

## СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИ ПЕКУЛЯРНЫХ ЗВЕЗД

### II. ЗВЕЗДЫ С ДЕПРЕССИЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО СПЕКТРА НА $\lambda$ 5200 Å

*В. С. Лебедев*

Приводятся данные о величине депрессии в полосе 5200 Å для 209 химически пекулярных звезд, сведенные в единую фотометрическую систему. Величина депрессии  $\Delta a$  коррелирует с экстремумом магнитного поля и содержанием кремния и европия с численными значениями коэффициентов корреляции 0.54, 0.33 и 0.25 соответственно.

The data on the depression value in the band of 5200 Å for 209 chemically peculiar stars collected into the united photometric system are presented. The value of depression  $\Delta a$  correlates with the extremum of magnetic field and silicon and europium content with the correlation coefficients 0.54, 0.33, 0.25 respectively.

В 1969 г. Кодаира [1] заподозрил наличие у звезды Осавы (HD 221568) широких депрессий непрерывного спектра на длинах волн 4200, 5300 и 6300 Å. В работах Майцена с соавторами [2—4], Пилаховского и Бонсака [5] сообщалось об обнаружении подобных депрессий у других Ар-звезд. Хардорп [6] нашел, что средняя длина волны депрессии не 5300, а 5200 Å. Филип и др. [7],

Гетти и Шилд [8] искали другие депрессии непрерывного спектра у Ар-звезд в оптической области спектра. Таковых у исследуемых ими звезд не обнаружено. Большинство наблюдательных данных относятся к депрессии на  $\lambda$  5200 Å, и далее всюду в этой работе рассматривается только эта депрессия.

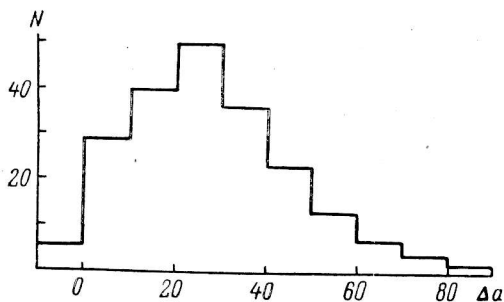


Рис. 1. Распределение звезд по величине депрессии.

Филд [9] на основе данных спектрофотометрических сканов из [10] привел для 8 Ар-звезд средние длины волн депрессии  $\lambda_0 \approx 5200 \div 5300$  Å, полуширины  $\Delta\lambda = 100 \div 300$  Å и глубины  $\tau \approx 2 \div 7$  %. Адельман [11, 12] осуществил поиск депрессий у Ар-звезд в каталоге спектрофотометрических сканов Брегера [13] и в работе Вольфа [14]. У большинства Ар-звезд, данные о непрерывных спектрах которых имелись в этих работах, депрессия на  $\lambda \approx 5200$  Å была обнаружена.

Эффективным способом изучения широких депрессий непрерывного спектра является их фотометрия в трех фильтрах, один из которых центрирован на середину полосы, а два других — на соседние участки непрерывного спектра. Майцен [15] в качестве одного из фильтров предложил использовать фильтр у Стремгеновской фотометрической системы, а в качестве двух других он ввел интерференционные фильтры  $g_1$  ( $\lambda_0 \approx 5020$ ,  $\Delta\lambda \approx 100$  Å) и  $g_2$  ( $\lambda_0 \approx 5240$ ,  $\Delta\lambda \approx 100$  Å). Мерой депрессии служит величина  $a = g_2 - (g_1 + y)/2$ . Обычно из этой величины выделяют составляющую  $a_0$ , присущую нормальным звездам того же спектрального класса, т. е. приводят величину  $\Delta a = a - a_0$ .

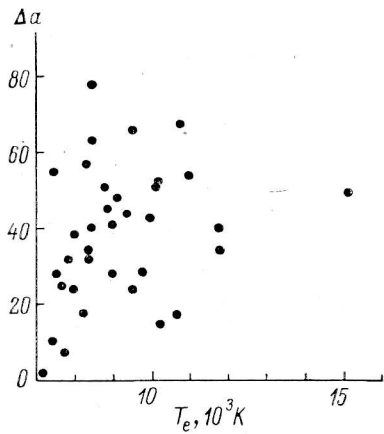


Рис. 2. Связь  $T_e$  с  $\Delta\alpha$  для SrCrEu-звезд.

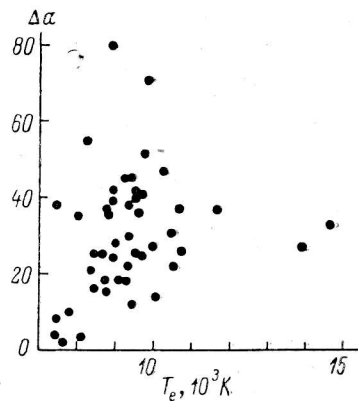


Рис. 3. Связь  $T_e$  с  $\Delta\alpha$  для Sr-, Cr- или SrCr-звезд.

