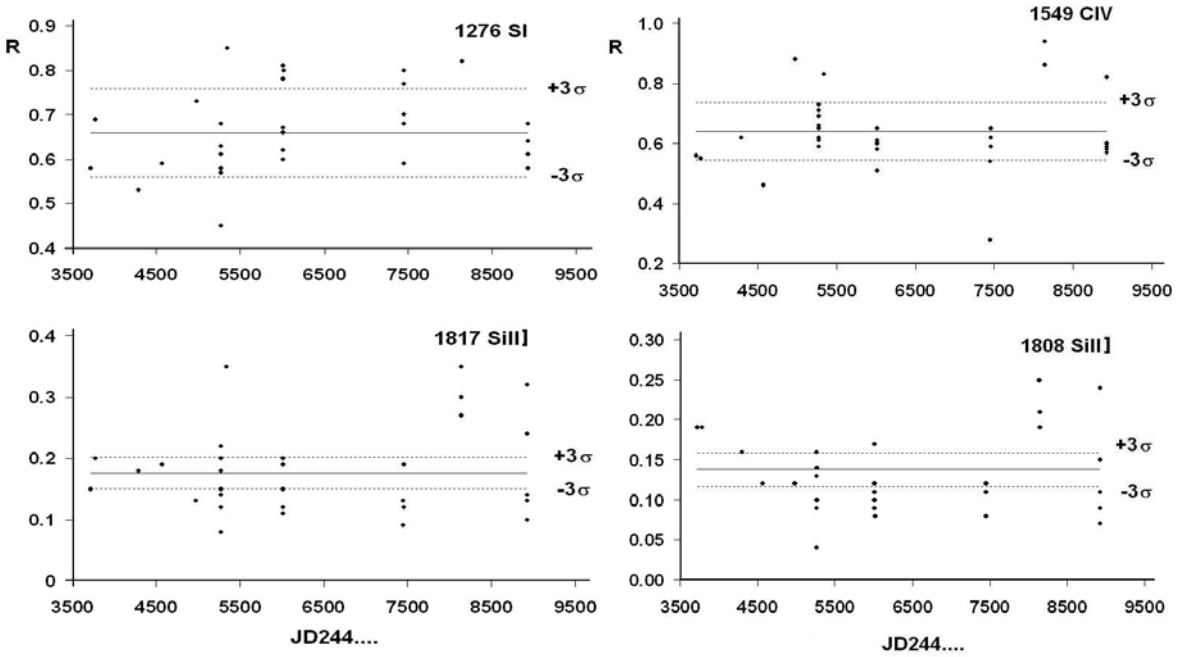


Рис. 3. Примеры временных изменений разных спектральных линий: S I λ1276 *Å* и Si II] λ1817*Å*, CIV λ 1549 *Å*, SII] λ 1808 *Å* для 14-летней серии наблюдений. Сплошная прямая –уровень среднего значения, пунктирные прямые- уровень ошибок 3σ.

методу Скаргла [32-34]. Массив содержит всего 46 точек. В спектре мощности был выделен пик, который также наблюдался и в массивах, составленных по интенсивностям других спектральных линий. Этот пик дает нам частоту $\nu = 0.1641\ d^{-1}$, что соответствует периоду P = 6.1 ± 0.1 *дней*.

На Рис.4, для примера, показана фазовая кривая по данным измерений 7-дневной серии наблюдений для линии FeII 2742, 2600 *ÅÅ*. Видно, что в 7-дневном интервале точки хорошо расставлены по фазам периода.

На Рис.5 приводится зависимость интенсивности абсорбционного компонента линии MgII λ 2800 *Å* от фазы периода P=6.1 *дней* по всем измерениям. Как видно, наблюдается удовлетворительная картина периодичности. Уровень достоверности при учете уровня белого шума получается около 40%.

На Рис.6 приведен график зависимости уровня дисперсии ΔR для разных линий в зависимости от длины волны *λ*. Как видно, с увеличением длины волны наблюдается уменьшение величины дисперсии. Это означает, что более активные изменения в УФ-спектре наблюдаются в более коротковолновой части спектра.

2. Оптический диапазон.

Мы использовали результаты спектральных наблюдений на двух разных телескопах. Наши наблюдения были выполнены в кассегреновском фокусе 2 *м* телескопа ШАО с применением эшелле- спектрометра, в течение 3 *лет*, с 2008 по 2010 г.г. Подробное описание оптической системы приведено в работе [35]. В качестве приемника был использован ПЗС-приемник с 530x580 элементами. Спектральный диапазон охватывает λλ 4400-6800 *Å*. Спектральное разрешение составляло R=14000, отношение сигнала к шуму в области линии H_α составляло 80-100. Для выполнения наблюдений и редукции применялся пакет программ DECH20T, разработанный Галазутдиновым [36].

Были измерены эквивалентные ширины и лучевые скорости отдельных эмиссионных и абсорбционных компонент линий H_α и H_β, а также линий HeI λ5876 *Å*, NaI D_1, D_2. Средняя ошибка определения эквивалентных ширин составила 4%, а в позиционных измерениях- около ±2 *км/сек*. Результаты измерений частями были приведены в работах [37, 38]. В этой работе мы анализируем эти результаты измерений на предмет периодичности.

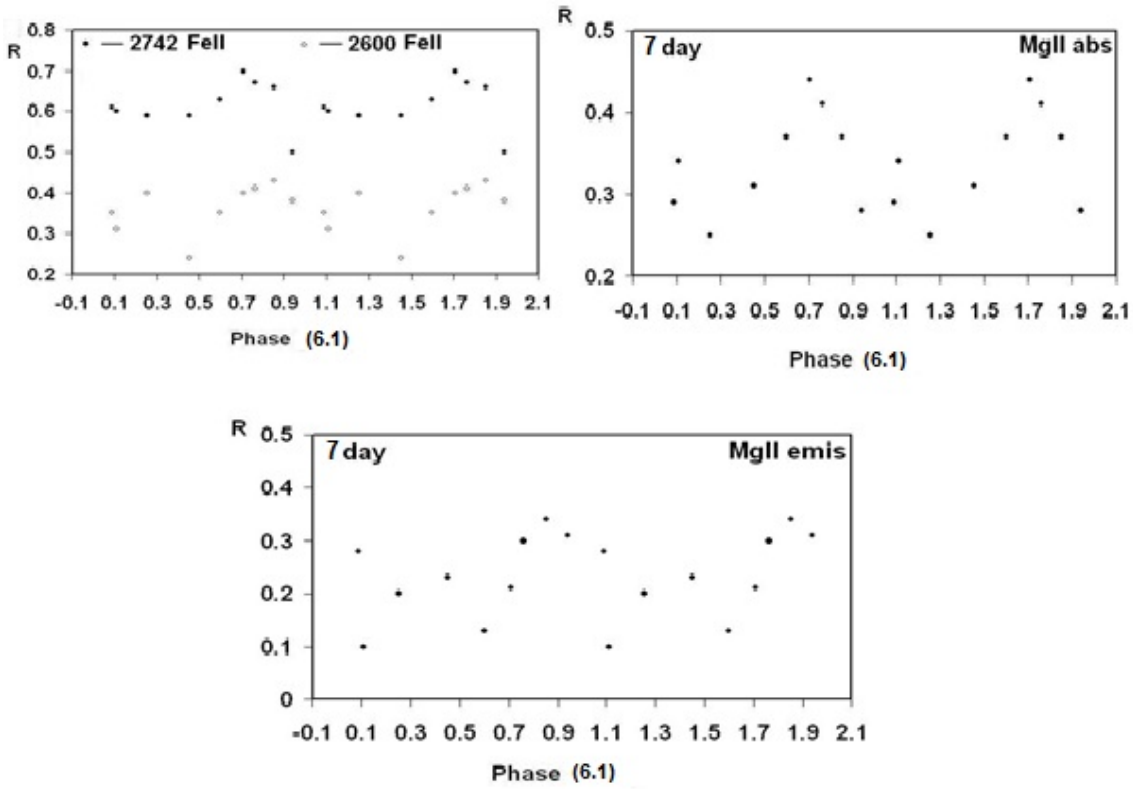


Рис.4. Фазовые кривые по данным измерений 7-дневной серии наблюдений для линии FeII 2742, 2600 *ÅÅ*, а также для абсорбционных и эмиссионных компонент дублета MgII λ 2800 *Å* .

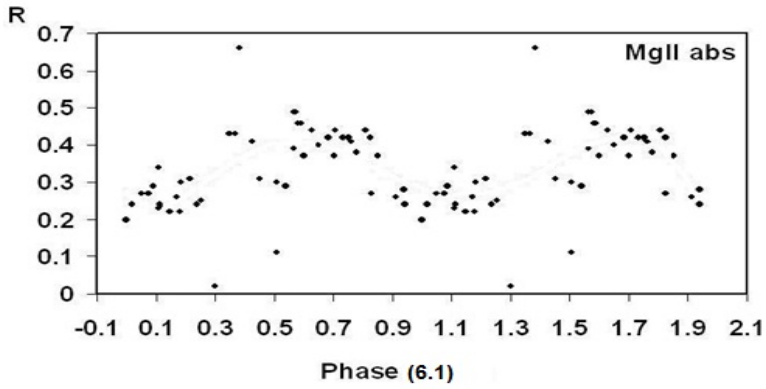


Рис.5. Фазовая кривая по интенсивности абсорбции дублета MgII λ 2800 *Å*.

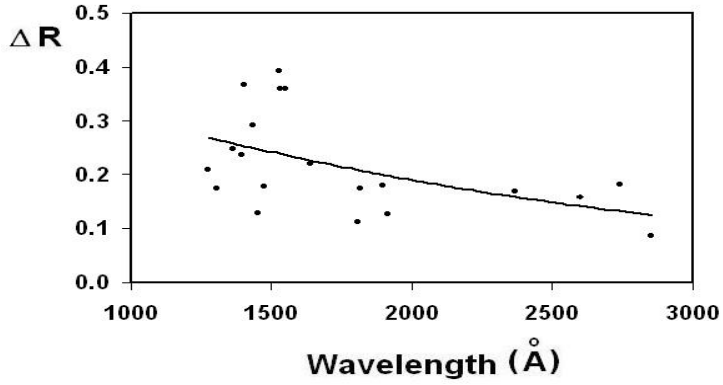


Рис.6. Заивисимость дисперсии изменений ΔR отдельных спектральных линий от длины волны.

