

Некоторые особенности абсорбционного спектра DI Цефея**Н.З.Исмаилов**

В работе методом интерполяции построены профили и вычислены эквивалентные ширины линий поглощения без учета эмиссионных компонентов. Эти значения не показывают временные изменения в пределах ошибок.

Для уточнения спектрального класса звезды DI Cep в предположении постоянства абсорбционного спектра определены два критерия по стандартным звездам, с помощью которых спектральный класс DI Cep определен как dK 3-5c.

On the Absorption Lines of DI Cephei**by N.Z.Ismailov**

Absorption lines profiles and equivalent widths in the spectrum of DI Cep, a T Tauri type star are estimated by method of interpolation excluding emission components. The values do not show time variations exceeding observational errors.

More precise spectral type dK3-5c based on two classification criteria for standard non-variable stars is determined.

Введение.

В отличие от нормальных звезд в спектрах звезд типа Т Тельца линии поглощения искажаются налагающейся эмиссией. Это приводит к затруднениям при определении некоторых параметров и в частности при определении спектрального класса этих звезд по абсорбционному спектру.

Ридгрэн и др. (1976) предполагают, что фотосферное излучение звезд типа Т Тельца не меняется, а переменность блеска обусловлена переменностью газовой составляющей этих звезд.

Джой (1949) впервые определил спектральный класс звезды типа Т Тельца DI Cep как K3. Гаам и др. (1977), а также Хербиг (1976) определили спектральный класс этой звезды как G8.

Автором (1985) был исследован абсорбционный спектр DI Cep и было отмечено наличие эмиссионных компонентов, замыкающих линии поглощения. По абсорбционному спектру была выявлена переменность спектрального класса и обнаружено его изменение от F8 до G8 в течении трех сезонов наблюдений. Там же отмечается, что переменность спектрального класса, видимо, обусловлена переменностью эмиссионных компонентов абсорбционных линий.

В этой работе мы попытаемся уточнить некоторые результаты для абсорбционного спектра DI Сер.

Наблюдения и результаты.

DI Сер наблюдалась в фокусе Кассегрена 2-м телескопе ШАО АН Азерб. ССР с помощью 2×2 призмного спектрографа с обратной дисперсией $94 \text{ \AA}/\text{мм}$ у $H\gamma$. Всего получена и обработана 31 спектрограмма по трем сезонам. Методика и наблюдательный материал подробно описывается в работе Исмаилова (1985).

Среди линий поглощения в спектре DI Сер в области $\lambda 3660-5100 \text{ \AA}$ в основном доминируют линии разных мультиплетов нейтрального железа. Остальные линии поглощения намного слабее и являются совершенно неустойчивыми. Поэтому, для исследования мы отобрали наиболее сильные линии поглощения $\lambda 4596, 4528, 4459, 4383 \text{ \AA}$ Fe I. Общая ширина этих линий на уровне континуума превосходит $20 \text{ \AA}$, возможно потому, что они блендированы линиями других элементов (Вогел и Кухи, 1981).

В работе Исмаилова (1985) при вычислении эквивалентных ширин вышеуказанных линий их значения показали сильное изменение от спектра к спектру, где отклонение от среднего иногда превышает $60-80\%$ (см. табл. 2 в работе Исмаилова, 1985).

Мы отобрали спектры, у которых вышеуказанные линии лучше выделяются от шума и эмиссии и соответствуют разным состояниям активности эмиссионного спектра.

