

ОБ ЭМИССИОННЫХ КОМПОНЕНТАХ ЛИНИЙ Н И К CaII В РАЗРЕШЕННОМ И НЕРАЗРЕШЕННОМ СПЕКТРЕ СОЛНЦА

Д.М. КУЛИ-ЗАДЕ

*Бакинский Государственный Университет им. М.Э. Расулзаде
Баку, 370145, ул.З. Халилова, 23*

Исследуются эмиссионные компоненты H₂ и K₂ CaII в разрешенном и неразрешенном спектре Солнца. С большой точностью измеряется $\Delta\lambda_{H2} = \lambda_{H2v} - \lambda_{H2r}$ и $\Delta\lambda_{K2} = \lambda_{K2v} - \lambda_{K2r}$, а также $\delta(\Delta\lambda)_H = \Delta\lambda_{H2v} - \Delta\lambda_{H2r}$ и $\delta(\Delta\lambda)_K = \Delta\lambda_{K2v} - \Delta\lambda_{K2r}$.

Введение

Согласно фотографическим и фотоэлектрическим наблюдениям в области активных образований, а также в спектре полного потока от всего диска Солнца в центрах линий H и K CaII наблюдается двойное обращение с эмиссионными компонентами H₂ и K₂, а также линиями поглощения H₃ и K₃ между ними. В спектре центра диска Солнца эти компоненты очень слабые и в прежних фотографических наблюдениях не были замечены.

Для центра диска эмиссионные компоненты H₂ и K₂ фотографическим методом впервые были отмечены нами [1]. Вопрос об эмиссионных пиках H₂ и K₂ впоследствии рассматривался в [2-7] и др.

Линии H и K CaII возникают при переходе $4s \ ^2S_{1/2} - 4p \ ^2P^0_{1/2, 3/2}$. Совместное решение уравнения переноса излучения и статистического равновесия для уровней $^2S_{1/2}$, $^2P^0_{1/2, 3/2}$ и $^2D_{3/2, 5/2}$ позволяет полностью описывать формирование линий H и K CaII.

Наблюдательные материалы

По современным цифровым спектральным материалам высокой дисперсии были построены центральные части профилей линий H и K CaII с большой дисперсией в разрешенном и неразрешенном спектре Солнца. Для разрешенного спектра (для центра Солнца) был использован цифровой атлас Делбуля и др. [8]. Для неразрешенного спектра Солнца (полного потока от всего диска) были использованы цифровые атласы Беккерса и др. [9] и Куруча и др. [10]. Для сравнения построены также профили этих линий для звезды спектрального класса dF5 (Процион) по цифровому атласу Гриффина и др. [11].

Наблюдаемые ядра профилей линий H и K CaII с эмиссионными компонентами H₂ и K₂ приведены на рис.1 и 2, где ●● – центр диска Солнца, ○○ – поток II.

Как видно, как в разрешенном, так и в неразрешенном спектре Солнца эмиссионный компонент K₂ несколько сильнее, чем H₂. Кроме того, оба компонента в неразрешенном спектре выражены сильнее, чем в разрешенном. Эмиссионный компонент H₂ в спектре Проциона практически незаметен. Компонент K₂ же очень слабо выражен. Во всех случаях фиолетовые компоненты H_{2v} и K_{2v} несколько сильнее, чем соответствующие красные H_{2r} и K_{2r}.

Результаты измерений

Далее мы наиболее точно измерили длины волн H₃, K₃, H_{2v}, H_{2r}, K_{2v}, K_{2r}, а также расстояния между фиолетовыми и красными компонентами

$$\Delta\lambda_{H2} = \lambda_{H2v} - \lambda_{H2r};$$

$$\Delta\lambda_{K2} = \lambda_{K2v} - \lambda_{K2r}.$$

Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Спектр Величины (Е)	Центр диска Солнца	Поток I	Поток II
λ_{H3}	3968,490	3968,485	3968,485
λ_{H2v}	3968,320	3968,280	3968,301
λ_{H2r}	3968,655	3968,665	3968,660
$\Delta\lambda_{H2}$	0,335	0,385	0,360
λ_{K3}	3933,710	3933,685	3933,675
λ_{K2v}	3833,535	3833,495	3933,495
λ_{K2r}	3833,865	3833,872	3933,865
$\Delta\lambda_{K2}$	0,330	0,377	0,360