Вторая часть наблюдений AB Aur была выполнена на на телескопе ЗТШ-2.6 *м* Крымской астрофизической обсерватории (Украина). Был использован кудэ-спектрограф ASP-14 и различные ПЗС-системы в качестве приемников излучения. В наиболее ранний сезон - 1986-1988 г.г., - была установлена ПЗС-система обсерватории Хельсинки GES +"CCD 2000" (Astromed Ltd) [39]. В 2002-2003 г.г. использовался приемник "SDS9000" Photometric GmbH, а в 2009-2011 г.г. наблюдения проводились на ПЗС-камере Andor IKOM-L. Спектральное разрешение в спектральной области λλ 5800-6700 *ÅÅ* составляло R~20000-25000. Для первичной обработки спектров использовались программы, разработанные в КрАО С.Г.Сергеевым (CCD ROCK, SPE и т.д.).

Мы проверили существование ранее нами обнаруженного периода P_1 = 6.1 ± 0.1 *дней* по IUE-данным (см.предыдущий раздел), по результатами наблюдений в оптическом диапазоне (далее, обозначим его как P1). Для этого привлекались спектральные параметры всех компонент измеренных спектральных линий. На Рис.7, на верхней панели приведена зависимость эквивалентной ширины эмиссии от фазы 7-дневного периода только по данным последовательных 10 ночей наблюдений в 2010 г. А на нижней панели на Рис.7, приведена переменность эквивалентных ширин других компонент с фазой этого же периода. Как видно, наиболее сильная периодическая переменность наблюдается в эквивалентных ширинах фиолетовой эмиссии и центральной абсорбции линии H_α (около 5 раз). Более слабое изменение W_λ эмиссии на красном крыле (около 30%). Интересно, что эквивалентные ширины эмиссии на красном крыле меняются в противофазе с эквивалентными ширинами эмиссии на фиолетовом крыле и абсорбции.

На Рис.8 приведены значения лучевых скоростей отдельных компонент линии H_α от фазы периода P1=6.1 *дней*. Видно, что эмиссия на фиолетовом крыле, по-видимому, меняется с периодом 6 *дней*, в то время как смещение центральной абсорбции и эмиссии красного крыла, не показывают явной периодичности изменения. Наименьшую переменность по смещениям также показала эмиссионная компонента красного крыла линии H_α. Возможно, существует также фазовый сдвиг между отдельными компонентами.

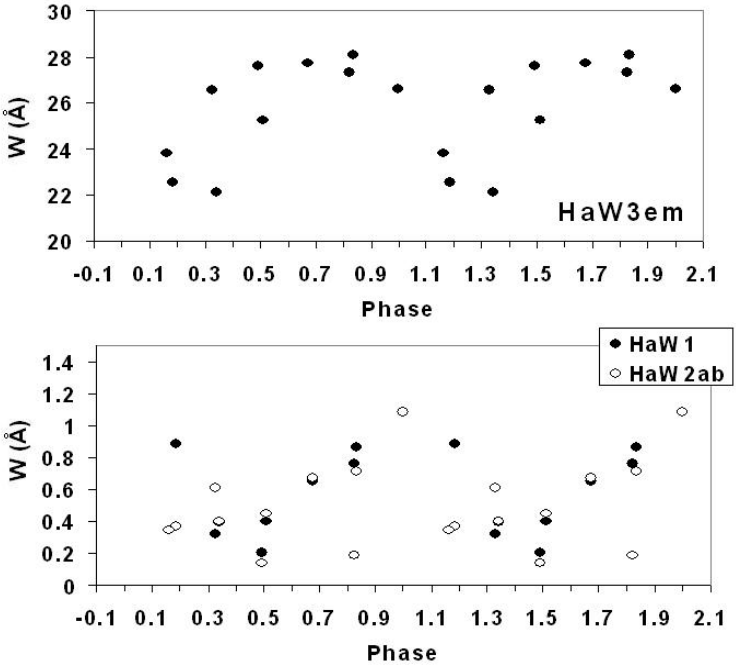


Рис.7. Фазовая переменность эквивалентных ширин отдельных компонент линии H_α.

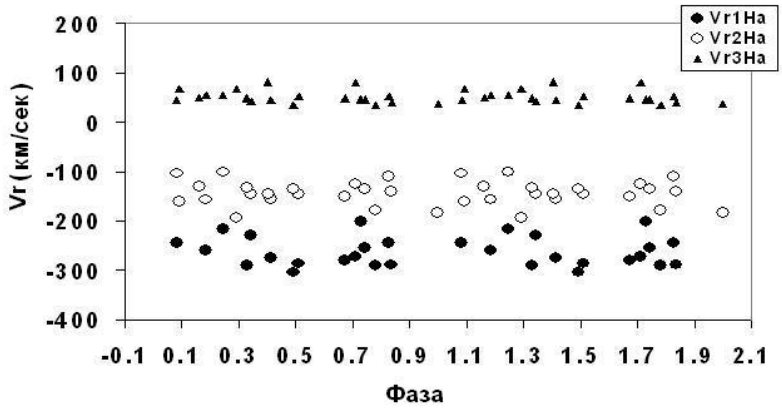


Рис.8. Фазовая переменность смещений отдельных компонент линии H_α.

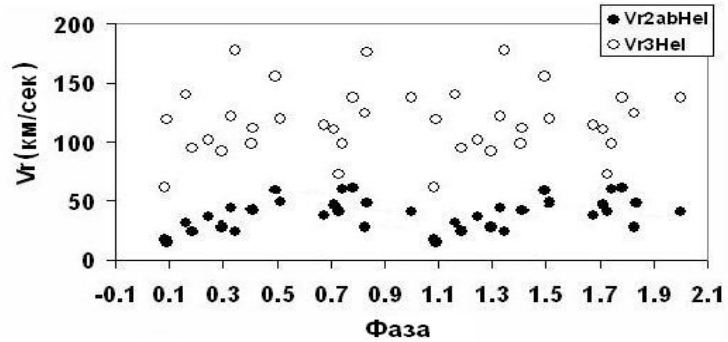


Рис.9. Изменение смещений эмиссии красной компоненты (темные кружки) и центральной абсорбции (светлые кружки) линии HeI λ5876*Å*.

Из Рис.8 и 9 видно, что эмиссия фиолетового крыла линии H_α меняется в противофазе с эмиссией красного крыла линии HeI λ 5876 *Å*. Этот наблюдательный факт свидетельствует о том, что наиболее динамичные области профиля вызваны телом, находящимся в околозвездном окружении и движущимся по кеплеровской орбите.

Для приведения значений эквивалентных ширин в общую систему измерений у всех спектрограмм, перед измерением W_λ, из спектров вычитался синтетический спектр атмосферы звезды, рассчитанный для модели ($T_{эфф}$=10000 K, log g=3.5, Vsin i= 85 *км/с*) с использованием программы SYNTH+ROTATE [40]. Затем, полученный синтетический спектр был вычтен из оригинального спектра AB Aur; далее были вычислены эквивалентные ширины эмиссии. Всего были получены 61 точки, из них 39 получены в крымских наблюдениях. Для поиска периода был применен метод Лафлера-Кинмана [41]. Этот метод основан на вычислении так называемого Θ-параметра для большого числа значений пробного периода, охватывающих диапазон величин, где предполагается наличие реального периода. Для каждого пробного периода P строится фазовая диаграмма исследуемых величин. Мы построили такие фазовые диаграммы для отдельных, избранных массивов из значений эквивалентных ширин линий H_α, D NaI, HeI λ 5876 *Å*.

Для периодограммного анализа были сгруппированы 4 отдельных массива данных: W(HeI) - 35 значений, W(DNaI) - 35 значений, W(H_α) - для дат, когда проводились наблюдения, HeI + DNaI - 35 значений и EW(H_α) для остальных дат - 61 точка. Период искался отдельно для каждого из 4-х массивов в интервале значений пробного периода от 0 до 500 *дней*. Общее число этих значений было 2000. В силу малой статистики, каждая из 4-х периодограмм имела много минимумов-артефактов. Мы искали только такие минимумы, которые присутствовали бы на каждой Θ-периодограмме, так как случайное появление одного и того же ложного периода

у всех 4-х массивов достаточно маловероятно. В результате было найдено единственное значение P_2=123.7± 0.3 *дня*, удовлетворяющее этому условию, не считая кратных (удвоенного и утроенного) периодов. На Рис.10 показан участок усредненной Θ-периодограммы, где отчетливо наблюдается минимум, соответствующий этому значению. На рисунке периодограммы: **a** –усредненный массив по знаениям эквивалентных ширин линий H_α, D NaI, HeI, по данным КрАО, **b** –только по значениям W_λ линии H_α, только по данным КрАО, **c** –по данным ШАО, как в случае **a**. В нижней рамке приведено усредненная периодограмма по всем массивам.

Рис.12 иллюстрирует фазовые диаграммы, построенные для эквивалентных ширин эмиссии H_α в фазах периода $P_2=123^d.7$ при начальной дате JD2455120.418. На панели Рис.11 сверху вниз обозначены: **a** –по всем данным для линии H_α, **b**-данные ГАО (Пулково), **c**-данные КрАО, **d**- данные ШАО. Как видно, по всем данным можно заметить периодическое изменение эквивалентных ширин в эмиссии H_α.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Во многих работах, посвященных анализу прямых интерферометрических изображений AB Aur и ее окрестностей в ИК- и mm-диапазонах, отмечается, что внешний диск на расстоянии десятков и сотен *а.е.*, имеет сложную пространственную структуру. Диск, состоящий по меньшей мере из 2-х отдельных колец с различными наклонами плоскости к лучу зрения, соединенных спиралевидной перемычкой [42-44]. Оценка угла наклона оси вращения i к лучу зрения сильно различается в работах разных авторов. В одной из пионерских работ [24] было определено i =78°, в [42, 45] -менее 20°. По- видимому, такой разброс связан с тем, что в диске сложной структуры существует пространственная стратификация вещества, распределение которого в проекции на картинную плоскость оказывается различным при наблюдениях на разных длинах волн. Для внутренней части диска определения угла наклона находятся в лучшем соответствии друг с другом: в [43] - 39°±2°, в [44] - 43°±7°. Судя по типу профилей эмиссионных линий бальмеровской серии, в спектре AB Aur, имеющих ярко выраженную P Cyg- структуру, ориентация диска по отношению к лучу зрения должна быть промежуточной [46]. Мы в нашем исследовании будем исходить из предположения, что интервал возможных значений *i* ограничен в пределах 40° - 60°.