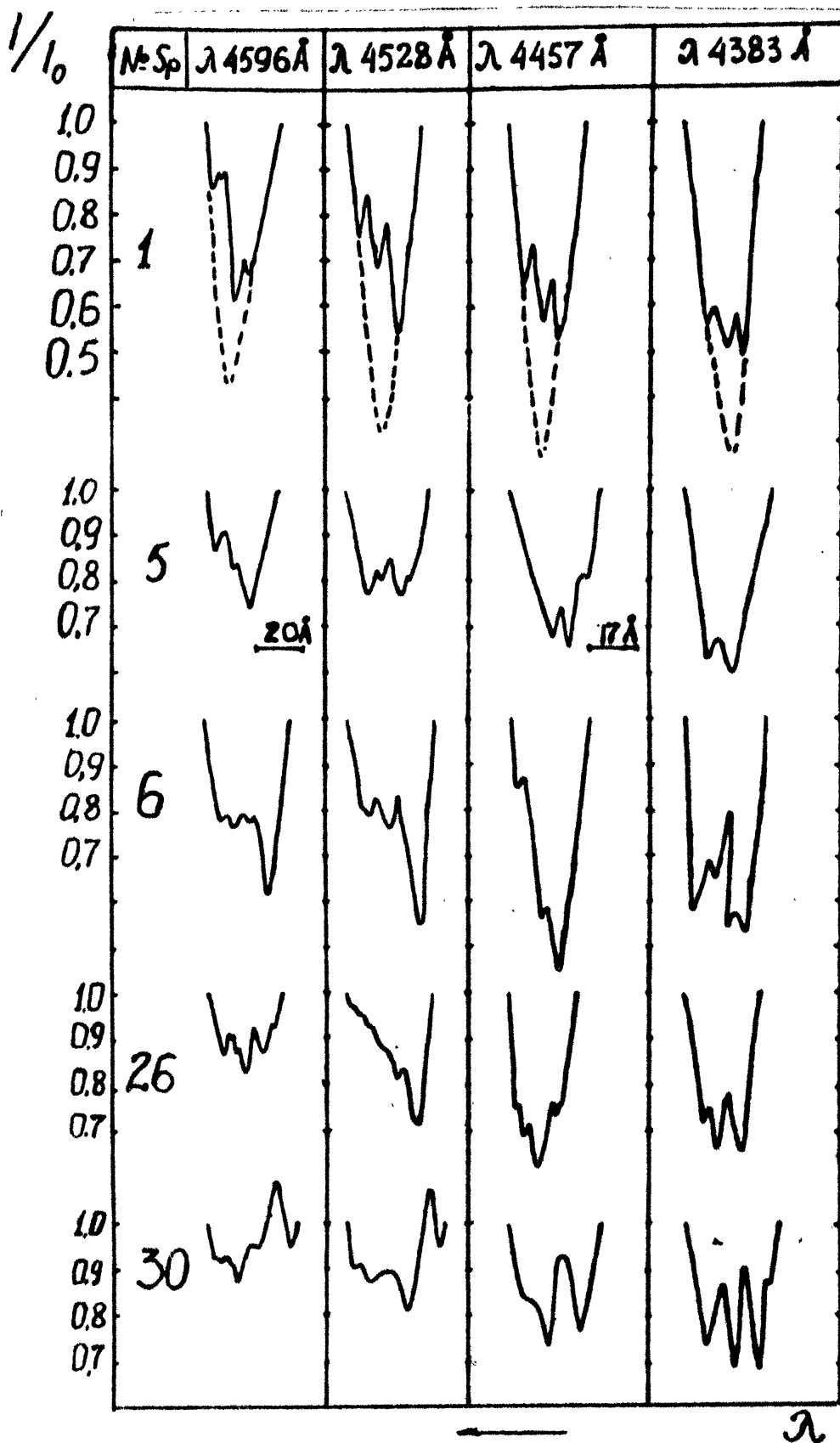
На рис. 1 показаны профили этих линий, где цифры слева указывают номер спектрограммы в работе Исмаилова (1985). Как видно, структура линий сильно меняется от спектра к спектру, но в одном и том же спектре разные линии железа имеют подобную структуру; контуры линий в спектре №1 характерны тем, что у всех линий имеется два эмиссионных пика, что имеет место и в спектре №6. А в спектре №30 эмиссионные компоненты резко усиливаясь замыли линии поглощения.

С помощью интерполяции левого и правого крыла этих линий к центру мы получим новый, условно названный — *приведенным*, профиль. Интерполяция применена для случая равноотстоящих узлов с постоянным шагом $3 \text{ \AA}$ с помощью интерполяционного полинома Ньютона. Такая интерполяция по крыльям линий не ограничивает возможность изменения параметров линии. Переменность в приведенных профилях может быть обеспечена за счет изменения крыльев линий.

Для примера на рис. 1 показаны образцы приведенных профилей для спектра №1, где пунктирные линии показывают часть профилей, полученных интерполированием. Вычисления приведенных эквивалентных ширин для вышеуказанных линий показало отклонение от среднего меньше, чем на 20% (см. табл. 1).

О спектральном классе DI Сер.

Мы проверили по стандартным звездам зависимость спектрального класса от приведенной эквивалентной ширины для вышеуказанных линий. Только линия $\lambda 4528 \text{ \AA}$ Fe I показала хорошую зависимость. Кроме



Р и с.1. Профили линий поглощения λ 4596, 4528, 4459, 4383 Å FeI в пяти спектрах D1 Сер. Цифры слева указывают номер спектрограммы.

того, мы вычислили эквивалентные ширины G-полосы по стандартным звездам. В наших спектрах она выделяется в виде дублета с длинами волн $\lambda 4299$ и $\lambda 4309$ Å. Для этого использованы спектры стандартных звезд, полученные Рустамовым (1985) для двумерной спектральной классификации с нашей аппаратурой.

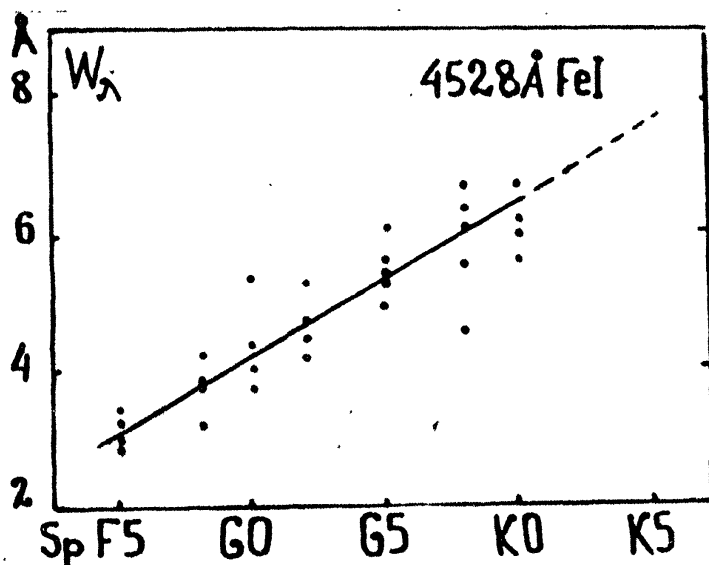


Рис.2а. Зависимость приведенной эквивалентной ширины (W^*) линии $\lambda 4528 \text{ Å FeI}$ от спектрального класса.