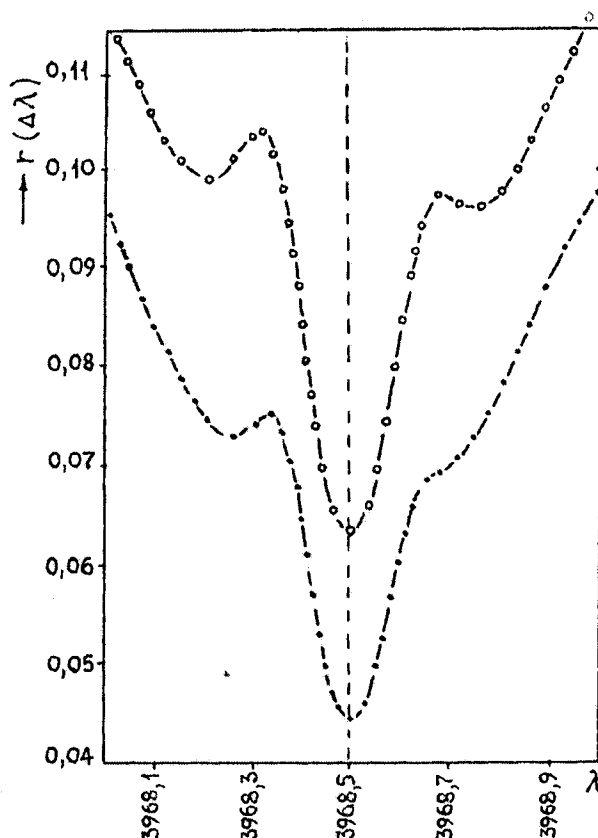


Рис.1. Ядро профиля линии H CaII (●● – центр диска Солнца, ○○ – поток II).

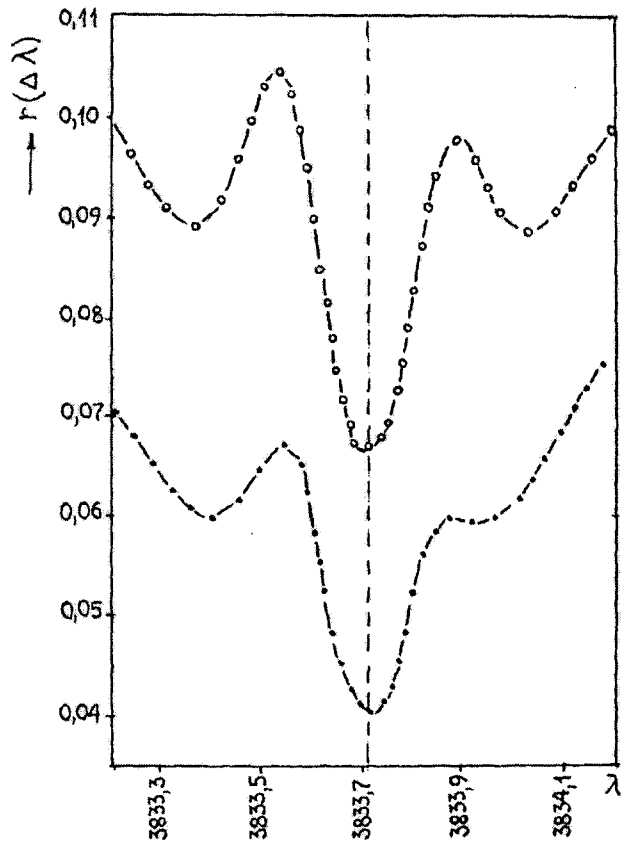


Рис.2. Ядро профиля линии К CaII (●● – центр диска Солнца, ○○ – поток II).

Центр диска Солнца соответствует атласу Дебуля и др. [8], поток I - Беккерсу и др. [9], а поток II - Куручу и др. [10].

Мы внимательно измерили расстояние фиолетового и красного эмиссионных компонент от центра линии H₃ и K₃ соответственно:

$$\Delta\lambda_{H2v} = |\lambda_{H3} - \lambda_{H2v}|;$$

$$\Delta\lambda_{H2r} = |\lambda_{H3} - \lambda_{H2r}|;$$

$$\Delta\lambda_{K2v} = |\lambda_{K3} - \lambda_{K2v}|;$$

$$\Delta\lambda_{K2r} = |\lambda_{K3} - \lambda_{K2r}|.$$

[1] Д.М. Кули-Заде. Астрон. журн. 1965, 42, вып.5, с.1022.
 [2] O.C. Wilson, M.K. Bappu. Astroph.J., 1957,125, 361.
 [3] O.C. Wilson. Astroph.J., 1959, 130, 499.
 [4] R.G. Athay, A. Skumanich. Solar Phys., 1968, 4, 176.
 [5] S. Dumont. Astron and Astrophys., 1969, 2, 45.
 [6] R.G. Athay. Solar Phys., 1970, 11, 347.
 [7] O. Engvold, N.C. Marstad. Inst. Theor. Phys., Univ. Oslo, Norveg, 1983, Report № 55.

Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Спектр Величины (мЕ)	Центр диска Солнца	Поток I	Поток II
$\Delta\lambda_{H2v}$	170	200	185
$\Delta\lambda_{H2r}$	160	175	175
$\delta(\Delta\lambda)_H$	10	25	10
$\Delta\lambda_{K2v}$	175	190	180
$\Delta\lambda_{K2r}$	160	180	180
$\delta(\Delta\lambda)_K$	15	10	0

Как видно, как для разрешенного, так и для неразрешенного спектра Солнца расстояния фиолетовых компонент от центра линий несколько больше, чем красных. Это, видимо, связано с тем, что линии H₃ и K₃ смещены в сторону длинных волн.

Определены также величины

$$\delta(\Delta\lambda)_H = \Delta\lambda_{H2v} - \Delta\lambda_{H2r},$$

$$\delta(\Delta\lambda)_K = \Delta\lambda_{K2v} - \Delta\lambda_{K2r},$$

которые приведены в таблице 2.

Отметим, что в прежних работах расстояние между эмиссионными компонентами составляет $\Delta\lambda = 0.3 \text{ \AA}$, а смещения их относительно центра линий $\delta(\Delta\lambda) \approx 0.013 \text{ \AA}$. Мы значительно уточнили эти данные. По нашим измерениям $\Delta\lambda_{K2} = \Delta\lambda_{K2} = 0.332 \text{ \AA}$, $\delta(\Delta\lambda) \approx 0.010 \text{ \AA}$.

Как видно, профили линий H и K CaII имеют сложную структуру. Эмиссионные компоненты H₂ и K₂, наблюдаемые в ядрах линий обусловлены увеличением функции источника, связанным с быстрым увеличением электронной температуры T_e в хромосфере. Линии поглощения H₃ и K₃, наблюдаемые в центрах линий H и K CaII обусловлены ослаблением возбуждения линий в хромосфере из-за убывания электронной концентрации N_e. Основными процессами, определяющими функции источника являются столкновения.

Полученные результаты могут быть использованы для уточнения калибровочной формулы Вильсона и Баппу [2].

[8] L. Delbouille, L. Neven, G. Roland. Photometric Atlas of the solar spectrum from λ 3000 to λ 10000 \AA , 1973, Liege, Univ. Press.
 [9] R.Z. Kurucz, I. Furenlid, J. Branst, Z. Testerman. Solar flux Atlas from 296 to 1300 nm, 1985 New Mexico, Nat. Solar Obs.
 [10] J.M. Beckers, C.A. Bridges, L.B. Gulliam. A high resolution spectral atlas of the Solar irradiance from 380 to 700 nanometres, 1976, Sacramento Peak Obs.
 [11] R.F. Griffin. A Photometric Atlas of the Spectrum of Procyon, Cambridge.

С.М. Qulu-zade

GÜNƏŞİN AYIRD OLUNMUŞ VƏ AYIRD OLUNMAMIŞ SPEKTRİNDƏ H VƏ K CaII XƏTLƏRİNİN EMISSIYA KOMPONENTLƏRİ HAQQINDA

Günəşin ayird olunmuş və ayird olunmamış spektrində H və K CaII xətlərin emissiya komponentləri tədqiq olunur. Böyük dəqiqliklə $\Delta\lambda_{H2} = \lambda_{H2v} - \lambda_{H2r}$ və $\Delta\lambda_{K2} = \lambda_{K2v} - \lambda_{K2r}$ həmçinin $\delta(\Delta\lambda)_H = \Delta\lambda_{H2v} - \Delta\lambda_{H2r}$ və $\delta(\Delta\lambda)_K = \Delta\lambda_{K2v} - \Delta\lambda_{K2r}$ təyin edilmişdir.



ОБ ЭМИССИОННЫХ КОМПОНЕНТАХ ЛИНИЙ H И K CaII В РАЗРЕШЕННОМ И НЕРАЗРЕШЕННОМ СПЕКТРЕ СОЛНЦА

D.M. Kuli-zade

ON THE EMISSION COMPONENTS OF THE H AND K CaII LINES IN RESOLVED AND UNRESOLVED SPECTRUM OF THE SUN

The H₂ and K₂ emission components of the H and K CaII lines in the resolved and unresolved spectrum of the Sun are investigated. $\Delta\lambda_{H2} = \lambda_{H2v} - \lambda_{H2r}$ and $\Delta\lambda_{K2} = \lambda_{K2v} - \lambda_{K2r}$ also $\delta(\Delta\lambda)_H = \Delta\lambda_{H2v} - \Delta\lambda_{H2r}$ and $\delta(\Delta\lambda)_K = \Delta\lambda_{K2v} - \Delta\lambda_{K2r}$ are measured with high accuracy.

Дата поступления: 20.02.99

Редактор: Р.Р. Гусейнов