Как можно объяснить периодическую переменность ~ 6 *дней*, наблюдаемую в оптическом и УФ-спектре звезды AB Aur? Заметим, что как в УФ так и в оптическом спектре такую переменность в основном показывают эмиссионные компоненты линий водорода и гелия, а также резонансный дублет ионизованного магния. Если существует аккреционная зона, то эмиссионная линия HeI может формироваться в 3-х возможных высокотемпературных зонах: а) на внутренней границе диска, б) в горячих, коллимированных магнитным полем газовых потоках внутри магнитосферы и в) в области падения аккрецируемого газа на поверхность звезды, где происходит основное аккреционное энерговыделение.

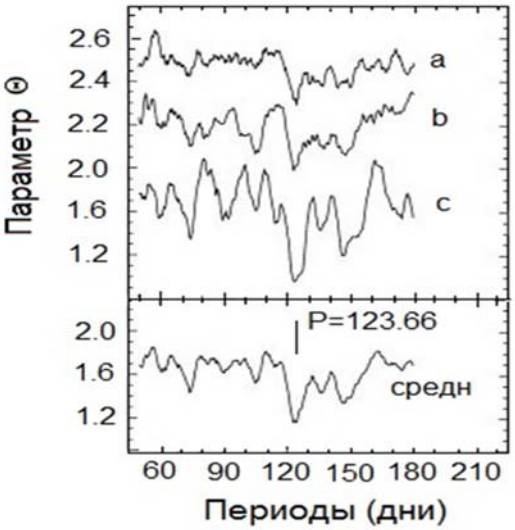


Рис.10. Участок Θ-периодограммы для разных массивов эквивалентных ширин: **a** –усредненный массив по знаениям эквивалентных ширин линий H_α, D NaI, HeI, по данным КрАО, b –только по значениям W_λ линии H_α, только по данным КрАО, c –по данным ШАО, как в случае **a**. В нижней рамке приведена усредненная периодограмма по всем массивам.

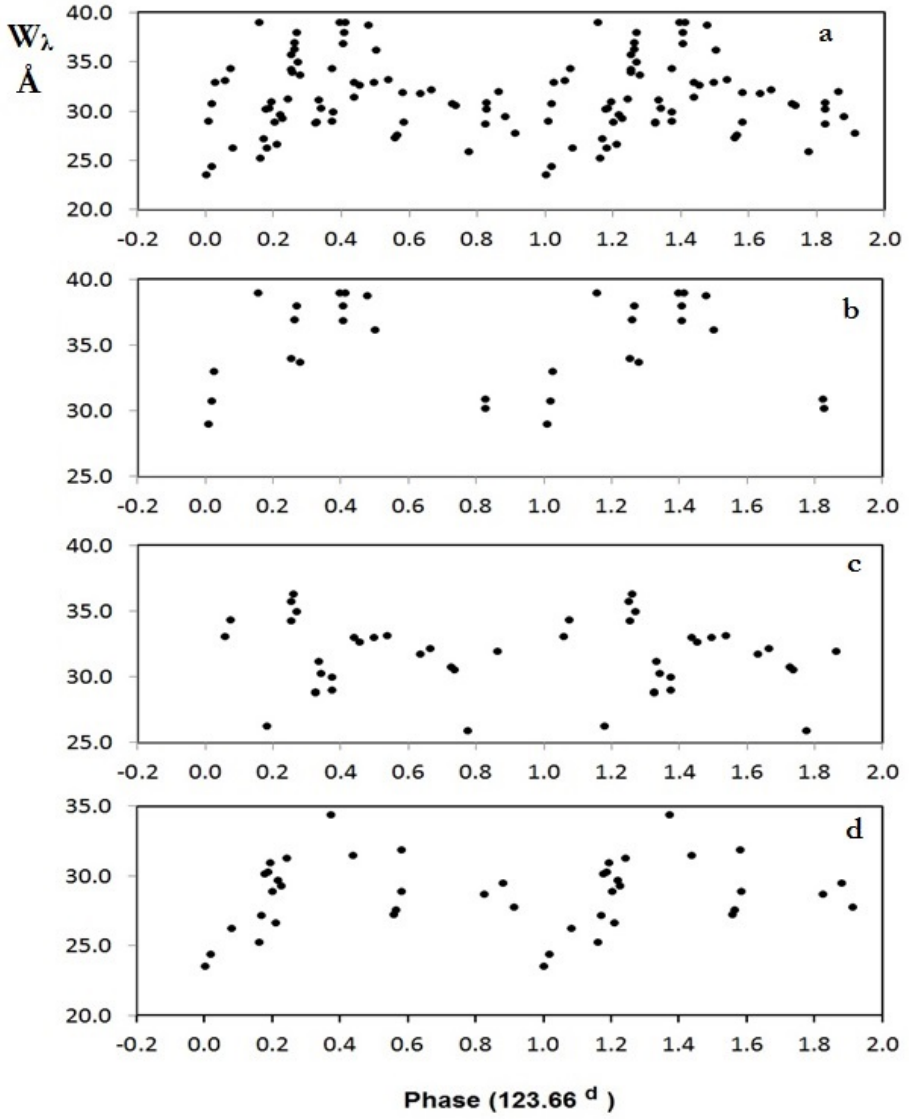


Рис.11. Фазовые диаграммы для значений эквивалентной ширины эмиссии H_α. Панели сверху вниз обозначены: a – по всем данным линии H_α, b-данные ГАО (Пулково), c-данные КрАО, d- данные ШАО.

Наиболее точная оценка проекционной скорости вращения звезды vsin i была дана в работе [47]: 85±5 *км/с*. При i от 40° до 60° это приводит к величине скорости вращения звезды на экваторе от 130 до 100 *км/с*, соответственно. При периоде осевого вращения, равного 6 *суткам*, максимальное значение радиуса активной в эмиссии области составит 15.6 R⊙ и 11.6 R⊙, соответственно. На самом деле, из-за фактора вязкости, диск вращается не твердотельно, а с некоторым запаздыванием к верхним слоям, поэтому эти размеры могут быть гораздо меньше. Если взять за истинный радиус звезды 2.5 R⊙, то размеры активных областей можно выразить в звездных радиусах - 6.2 R_* и 4.6 R_* , соответственно. Таким образом, эта оценка показывает, что зона образования гелия должна находиться по крайней мере внутри 6 R_*, т.е меньше, чем на расстоянии 1 *а.е.* от центральной звезды. Это свидетельствует о том, что зона образования гелия находится очень близко к поверхности, скорее всего в хромосфере звезды.

Таким образом, резюмируя результаты по исследованию УФ и оптического спектра звезды AB Aur, мы приходим к таким выводам:

1. Выделяется группа линий, которые не показывают быструю переменность

интенсивностей (CIV1549, HeII1640, SiIV1403, SiIII 1533 и др.) за интервал времени 3-7 дней. Но есть также другая группа линий, которая показывает значительную переменность за тот же период наблюдений (SIII] 1817, H_2 1435, CIII] 1915 и др.).

2. За длительный период времени все спектральные линии показывают значительную переменность. Величина дисперсии около среднего значения зависит от длины волны –чем больше длина волны, тем меньше дисперсия, то есть уровень разброса от среднего.
3. Впервые, по УФ-спектрам звезды AB Aur, полученным в 1978-1992 г.г. показано, что интенсивности некоторых абсорбционных линий, в том числе линии Mg II 2800, FeII и др., меняются с периодом 6.1±0.1 дней.
4. Обнаружена синхронная периодическая переменность эквивалентных ширин эмиссии у линий водорода и гелия, а лучевые скорости этих линий меняются в противофазе с периодом 6.1 *дней*. Учитывая скорость вращения звезды показано, что область активного образования гелия должна находится на расстоянии не более 15 R⊙ от поверхности фотосферы.
5. Проведенный периодограммный анализ всех измеренных эквивалентных ширин по всем спектрам AB Aur для трех линий – H_α (всего 60 значений) и HeI и D NaI (всего по 36 значений), начиная с 1986 г. (по всем данным КрАО, ГАО и ШАО) по методу Лафлера-Кинмана, показал наличие периода переменности $P = 123^d.7 \pm 0^d.3$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Herbig G. H., The spectra of Be - and Ae - type stars associated with nebulosity. **Astrophys.J. Suppl**., 1960, v. 4, p.337-351.
2. Herbig G.H., Bell K.R., Third Catalog of Emission-Line Stars of the Orion Population. **Lick Obs. Bull.**, 1988, № 1111, p. 90.
3. Beals C.S., The spectra of the P Cyg stars**. Publ.Dom.Observ.Victoria**, 1953, v.9, p.1-55.
4. Merill P.W., Burwell C.G., Variations in structure of the hydrogen lines in the spectrum of HD31293. **Astrophys.J.** 1933, v.77, p.103-109.
5. Рачковская Т.М., Спектрофотометрические наблюдения AB Aur в 1963 и 1964 годах. **Изв. Крым. астрофиз. обсерв.**, 1967, т.36, с.210-215.
6. Чхиквадзе Я.Н., Джанишвили Э.Б., Одновременные спектральные и фотометрические наблюдения AB Возничего в 1983-1984 г.г. **Бюлл. Абастум. астрофиз. обсерв**., 1986, №61, с.83-86.
7. Зайцева Г.В., Колотилов Е.А., Контуры эмиссионной линии водорода Hα в спектрах неправильных переменных звезд. **Астрофизика**, 1973, т.9, с.185-195.
8. Garrison L.M., Anderson C.M., Observational studies of the Herbig Ae-Be Stars. I. High resolution Hα profiles. **Astrophys.J.**, 1977, v.218, p.438-443.
9. Catala C., Czarny J., Felenbok P., Praderie F., Spectral similarities in the visible and UV Spectrum of Herbig Ae-Be stars. **Astron. Astrophys.,** 1986, v.154, p.103-114.
10. Finkenzeller U., Jankovics I., Line profiles and radial velocities of Herbig Ae/Be stars. **Astron. Astrophys.**, 1984, v.57, p.285-326.
11. Шевченко В.С., Ae/Be звезды Хербига. **Ташкент, Фан**, 1989, с. 282.
12. Шевченко В.С., Популярная Ae-звезда Хербига AB Aur. I. Исследование переменности эмиссионных линий в области 0.37- 0.88 мкм. **Астрофизика**, 1987, т.27, с.459-470.
13. Praderie F., Simon T., Catala C., Boesgaard A.M., Short term spectral variability in AB Aur; clues for activity in Herbig Ae Stars. I. The ultraviolet lines of MgII and FeII. **Astrophys.J.**, 1986, v.303, p.311-326.
14. Bohm T., Catala C., Rotations, wind and active phenomena in Herbig Ae/Be stars. **Astron.Astrophys.**, 1995, v.301, p.155-169.
15. Finkenzeller U., AB Aur and its variable hydrogen lines. **Astron.Astrophys.**, 1983, v.124, p.157-162.
16. Ismailov N.Z., Aliyeva A.A., Spectral variability of emission lines in young stars. **Astron.Astrophys.Transactions** , 2012, v. 27, p. 527–530.
17. Payne-Gaposhkin C., Variable stars in Milton field 25. **Harvard Ann.**, 1952, v.118, p.15-24.
18. Reipurth B., Zinnecker H., Visual binaries among pre-main sequence stars. **Astron.Astrophys.**, 1993, v.278, p.81-108.
19. Бродская Э.С., Фотоэлектрические наблюдения четырех неправильных переменных звезд ранних спектральных классов Bep. **Переменные звезды**, 1968, т.16, с.429-434.
20. Зайцева Г.В., Фотоэлектрические наблюдения звезд типа RW Возничего. **Переменные звезды**, 1968, т.16, с.435-439.
21. Магалашвили И.Л., Кумсишвили Я.И., Нестационарная звезда раннего спектрального типа AB Возничего. **Бюлл. Абаст. астрофиз. обсерв.**, 1970, № 39, с.3-8.
22. Мосидзе Л.И., Трехцветная фотометрия нескольких звезд типа RW Возничего в ассоциации Orion TI, Телец TI, Цефей T2 и Возничего TI. **Переменные звезды.** 1987, т.16, с.149-156.