На рис.2а показана зависимость приведенной эквивалентной ширины линии $\lambda 4528 \text{ Å FeI}$ от спектрального класса. К сожалению, мы не имели стандартных звезд позднее K0, и пунктирный конец графика проведен условно. Однако зная, что максимум интенсивностей линий железа получается в спектральном классе K и позднее (Мерилл, 1959), нельзя ожидать каких-либо резких изменений в пунктирном участке. По этому критерию спектральный класс DI Сер оценивается как K5.

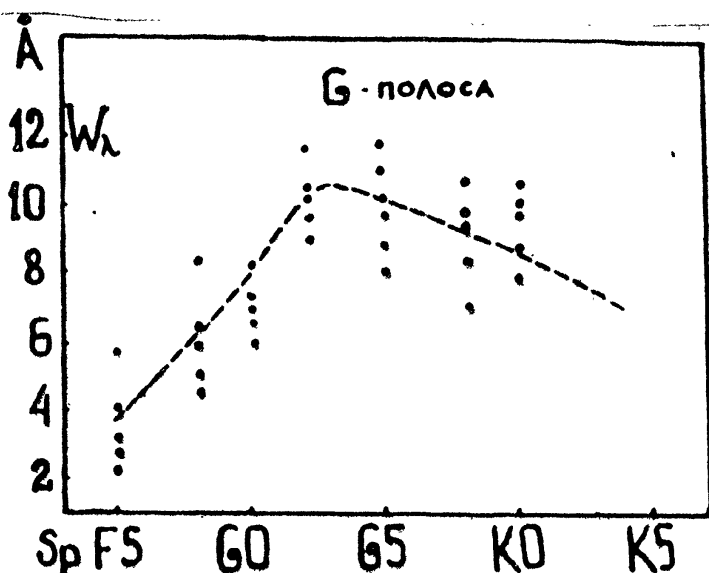


Рис.2б. Зависимость эквивалентной ширины (W) G-полосы от спектрального класса.

На рис. 26 показана зависимость эквивалентной ширины G-полосы для тех же стандартов от спектрального класса. Для этого критерия спектральный класс DI Сер определяется как K3.

Отметим, что линия $\lambda 4226 \text{ \AA}$ Ca I в спектре DI Сер наиболее чиста от эмиссий и бленд. По эквивалентной ширине этой линии спектральный класс также определяется как K3-5e.

Выводы.

1. Вычисленные приведенные эквивалентные ширины показали, что абсорбционный спектр DI Сер, видимо, не меняется. Полученное изменение в абсорбционном спектре является следствием изменения эмиссионных компонентов, замыкающих линии поглощения.

2. Уточненный по приведенным эквивалентным ширинам линии $\lambda 4528 \text{ \AA}$ Fe I и по эквивалентной ширине G-полосы спектральный класс DI Сер определяется как dK3-5e.

3. Трудность определения спектрального класса у объектов, имеющих умеренную эмиссию, с определенной точностью может быть преодолена с помощью вышеуказанной методики.

В заключении выражаю благодарность Рустамову Б.Н. за любезно предоставленные спектры стандартных звезд.

Таблица. W

№Sp	W* линии Fe I				
	4596 Å	4528 Å	4459 Å	4383 Å	G-полоса
1	7,5	9,2	5,9	7,6	6,5
5	6,7	7,6	6,2	5,9	8,1
6	9,4	8,9	7,4	5,8	8,5
26	6,3	6,5	5,4	6,1	6,8
30	6,3	6,8	6,6	8,7	7,1
средняя	7,2	7,8	6,3	6,8	7,4

Литература:

- Вогел и Кухи, 1981 — Vogel S.N., Kuhi L. V., ApJ 245, 960.
 Гаам и др., 1978 — Гаам Г.Ф., Гершберг Р.Е., Петров П.П., Шербаков А.Г., Колотилов Е.А., Зайцева Г.В., Шанин Г.И., ПЗ 20, 381.
 Джой, 1949 — Joy A.H., ApJ 110, 424.
 Исмаилов Н.З., 1985 ПЗ (в этом номере), 489.
 Мериалл П.В., 1959, Линии химических элементов в астрономии, Москва.
 Ридгрени и др., 1976 — Ridgren A.E., Strom S.E., Strom K.M., ApJ Suppl 30, 307.
 Рустамов Б.Н., 1985 (в печати).
 Хербиг, 1976 — Herbig G.H., private communication.

Шемахинская астрофизическая
 обсерватория АН Азерб.ССР

Поступила в редакцию
 7 августа 1985 г.