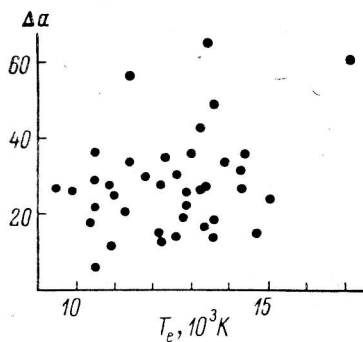


Рис. 4. Связь  $T_e$  с  $\Delta\alpha$  для Si-звезд.

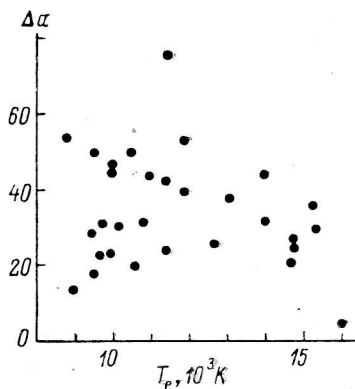


Рис. 5. Связь  $T_e$  с  $\Delta\alpha$  для Si+(Sr, Cr, Eu)-звезд.

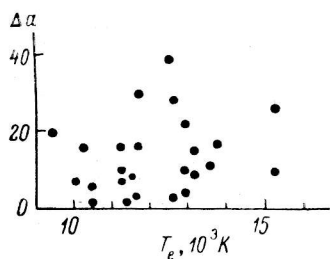


Рис. 6. Связь  $T_e$  с  $\Delta\alpha$  для HgMn-звезд.

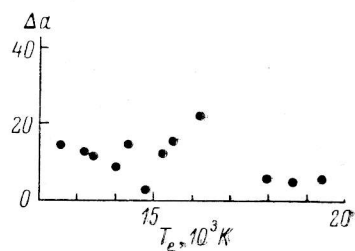


Рис. 7. Связь  $T_e$  с  $\Delta\alpha$  для w-He-звезд.

В 1976 г. Майцен [16] опубликовал данные по измерениям  $\Delta a$  у  $\sim 100$  Ар-звезд. В работах [17—21] приведены результаты измерений  $\Delta a$  в системах, несколько отличающихся от системы Майцена 1976 г. Мы произвели редукцию этих данных к системе Майцена 1976 г., используя результаты измерений общих с работой [16] звезд. Уравнения редукции искались методом наименьших квадратов и получились следующими:

$$\Delta a = 0.872\Delta a \quad [11];$$

$$\Delta a = 2.034\Delta a \quad [12];$$

$$\Delta a = 1.218\Delta a \quad [17];$$

$$\Delta a = 0.571\Delta a \quad [18];$$

$$\Delta a = 0.749\Delta a \quad [19];$$

$$\Delta a = 0.750\Delta a \quad [20];$$

$$\Delta a = 0.869\Delta a \quad [21].$$

Все численные значения  $\Delta a$  здесь и далее выражены в тысячных долях звездной величины.

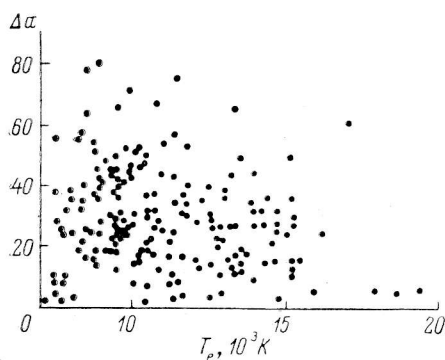


Рис. 8. Связь  $T_e$  с  $\Delta a$  для звезд всех типов пекулярности.

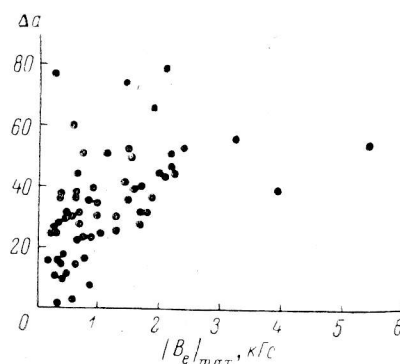


Рис. 9. Корреляция  $\Delta a$  со значением экстремума магнитного поля.

В каталоге спектрофотометрических сканов ГАИШ [22] имеются данные для 35 Ар-звезд. Для этих звезд был вычислен индекс, характеризующий величину депрессии у  $\lambda = 5200 \text{ \AA}$ ,

$$g = \{(\lg F(5025) + \lg F(5425))/2 - \lg F(5255)\} \cdot 10^3.$$

По 11 общим с [16] звездам было найдено уравнение редукции индекса  $g$  к величине  $\Delta a$ :

$$\Delta a = 29 + 0.75g.$$

Таким образом получены оценки  $\Delta a$  для всех 35 звезд. Наконец, данные, относящиеся к оценкам  $\Delta a$  для одних и тех же звезд, полученные из разных источников, усреднялись. В табл. 1 приведены значения  $\Delta a$  для 209 Ар-звезд различных типов пекулярности. В таблице также даны номера HD, типы пекулярности, эффективные температуры, значения экстремума магнитного поля и обилия содержания кремния и европия в шкале