23. Шаймиева А.И., Шутьемова И.А., UBVR-фотометрия четырех звезд Ae-Be Хербига. **Переменные звезды.** 1985, т.22, с.167-172.
24. Mannings V., Sargent A.I., A High-Resolution Study of Gas and Dust around Young Intermediate-Mass Stars: Evidence for Circumstellar Disks in Herbig AE Systems. **Astrophys. J.**, 1997, v.490, p.792-803.
25. Henning Th., Burkert A., Launhardt R., Leinwrt Ch., Stecklum B., Infrared imaging and millimetre continuum mapping of Herbig Ae/Be and FU Orionis stars. **Astron.Astrophys.**, 1998, v.336, p.565-586.
26. Fukagawa M., Hayashi M., Tamura M., et al., Spiral structure in the circumstellar disk around AB Aurigae. **Astrophys.J.**, 2004, v.605, p.L53-56.
27. Lin Sh.-Y., Ohashi N., Lim J., et al., Possible Molecular spiral arms in the protoplanetary disk of AB Aurigae. **Astrophys.J.**, 2006, v.645, p.1297-1304.
28. Anker M.E., The P.S., Tjin A.D. H.R., et al., HIPPARCOS data on Herbig Ae/Be stars: an evolutionary scenario. **Astron.Astrophys.**, 1997, v.324, p.L33-36.
29. Grady C. A., Pérez M. R., Bjorkman K. S., Massa D., Transient Infall Events in the Disk of AB Aurigae: The beta Pictoris Phenomenon at 2-4 Megayears. **Astrophys.J.**, 1999, v.511, p.925-931.
30. Ardila D. R., Basri G., Walter F. M., Valenti J. A., Johns-Krull C. M., Observations of T Tauri Stars Using Hubble Space Telescope GHRS. I. Far-Ultraviolet Emission Lines. **Astrophys.J.**, 2002, v. 566, p.1100-1123.
31. Исмаилов Н.З., Алимерданова Ф.Н., Халилов О.В., Бахаддинова Г.Р., Исследования ультра-фиолетового спектра молодых звёзд. I.Метод обработки спектрограмм архива IUE. **Вестник БГУ.** 2010, №1, с.167-173.
32. Scargle J.D., Studies in astronomical time series analysis. Statistical aspects of spectral analysis of unevenly spaced data **Astrophys. J.**, 1982, v. 263, p. 835-853.
33. Horne J.H., Balinas S.L., A Prescription For Period Analysis Of Unevenly Sampled Time Series. **Astrophys.J.**, 1986, v.302, p.757-763.
34. Antokhin I., Bertrand J. - F., Lamontagne R., Moffat A.F.J., The enigmatic WN8 stars: intensive photometry of four soutern stars on time scales from 30 min to 3 months. **Astron.J.**, 1995, v.109, p.817-834.
35. Исмаилов Н. З., Халилов О.В., Бахаддинова Г. Р., Микаилов Х. М., Спектральная переменность IL Цефея. **Астрофиз. Бюлл.**, 2013, т. 68, с.207–219.
36. Галазутдинов Г.А., **Препринт САО РАН.** 1992, № 92.
37. Исмаилов Н.З., Халилов О.В., Быстрая переменность оптического спектра AB Aur. **Астрон. Журн. Азербайджана.**, 2012, №1, с.13-23.
38. Исмаилов Н.З., Халилов О.В., Исследование оптического спектра AB Aur. **Астрон. Журн. Азербайджана.**, 2010, №4, с.21-28.
39. Huovelin J., Poutanen M., Tuominen I., **Helsinki Univ. of Tech. Radio Lab. Report**, VS166, 1992, p.18.
40. Piskunov N., in **Stellar Magnetism**, ed. Yu. V. Glagolevskij, I. I. Romanyuk (St. Petersburg: Nauka), 1992, 92p.
41. Lafler J., Kinman T. D., **Astrophys. J.** Suppl. Ser., 1965, v.114, p.216-222.
42. Eisner J.A., Lane B.F., Hillenbrand L.A., et al., Resolved Inner Disks around Herbig Ae/Be Stars. **Astrophys. J.**, 2004, v.613, p.1049-1071.
43. Pietu V., Guilloteau S., Dutrey A., Sub-arcsec imaging of the AB Aur molecular disk and envelope at millimeter wavelengths: a non Keplerian disk. **Astron. Astrophys.**, 2005, v.443, p.945-954.
44. Hashimoto J., Tamura M., Muto T., et al., Direct Imaging of Fine Struc tures in Giant Planet-forming Regions of the Protoplanetary Disk Around AB Aurigae. **Astrophys. J.**, 2011, v.729, p.L17-23.
45. Grady C.A., Woodgate B.E., Bowers C.W., et al., Coronagraphic Imaging of Pre-Main Sequence Stars with the Hubble Space Telescope Imaging Spectrograph. I. The Herbig Ae Stars. **Astrophys.J.**, 2005, v.630, p.958-975.
46. Гринин В.П., Ростопчина А.Н., Ориентация околозвездных дисков Ae/Be звез Хербига и статистика Hα-профилей. **Астрон. Журн.**, 1996, т.73, с.194-202.
47. Bohm T., Catala C., Rotations, wind and active phenomena in Herbig Ae/Be stars. **Astron.Astrophys.**, 1995, v.301, p.155-169.

AB AUR ULDUZUNUN SPEKTRINDƏ PERIODIK DƏYIŞMƏLƏR

N.Z. İsmayılov, O.V. Xəlilov, G.B. Məmmədxanova, M.A. Poqodin, O.V. Kozlova

Ae/Be Herbig tipli AB Aur ulduzunun UB və optik oblastda alınmış spektrləri əsasında spektral tədqiqinin nəticələri verilir. İlk dəfə göstərilmişdir ki, UB spektrdəki bir qrup xətlərin intensivlikləri 6.1±0.1 günlük periodik dəyişmə göstərir. Dalğa uzunluğu kiçik olan xətlərin dəyişmə dispersiyasının amplitudu daha böyükdür. ŞAR-da və KrAR-da aparılan spektral müşahidələr göstərir ki, Hα şüalanma xəttinin və D NaI , HeI λ5876 Å xətlərinin ekvivalent enlikləri 6.1 ± 0.1 və 123.7 ± 0.3 günlük periodik dəyişmə göstərir. Spektrdə alınan periodik dəyişmələr ulduzun öz oxu ətrafında fırlanmasına görə disk akkresiya zonasının modulyasiyası nəticəsində ola bilər.

Aparıcı sözlər: Ae/Be Herbiq ulduz-AB Aur, spektrin dəyişkənliyi, periodlar

PERIODICAL VARIABILITY OF THE SPECTRUM AB AUR

N.Z. Ismailov, O.V. Khalilov, G.B. Mamedkhanova, M.A. Pogodin, O.V. Kozlova

The results of the UV and optical range spectral observations of Herbig Ae|Be type star AB Aur were presented. For the first time had been showed that intensities of some group lines shows periodical variability with the period P=6.1±0.1 days. Intensities of lines with shortest wavelength demonstrated the higher dispersion of the amplitude variability. On the spectral observations carried out in the ShAO and CrAO equivalent widths of emission line Hα and lines D NaI, He I λ5876 Å have discovered a variability with periods 6.1 ± 0.1 and 123.7 ± 0.3 days. Obtained periodical variability in the spectrum may be a result of modulation the disc accretion zone which have occurred by the axial rotation of the star.

