

УДК: 524. 316. 4. 022 - 36

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРЫ
К - ГИГАНТА 39 ЛЕБЕДЯ

Содержание химических элементов в атмосфере 39 Cyg = HD 194317 (K3 III) ранее не определялось. Мы получили спектрограммы этой звезды со спектрографом, установленным в фокусе куде 2.6-м рефлектора Крымской астрофизической обсерватории АН СССР. Использовались пластинки Kodak 103 aF, 103 aD, 103 aO (λλ 6900-4100, дисперсия 6 Å/мм). Получено 8 спектрограмм. Измерения проводились на микрофотометре интенсивностей, созданном на базе микро-ЭВМ «Искра-1256». Определены эквивалентные ширины более 480 линий. (Список линий с эквивалентными ширинами авторы могут предоставить заинтересованным лицам). Для анализа методом моделей атмосфер отобрано более 420 линий, для которых известны достаточно надежные силы осцилляторов.

Исходя из спектрального класса и класса светимости 39 Cyg (K3 III), мы выбрали интервалы эффективных температур $T_{\text{эфф.}} = 4200-4500\text{K}$ и ускорений силы тяжести на поверхности $\lg g = 1.5-2.0$, в которых рассчитали 9 моделей атмосфер. Расчеты моделей проводились по программе SAM1 [1], модифицированной в Тартуской астрофизической обсерватории АН Эст.ССР (были включены дополнительно молекулярные источники непрозрачности) [2]. С этими моделями вычислены содержания железа, титана и скандия, элементов, для которых измерено достаточное число линий и нейтральных и ионизованных атомов. Наилучшее согласие содержаний, определенных по линиям нейтральных и ионизованных элементов (в пределах 0.2 dex) получено для $T_{\text{эфф.}} = 4400\text{K}$, $\lg g = 1.7$.

Величина микротурбулентной скорости находилась из условия минимума разброса величин содержания железа, получаемого по группам линий Fe I с различными эквивалентными ширинами (всего 138 линий Fe I). Этому условию отвечает $v_t = 1.7\text{км/с}$. Полученные содержания не зависят от потенциала возбуждения нижнего уровня, что подтверждает правильность выбранного значения $T_{\text{эфф.}}$. Отметим, что для звезды того же спек-

рального класса и класса светимости ρ Воо мы нашли ранее $T_{\text{эф.}}=4400\text{K}$, $\lg g=1.5$, $v_t=2.0$ км/с [3]. Основные характеристики звезды и принятые значения параметров модели атмосферы приведены в табл. 1.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 39 ЛЕБЕДЯ

α 1950	20°21'.9
δ 1950	+32°01'.7
μ'	71."72
μ''	-3."02
Sp	K 3 III
V	4.43
B-V	+1.33
U-B	+1.50
T	4400 K
$\lg g$	1.7
v_t	1.7 км/с

Расчеты содержания элементов выполнялись по программе WIDTH 5 (см.[4]). При этом принималось во внимание изменение постоянной затухания с глубиной в атмосфере [6]. Использовалась сводная система сил осцилляторов Крымской астрофизической обсерватории, их значения

Таблица 2

СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В АТМОСФЕРЕ 39 ЛЕБЕДЯ

Z	Элемент	Количество линий	[M/H]
11	Na	7	+0.31
12	Mg	5	0.0
13	Al	2	0.0
14	Si	12	-0.30
20	Ca	21	-0.04
21	Sc I	8	-0.06
	Sc II	11	+0.12
22	Ti I	28	-0.08
	Ti II	12	+0.09
23	V	32	+0.33
24	Cr	16	-0.12
25	Mn	7	0.0
26	Fe I	138	-0.04
	Fe II	18	-0.24
27	Co	10	-0.23
28	Ni	43	-0.02

для измеренных линий в спектре К-гиганта опубликованы в [5]. Для определения содержания марганца и кобальта выбирались только те линии Mn I (7 из 20 измеренных) и Co I (10 из 15), для которых известны данные о сверхтонкой структуре, предоставленные Р.И.Костыком.

Результаты приведены в табл.2. Средние квадратичные ошибки определения содержания по линиям различных элементов составляют 0.05-0.15dex. С учетом возможных ошибок сил осцилляторов и эквивалентных ширин линий, а также несовершенства моделей атмосфер, точность результатов оценивается величиной 0.25 dex.

Атмосфера звезды характеризуется химическим составом, близким к нормальному. Можно отметить лишь незначительно повышенное (относительно солнечного) содержание натрия и ванадия (+0.3 dex) и небольшой дефицит кремния (-0.3 dex). Избытки Na и V мы уже получали ранее для K-гигантов α Ser [7] и 9 Boo [3]. Результаты для натрия находятся в соответствии с избытками данного элемента, найденными у сверхгигантов F, G, K (см, [8]).

Авторы благодарны Я.В.Павленко за помощь в расчетах по программам SAM 1 и WIDTH 5.

Крымская астрофизическая
обсерватория

Главная астрономическая обсерватория
АН УССР

The Chemical Composition of the Atmosphere of the K Giant 39 Cygni. The abundances of 13 chemical elements in the atmosphere of 39 Cyg are determined from spectrograms with dispersion 6 Å/mm by model-atmosphere technique. The atmosphere of this K giant is characterized by near-solar abundances. There are excesses of sodium and vanadium (+0.3 dex) and a deficit of silicon (-0.3 dex).

30 ноября 1988

М.Е.Боярчук
М.Я.Орлов
А.В.Шаврина

ЛИТЕРАТУРА

1. S.L.Wright, J.D.Argyros, Comm. Univ. London Observ., № 75, 1, 1975.
2. T.Kipper, J.Sitska, in «Atmospheres of late-type stars», Valgus, Tallinn, 1981.
3. М.Е.Боярчук, М.Я.Орлов, А.В.Шаврина, Кинематика и физика небес. тел, 3, № 6, 59, 1987.
4. R.L.Kucisz, Astrophys.J. Suppl. Ser., 40, 1, 1979.
5. М.Е.Боярчук, И.С.Саванов, Изв. Крым. астрофиз. обсерв., 76, 21, 1987.
6. Я.В.Павленко, А.В.Шаврина, Кинематика и физика небес. тел, 2, № 4, 54, 1986.
7. М.Е.Боярчук, М.Я.Орлов, А.В.Шаврина, Астрофизика, 25, 429, 1986.
8. А.А.Боярчук, Л.С.Любимков, Изв. Крым. астрофиз. обсерв., 66, 130, 1983.