Key words: Ae/Be Herbig stars –AB Aur, spectral variability, periods

φCas (F0 Ia) ULDUZUNUN FUNDAMENTAL PARAMETRLƏRİNİN TƏYİNİ

© 2013 –cü il, Z.A. Səmədov[1,2], Ü.R. Qədirova[2], Ə.M. Xəlilov[1]

[1]Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Nəsirəddin Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası
[2]Bakı Dövlət Universiteti
(e-mail: ulkergadirova@gmail.com, xalilov1955@rambler.ru)

Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının 2 m teleskopunun Kude fokusunda 8 Å/mm dispersiya və 0.3Å spektral ayırdetmə ilə alınmış φCas ulduzunun spektrləri tədqiq edilmişdir. Ulduzu xarakterizə edən bəzi spektral və fotometrik parametrlərin müşahidədən tapılmış və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi, həmçinin, parallaksın tətbiqi əsasında φCas ulduzunun effektiv temperaturu və səthində ağırlıq qüvvəsinin təcili təyin edilmişdir: T_{eff}=7300±200K, lgg=0.25±0.2.

Açar sözlər: ulduzlar, ifrat nəhəng, fundamental parametrlər.

GİRİŞ

Ulduzların kimyəvi tərkibinin təyini onların təkamülü nöqteyi-nəzərindən aktual məsələdir. Məsələnin həlli üçün birinci mərhələdə onların effektiv temperaturu (T_{eff}) və atmosferlərində ağırlıq qüvvəsinin təcili (g) təyin olunur. Bu parametrlər həmçinin ulduz atmosferi modellərini hesablamaq üçün zəruridir. Digər tərəfdən T_{eff} və g – ni bilməklə ulduzların kütləsini, radiusunu, işıqlığını və yaşını qiymətləndirmək mümkün olur. Beləliklə, effektiv temperatur və ağırlıq qüvvəsinin təcili ulduzların mühüm parametrləridir. Əvvəlki işlərimizdə [1 - 6] olduğu kimi bu işdə də növbəti φCas hipernəhəng ulduzunun fundamental parametrləri model və parallaksın tətbiqi üsulu ilə təyin edilmişdir. Qeyd edək ki, parallaksın qiymətindən istifadə olunması, yeni üsuldur və bu kəmiyyət ulduzların atmosfer modelləri ilə bağlı deyil.

φCas = HD7927 = HR382 ulduzu, bizim Qalaktikada olan ən parlaq hipernəhəng ulduzlardan biridir. Spektral sinfi F0 Ia, görünən ulduz ölçüsü $m_v=4^m.98$, B-V=0.68 [7], mütləq ulduz ölçüsü isə müxtəlif müəlliflər tərəfindən $M_v=-8^m.6 \div -8^m.8$ intervalında qiymətləndirilir [7 ÷ 9]. Ulduzun qalaktik enliyi b=-4°, qalaktik uzunluğu l=127° – dir [10]. Ulduz Qalaktika müstəvisindən z=-150 *ps* məsafədə yerləşir. φCas ulduzu NGC 457 dağınıq ulduz topasının üzvüdür və E (B-V) = 0.50, E (b-y) = 0.38 [11]. Paterson [12], φ Cas ulduzunun atmosfer parametrləri üçün T_{eff} = 7625K, lgg = 2.5, B-V=0.68 və E_{B-V}=0.51 qiymətlərini almışdır. [13] tərəfindən bu ulduzun UBVRI və uvby fotometrik sistemində müşahidələri aparılmış, ulduzun atmosfer parametrləri üçün T_{eff}=(7300±300)K, lgg=0.9±0.2, R=(245±45)R⊙ və M=17±3M⊙ qiymətlərini almışdır. [14] ultrabənövşəyi və görünən oblastda enerjinin paylanmasını, həmçinin H_δ, CaII K, və MgII h və k xətlərinin profillərinin nəzəri və müşahidədən tapılmış qiymətlərini müqayisə edərək φCas ulduzunun atmosfer parametrləri üçün T_{eff} = (7200 ± 100)K, lgg=0.4±0.1 və R_* =(263±34)R⊙ qiymətlərini almışdır. Atmosfer parametrlərinin bu qiymətlərində ulduzun kütləsi üçün alınmış M=(6.3±3.6)M⊙ qiyməti, φCas ulduzunun daxil olduğu NGC 457 dağınıq ulduz topası üçün qurulmuş Herşburq-Ressel diaqramından alınmış qiymətdən (M=25 M⊙) xeyli aşağıdır [14].

Göründüyü kimi müxtəlif müəlliflər φCas ulduzunun atmosfer parametrləri üçün bir-birindən fərqli müxtəlif qiymətlər almışlar. Ona görə də hipernəhəng kimi tanınan bu ulduzun atmosfer parametrlərinin yenidən müasir metodlarla təyin olunması, xüsusən də parallaksın qiymətindən istifadə olunması aktualdır və mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

MÜŞAHIDƏ MATERIALLARI

φCas ulduzunun müşahidə materialları 18.10.1987-cı ildə Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında, 2-m teleskopun Kude fokusunda

8Å/mm dispersiya ilə alınmış və λλ3700-5000ÅÅ spektral oblastı əhatə edir. Spektrlər 103a-O fotolövhəsi vasitəsilə alınmış və Almaniyanın "Carl Zeiss" şirkəti tərəfindən düzəldilmiş "Lirefo" mikrofotometrində qaralmada 40 dəfə böyütməklə yazılmışdır. İşdə əsasən hidrogenin Balmer seriyasının H_β, H_γ və H_δ xəttlərindən istifadə olunmuşdur. Bu xətlərin ekvivalent eni W_λ, mərkəzi dərinliyi R_λ və yarımeni $\Delta\lambda_{1/2}$ ölçülmüşdür. Ekvivalent enin ölçülməsindəki xəta 7% dən çox deyildir. İstifadə olunan hidrogen xəttlərinin ekvivalent eni üçün alınmış nəticələr belədir: $W(H_\beta)$=4.02Å, $W(H_\gamma)$=4.57Å və $W(H_\delta)$=3.95Å.

EFFEKTİV TEMPERATUR VƏ AĞIRLIQ QÜVVƏSİ TƏCİLİNİN TƏYİNİ

φCas ulduzunun effektiv temperaturu (T_{eff}) və səthində ağırlıq qüvvəsi təcilinin (lg g) təyin olunması ulduzun bir sıra spektral və fotometrik kəmiyyətlərinin müşahidədən ölçülmüş və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsinə əsaslanır. Effektiv temperatur və ağırlıq qüvvəsi təcili aşağıdakı kriteriyalardan istifadə edilərək təyin olunmuşdur:

1. Hidrogenin balmer seriyasının H_β, Hγ və H_δ xəttləriinin ekvivalent eninin nəzəri hesablanmış və müşahidədən tapılmış qiymətlərinin müqayisəsi. Müşahidədən $W(H_\beta)$=4.02Å, $W(H_\gamma)$=4.57Å və $W(H_\delta)$=3.95Å qiymətləri alınmışdır.

2. $[c_1]$ indeksinin müşahidədən tapılmış və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi. Dörd rəngli, dar zolaqlı uvby fotometrik sistemində $[c_1]$ indeksi $[c_1]=c_1-0.2(b-y)$ düsturu ilə təyin edilir. Bu kəmiyyət ulduzlararası fəzada udulmanın təsirindən azaddır. Ona görə də model üsulu ilə ulduzun fundamental parametrlərini təyin etdikdə bu kəmiyyətdən istifadə olunması məqsədəuyğundur. Müşahidədən bu kəmiyyət üçün [13] tərəfindən b-y=0.482, c_1 =1.41 və $[c_1]$=1.32 qiyməti alınmışdır.

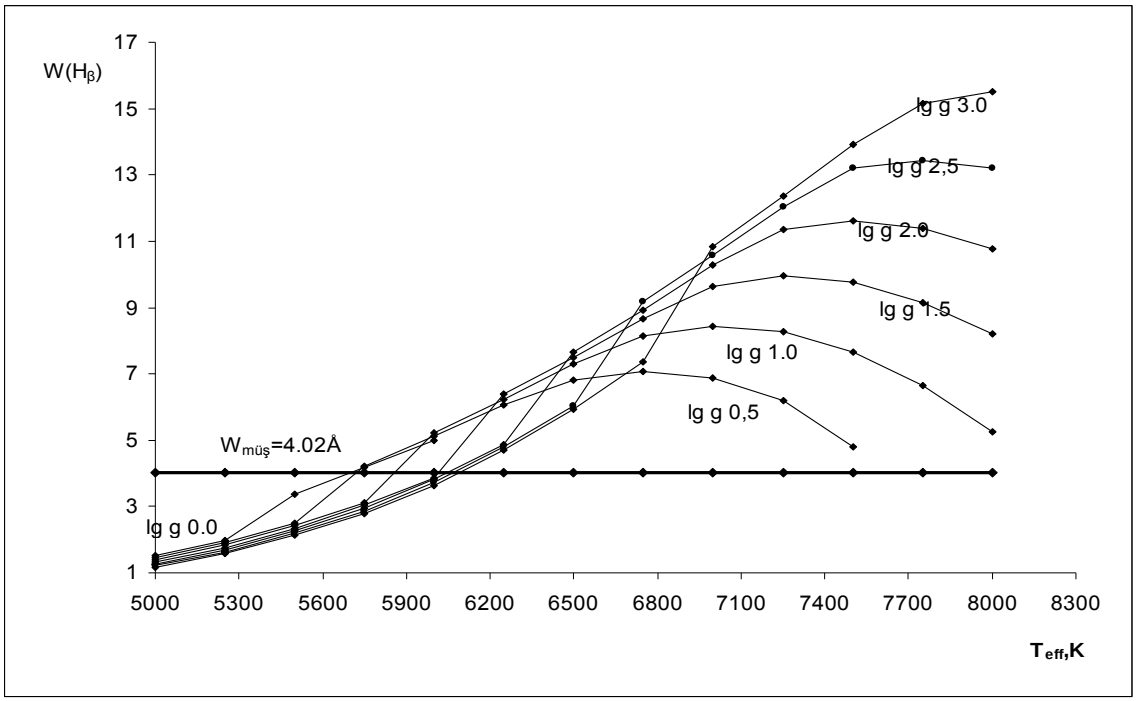
3. Q indeksinin müşahidə və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi. Q indeksi UBV fotometrik sistemində təyin olunur: Q=(U-B)-0.72(B-V). Q kəmiyyəti də $[c_1]$ kimi ulduzlararası fəzada udulmanın təsirindən azad olduğu üçün çox əhəmiyyətlidir. Müşahidədən bu kəmiyyət üçün B-V= $0^m.67$, U-B=$0^m.54$ və Q=0.0576 qiyməti alınmışdır [15].

4. Parallaksın tətbiqi üsulu.

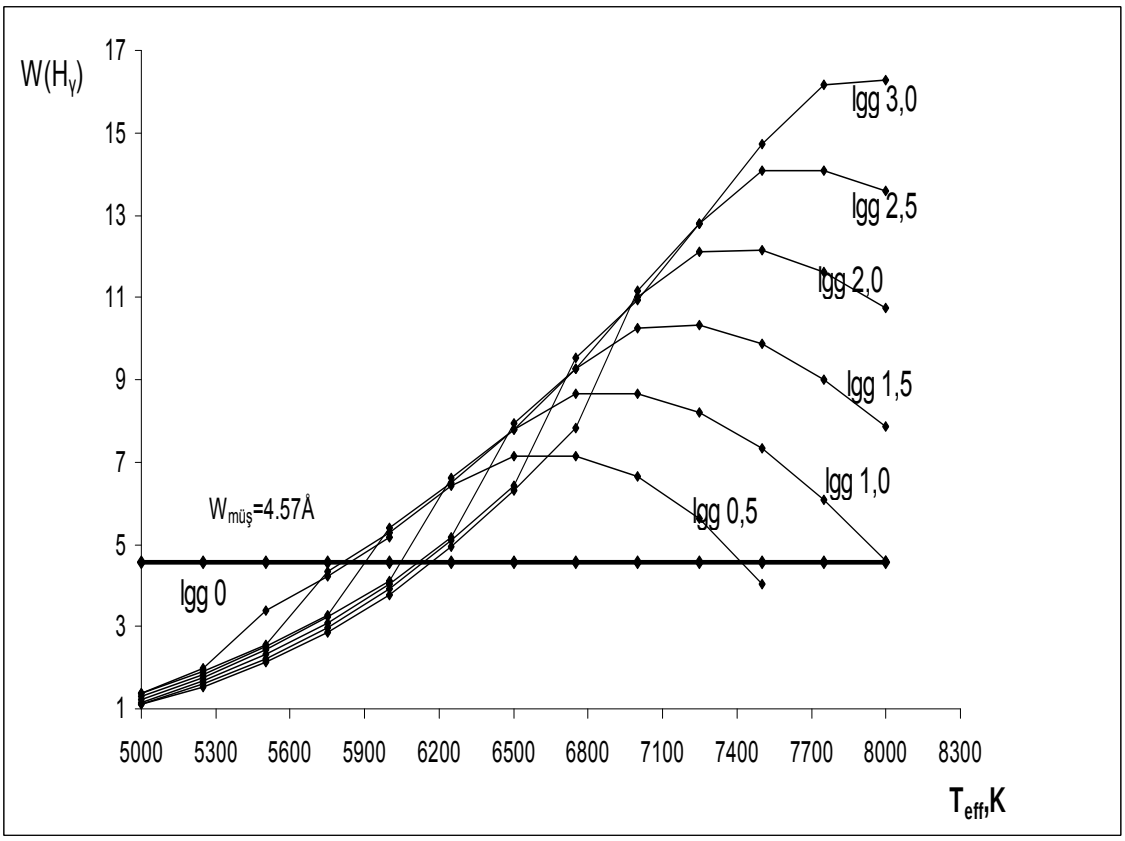
Yuxarıda qeyd olunan kriteriyalardan istifadə etməklə ulduzun səthində ağırlıq qüvvəsi təcilini və temperaturunu tapmaq üçün parametrləri T_{eff} = (5000 ÷ 8000)K və lgg=(0.5÷3.0) diapazonunda olan Kuruç modellərindən [16] istifadə olunur. Baxılan diapazonda effektiv temperatura T_{eff} = 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500 və 8000K qiymətlərini verərək, ağırlıq qüvvəsi təcilinin lgg = 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 və 3.0 qiymətlərində H_β, H_γ və H_δ xəttlərinin ekvivalent eninin, $[c_1]$ və Q indeksinin nəzəri hesablanmış qiymətlərinin T_{eff}-dən asılılıq qrafikləri qurulur (şəkil 1 ÷ 5). Bu diaqramlarda uyğun olaraq müşahidədən tapılmış $W(H_\beta)$=4.02Å, $W(H_\gamma)$=4.57Å və $W(H_\delta)$=3.95Å, $[c_1]$= 1.32 və Q=0.0576 düz xətti keçirilir. Sonra isə hər bir diaqramda kəsişmə nöqtələrinə uyğun (lgg, T_{eff}) cütləri təyin olunur. Bu cütlər lgg–T_{eff} diaqramında qeyd olunur və ulduzun temperaturunun və səthində ağırlıq qüvvəsi təcilinin tapılmasında istifadə olunur (şəkil 6). Təyin olunmuş lgg-T_{eff} cütləri uyğun olaraq cədvəl 1-2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1. H_β, H_γ və H_δ xətlərinin ekvivalent enliklərinin müşahidə və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi əsasında təyin olunmuş lgg, T_{eff}, cütləri.

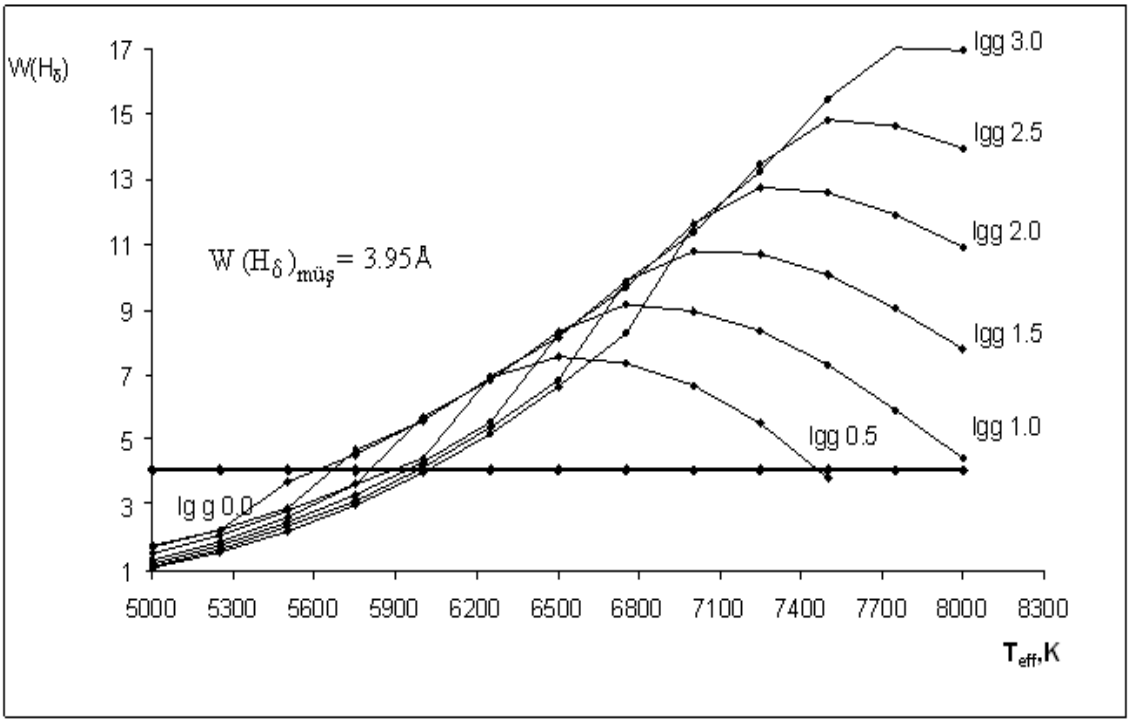
lg g	T_{eff}, K		
	H_β	H_γ	H_δ
0.0	5710	5810	5600
0.5	5730	5830,7410	5660
1.0	5870	5890,8000	5810
1.5	6030	6050	5890
2.0	6060	6110	5950
2.5	6070	6130	5960
3.0	6090	6170	6000



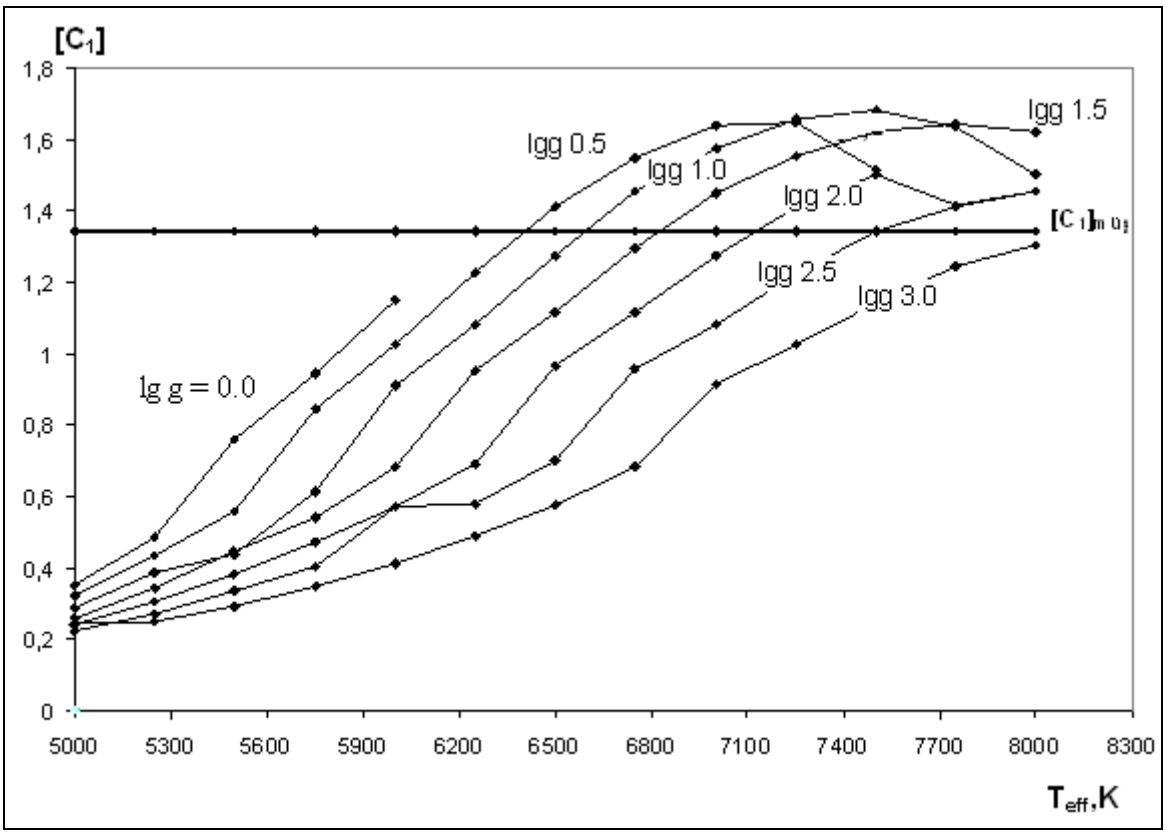
Şək. 1. W (H_β) – T_{eff} diaqramı.



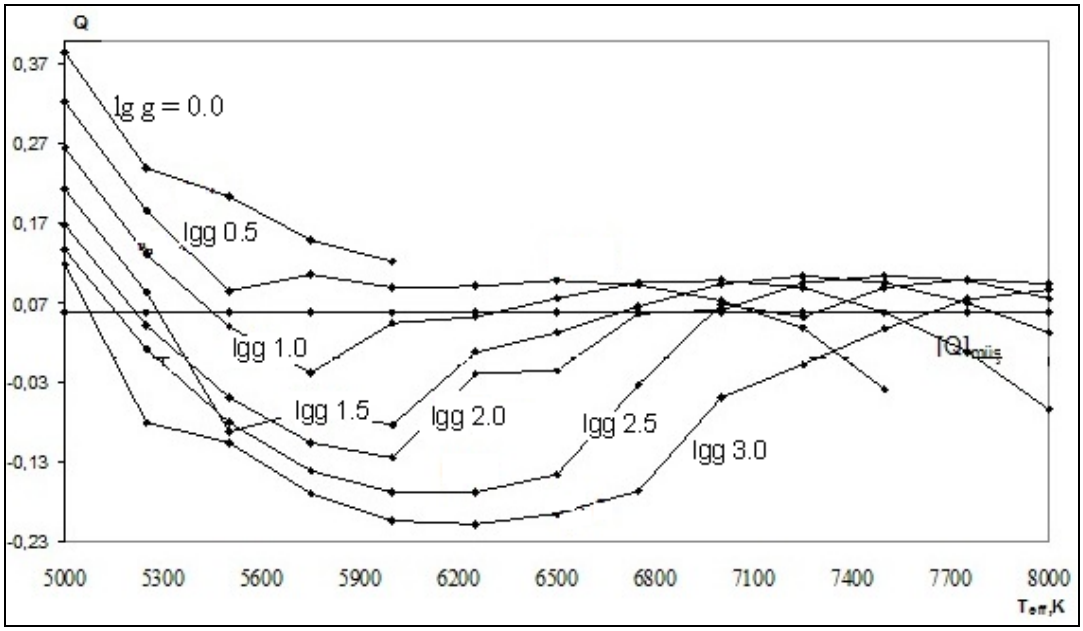
Şək. 2. W (H_γ) – T_{eff} diaqramı.



Şək. 3. W (Hδ) – T_{eff} diaqramı.



Şək. 4. [c_1]- T_{eff} diaqramı.



Şək. 5. Q-T_{eff} diaqramı.

Cədvəl 2. [c_1] və Q indeksinin müşahidə və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi əsasında təyin olunmuş lgg, T_{eff} cütləri.

[c_1]	lg g	0.00	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
	T_{eff}, K	-	6370	6550	6780	7060	7450	-
Q	lg g	0.00	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
	T_{eff}, K	-	7140	6300, 7500	6700, 7830	6750	6980, 7200	7650

4. Parallaksın tətbiqi üsulu. Parallaksın tətbiqi ulduzların effektiv temperaturu və ağırlıq qüvvəsi təcilinin təyinində yeni üsul hesab olunur. Bu üsul atmosfer modellərinin seçilməsindən asılı olmadığı üçün çox əhəmiyyətlidir. Aşağıdakı məlum ifadələrdən istifadə edək:

$$\lg d = -5.25 + 0.5 \lg M/M_\odot + 2 \lg T_{eff} + 0.5 \lg g + 0.2\, m_v - 0.2\, A_v + 0.2\, BC \quad . \qquad (1)$$

Burada, d ulduza qədər parseklərlə məsafə, $M/M_\odot$ - ulduzun kütləsinin Günəş kütləsi ilə ifadəsi, m_v- görünən ulduz ölçüsü, A_v – ulduzlararası fəzada udulma, BC- bolometrik düzəlişdir. $d = 1/\pi''$ olduğunu nəzərə alaraq bu ifadəni aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\lg g - \lg M/M_\odot - 0.4\, BC - 4 \lg T_{eff} = -10.50 + 2 \lg \pi'' + 0.4\, m_v - 0.4\, A_v \qquad (2)$$

Bərabərliyin sol tərəfini $\lg g - \lg M/M_\odot - 0.4\, BC - 4 \lg T_{eff} = Y$, sağ tərəfini $-10.50 + 2 \lg \pi'' + 0.4\, m_v - 0.4\, A_v = C$ işarə edək. π'', m_v, A_v kəmiyyətlərinin qiymətləri müşahidədən məlumdur, odur ki, (2) ifadəsinin sağ tərəfi sabit kəmiyyətdir. φCas ulduzu üçün $\pi''= 0''.00027$ [17], $m_v=5^m.00$, $A_v =3.2\, E\,(B - V) = 1^m.54$ [18]. Bu qiymətləri nəzərə alsaq, C=-16.254 alarıq. (2) ifadəsini sol tərəfi dəyişən kəmiyyətdir, bura T_{eff} və lg g və bu kəmiyyətlərlə bağlı $M/M_\odot$ və BC kəmiyyətləri daxildir. (2) tənliyini həll etmək üçün $M/M_\odot$ kəmiyyəti tədqiq etdiyimiz ulduz üçün T_{eff} və lgg -ə müxtəlif qiymətlər verərək təkamül əyrilərindən $M/M_\odot$ -i, ulduz atmosferi

modellərindən isə BC hesablanır. Qeyd edək ki, T_{eff} və lgg-ə verdiyimiz qiymətlər diapozonu ulduzun spektral və işıqlıq siniflərinə uyğun qiymətlərdir.

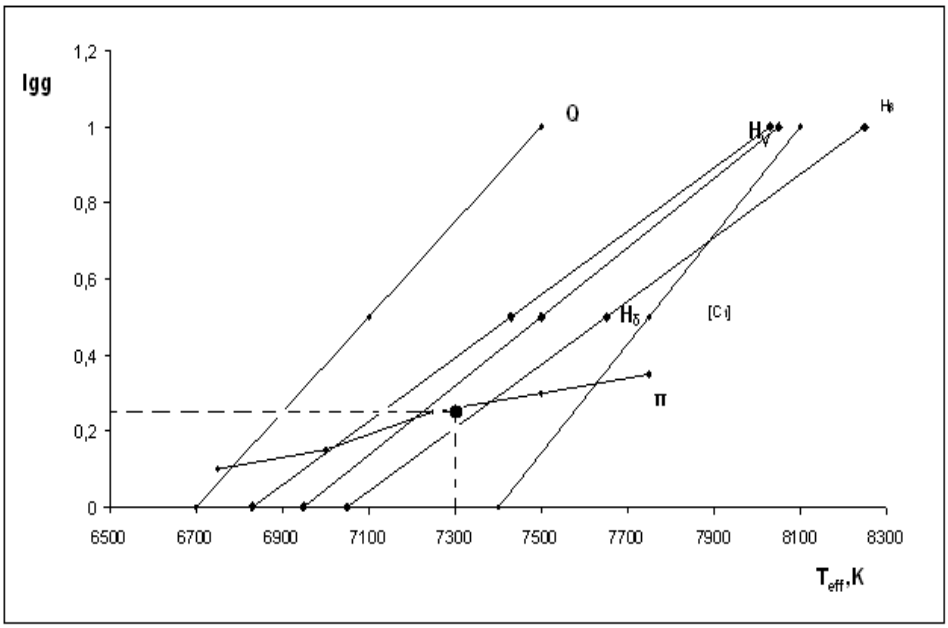
Beləliklə qəbul olunan T_{eff}-ə uyğun lgg—nin müxtəlif qiymətlərində (2) ifadəsinin sol tərəfi hesablanır və bu ifadənin hər iki tərəfini bərabərləşdirən lgg-nin qiyməti götürülür. Sonra yuxarıda qeyd olunan əməliyyat digər qiymətlər üçün aparılır və nəticədə bir neçə T_{eff}, lgg cütləri tapılır. Bu cütlər lgg-T_{eff} diaqramında qeyd olunur (şəkil 6).

Yuxarıda qeyd olunan üsullarla təyin olunmuş lgg – T_{eff} cütləri əsasında lgg-T_{eff} müstəvisində onların müxtəlif kombinasiyalarına uyğun qrafik qurulur (şək. 6). Qrafikdə hər bir əyri lgg-T_{eff} diaqramında müqayisə olunan fiziki kəmiyyətlərin müşahidə və nəzəri qiymətlərinin üst-üstə düşdüyü nöqtələrin həndəsi yeridir.

lgg – T_{eff} diaqramına əsasən (şəkil 6) tədqiq etdiyimiz ulduzun effektiv temperaturu və səthində ağırlıq qüvvəsi təcili təyin olunur:

$$T_{eff}=7300\pm200K,\ \lg g=0.25\pm0.2\ .$$

Müqayisə etmək üçün aşağıdakı cədvəldə digər müəlliflərin aldıqları nəticələr göstərilmişdir:



Şək. 6. lg g – T_{eff} diaqramı.

Cədvəl 3. T_{eff} və lgg üçün təyin olunmuş qiymətlər

T_{eff}, K	lgg	Müəllif
7625	2.5	Patterson R.S. [12]
7300	0.9	Ferro A.A., Parrao L., Giridhar S. [13]
7200	0.4	Rosenzweig P., Anderson L.S., [14]
6700	-	Schmidt E.G. [19]
7341±110	-	Kovtyukh V. V., [20]
7300±200K	0.25±0.2	Bizim nəticələr

Göründüyü kimi, aldığımız nəticələr bəzi müəlliflərin, məsələn [12] və [19] – un aldığı nəticələrdən fərqlənir. Lakin, [14] –ün və [20] - nin aldığı nəticələrlə bizim nəticələr uyğunluq təşkil edir.

ƏSAS NƏTICƏLƏR

Ulduzu xarakterizə edən bəzi fotometrik və spektral parametrlərin müşahidədən ölçülmüş və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi və həmçinin parallaksın tətbiqi əsasında φCas ulduzunun effektiv temperaturu və səthində ağırlıq qüvvəsi təcili təyin edilmişdir: T_{eff}=7300±200K, lgg=0.25±0.2.

Alınmış nəticələrdən gələcəkdə ulduzun kimyəvi tərkibinin öyrənilməsində və nəzəri modelinin qurulmasında istifadə etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Халилов А.М., Самедов З.А., Гасанова А.Р., Исследование сверхгиганта 89 Her. **Астрономический журнал,** 2008, т.85, №10, с.940-945.
2. Səmədov Z.A., 110 Her (F6 V) ulduzunun kimyəvi tərkibinin və atmosfer parametrlərinin təyini. **Bakı Universitetinin xəbərləri,** 2010, №2, s.182-187.
3. Səmədov Z.A., Hacıyeva G.M.. BS 7386 (F7V) ulduzunun fundamental parametrlərinin təyini. **Bakı Universitetinin xəbərləri,** 2010, №4, s.161-165.
4. Səmədov Z.A., Məlikova J.A., HR 7451 (F7V) və HR 7995 (F5II-III) ulduzunun fundamental parametrlərinin təyini **Azərbaycan Astronomiya jurnalı,** 2010, №4, S.29-33.
5. Səmədov Z.A., Xəlilov Ə.M., Həsənova Ə.R., Həsənova F.G., 45 Dra (HD171635,F7 Ib) ulduzunun fundamental parametrlərinin təyini .**Bakı Universitetinin xəbərləri**, Fizika-riyaziyyat elmləri seriyası 2011, №4, s.162-169.
6. Quluzadə C.M., Səmədov Z.A., Qədirova Ü.R., HD206731 (G8 II) ulduzunun bəzi atmosfer parametrlərinin təyini **Bakı Universitetinin xəbərləri**, Fizika-riyaziyyat elmləri seriyası 2012, №3.
7. Robert E.S., Joseph E.P. and Wendi H.B., Infrared circumstellar shells: Origins, and clues to the evolution of massive stars. **Ap.J.** 1989, v.97, p.1120-1138.
8. Ferro A.A., Giridhar S., Rojo E., Arellano E., A revised calibration of the M_V -W(OI 7774) relationship using hipparcos data: its application to cepheids and evolved, **Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica**, 2003, v.39, pp. 3-15.
9. Slowik, Donald J., Peterson, Deane M., Absolute Magnitudes and Colors of A-F Supergiants from Near-Infrared Features. II. The Galactic Sample, **Astronomical Journal** 1995, v.109, p.2193-2203.
10. Rufener F., Second catalogue of stars measured in the Geneva Observatory photometric system, **Astronomy and Astrophysics, Suppl. Ser**., 1976, v.26, p.275 - 351.
11. Gray R.O. The calibration of Strþmgren photometry for A, F and early G supergiants. **Astron. Astrophys**, 1992, v.265, p.704-710.
12. Patterson R.S., Spectrophotometry of several yellow supergiant.s **The Astronomical Journal,** 1990, v.99, p.1953-1960.
13. Ferro A.A., Parrao L., Giridhar S. Comments on the variability and physical parameters of the F supergiant Phi Cassiopeiae. **Astronomical Society of the Pacific, Publications**, 1988, v.100, p.993-998.
14. Rosenzweig P., Anderson L.S., A determination of the basic atmospheric parameters of Phi Cassiopeiae, **Astrophysical Journal**, 1993, v.411, p.207-218.
15. 1967 MmKyo..31...93I, (Simbad).
16. Kurucz L.S. **CD-ROM**, 2004, №13, p.256.
17. Leeuwen F., Validation of the new Hipparcos reduction. **Astronomy and Astrophysics**, 2007, v.474, pp.653-664.
18. Куликовский П.Г., **Справочник Любителя Астрономии**, Москва 2008, с.697.
19. Schmidt, Edward G., The Temperature Scale of F and G Stars. II. Continuum Photometry. **Astrophysical Journal**, 1972 v 174, p.605-615.
20. Kovtyukh V. V., High-precision effective temperatures of 161 FGK supergiants from line-depth ratios, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,** v.378, pp. 617-624.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗВЕЗДЫ HD 7927 (F0 Ia)

З.А. Самедов, А.М. Халилов, У.Р. Гадирова

На основе спектров, полученных в фокусе кудэ 2-м телескопа Шамахинской Астрофизической Обсерватории с разрешением 0.3*Å* и дисперсией 8 *Å/mm,* был исследован спектр звезды φCas. Используя сравнение наблюдательных и теоретических данных, некоторых спектральных и фотометрических параметров, характеризующих атмосферу звезды, а также применяя величину параллакса, определена эффективная температура и ускорение силы тяжести этой звезды: T_{eff} = 7300 ± 200 K, lgg = 0.25 ± 0.2.

Ключевые слова: звёзды, сверхгиганты, фундаментальные параметры

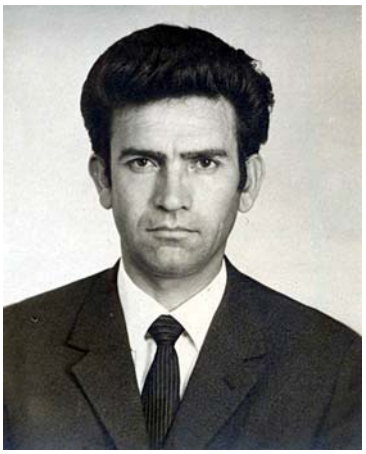
DETERMINATION OF FUNDAMENTAL PARAMETERS OF THE STAR HD 7927 (F0 Ia)

Z.A. Samedov, A.M. Khalilov, U.R. Gadirova

Spectrum of the star φCas has been investigated on the basis of Coude spectrograms obtained at 2 m telescope of the Shamakhy Astrophysical Observatory with dispersion of 8 Å/mm and spectral resolution of 0.3Å. Have been determined using comparison of the observational and theoretical given, some spectral and photometric parameters characterizing atmospheres of the star, and application of a method of a parallax as well effective temperature and surface gravity of this star: T_{eff} = 7300 ± 200 K, lgg = 0.25 ± 0.2.

Key words: stars, supergiants, fundamental parameters

ХРОНИКА



ШМИДТ БУНИЯТ ОГЛЫ АХМЕДОВ

17 июня 2013 года в г.Санкт-Петербург на 79-ом году ушел из жизни талантливый ученый, бывший директор Шамахинской Астрофизической Обсерватории (ШАО) НАН Азербайджана – Шмидт Буниат оглы Ахмедов.

Ш.Б.Ахмедов родился 22 апреля 1934 года в Газахском районе Азербайджана в семье служащего. Среднее образование получил в 1941-51 г.г. в г.Газах. После окончания средней школы он поступил на физико-математический факультет Азербайджанского Государственного Университета, который закончил в 1956 г. по специальности "физика".

В 1956-58гг работал в Институте физики АН Азерб.ССР в должности лаборанта и мл. научного сотрудника, а с 1958г. – перешел в сектор астрофизики АН Азербайджана, сначала на должность мл. научного сотрудника, а с 1959 г. – радиоинженера.

В 1960-1962 гг на базе сектора астрофизики была создана Шамахинская Астрофизическая Обсерватория, и Ахмедов Ш.Б. стал ее сотрудником в той же должности. В 1962-1965 гг он был командирован в Главную Астрономическую Обсерваторию АН СССР (ГАО) в Пулково, где поступил в целевую аспирантуру. В 1965-1969 гг., после окончания аспирантуры, он вернулся в ШАО на должность главного инженера, но затем вновь был послан в ГАО в отдел физики Солнца в длительную командировку для продолжения исследований.

В 1972-1986 г.г. он работает мл. научным сотрудником ГАО. В научном смысле это были очень плодотворные годы, им были получены важные результаты. На основе радионаблюдений Солнца был создан трехтомный каталог, одним из соавторов которого был Ахмедов Ш.Б. Им было написано около 100 научных статей, которые были опубликованы в авторитетнейших изданиях бывшего Союза и за рубежом. Он участвовал в работе многих международных и союзных совещаний, выступал с научными докладами.

В 1978 году на Ученом Совете ГАО АН СССР защитил кандидатскую диссертацию. В 1986 году по результатам аттестации ему было присвоено звание старшего научного сотрудника.

В 1986 году Президиумом АН Азербайджана Ахмедов Ш.Б. был приглашен на работу в ШАО и 4 декабря этого года он был назначен заместителем директора ШАО по науке, а также заведующим отдела "Физика Солнца". 9 июля 1989 года распоряжением Президиума АН Азерб.ССР Ахмедов Ш.Б. до выборов нового директора назначается врио директора, а в 1991 году он утверждается в должности директора ШАО.

После распада СССР ШАО, как и все другие обсерватории страны, столкнулась с большими трудностями. Даже наблюдения на наших телескопах были проблематичны. Не хватало самых обычных материалов, научных кадров, финансирования. Но, несмотря на это, научные исследования в ШАО продолжались.

В 1997 году Ахмедов Ш.Б. уходит с должности директора ШАО, а 1998 году, и с должности заведующего отдела "Физика Солнца" и возвращается в ГАО (Пулково).

Светлая память о нашем товарище, ученом и настоящем человеке, навсегда сохранится в наших сердцах.