$$\alpha_i = \lg(N_i/N_H) + 12.$$

Эффективные температуры оценивались по  $UBV$  через величину  $Q$  [23], по данным Стремгеновской фотометрии [24], по данным Женевской фотометрии [25] и использовались литературные источники по спектроскопическим оценкам  $T_e$ . Значения экстремумов магнитного поля и обилия содержания Si и Eu также брались из литературы. Часто данные, относящиеся к одной и той же звезде, приведенные в различных работах, значительно различаются между собой. В таких случаях предпочтение отдавалось тем из них, которые

ТАБЛИЦА 1

HD	Тип	$\Delta\alpha$	$T_e, K$	$ B_e _{max},$ Гс	$\alpha (Si)$	$\alpha (Eu)$
315	Si	36	14400			
358	Hg Mn	17	13750		6.50	
2454	Si?	63	6460			
3326	Sr	4	7520			
3580	Si	15	14700			
3980	Sr Eu Cr	38	8000			
5737	w-He	13	15270		7.55	
5797	Sr Cr	38	7500		8.19	5.96
6164	Si Cr Eu	29	9500			
6322	Sr Cr	22	10600			
6532	Sr Cr	3	10100			
8441	Sr Cr Eu	24	9550	750	7.12	5.96
8855	Si Cr	50	10500			
10783	Sr Cr	47	10320	2200		
11187	Si Cr	23	9675			
11415	w-He	25	16260			
11503	Cr	40	9600	900		
11529	Sr	27	14000			
12288	Cr	55	8250		8.32	4.48
12447	Cr	30	9350	515		
12767	Si	25	14790	290	8.75	4.15
15144	Sr Cr	25	8500	1080		
16956	Sr	3	8130			
18078	Sr Cr Eu	55	7500		7.83	
18296	Si Cr Eu	31	10150	1350		
19400	w-He	15	14390			
19832	Si	15	12140	385		
21590	Si	34	13900			
22374	Cr Sr	18	8820		7.56	3.51
22470	Si	19	12830			
22920	Si	14	13620			
23408	w-He	15	12600		7.25	
24155	Si	26	9900			
24712	Sr Cr Eu	2	7170			
25267	Si	26	12920	345		
26823	Si	32	14270	700	7.63	
26571	Si	-8	14820			
27295	Mn	3	11610			
27309	Si	65	13430		7.51	
27376	Mn	4	12940			
27463	Eu Cr Sr	15	10230			
28319	Sr	24	8940			
28843	w-He	12	13420			
29009	Si	22	12880			
29305	Si	14	12620			
30466	Si Cr	54	8810			
32549	Si	22	10540			
32633	Si Cr	40	11890	3960		
32650	Si Eu	26	12710			
32664	Hg	30	11720			
33904	Hg Mn	11	13620	325	5.95	
34452	Si	61	17110	600	9.50	6.80
34719	Si Cr Eu	44	14000			
35548	Hg Si	-4	11470			
36629	w-He	8	20160			
37017	r-He	3	21000			
37043	w-He	29	28000			
37058	w-He	9	14070			
37129	w-He	6	19380			
37140	Si Sr	5	16070			
37479	r-He	3	16500			
37807	w-He	5	18670			
37808	Si	27	14340			
38104	Cr	18	9300			
38478	Hg	7	10125		5.33	
39317	Si Sr	20	10560			
40312	Si	28	10910	360		

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

HD	Тип	$\Delta a$	$T_e, K$	$ B_{e1}^{lmax} _{\Gamma c}$	$\alpha (Si)$	$\alpha (Eu)$
43819	Si	34	11380			
47152	Hg	20	9500		6.43	
49333	w-He	16	15550			
49976	Sr Cr	45	9300	2000		
50169	Sr Cr	80	8900	2120	8.73	4.48
50403	Sr Eu	21				
51418	Sr Cr Eu	43	10000			
52847	Cr Eu	63				
55540	Cr Eu	70				
57219	r-He	1	17380			
58260	r-He	3	12250			
61641	w-He	6	18000			
62140	Sr Eu	28	7550	1700		
64486	Si	6	10500			
64740	r-He	—1	22200			
65339	Sr Cr Eu	57	8350	5120		
68351	Si Cr	32	10790			
71866	Sr Cr Eu	51	8820	2200		
72968	Sr Cr	52	9800	740		
73340	Si	22	12900			
74196	w-He	3	14860			
74521	Si Cr	75	11520	1450		
74535	Cr Eu	49	15140			
75251	Sr Cr Eu	84				
75333	Hg Mn	8			6.17	
77350	Si	18	10380	470		
78316	Hg	15	13170	640	6.05	
81009	Sr Cr Eu	40	8460		7.56	4.70
89069	Sr Cr Eu	66	9550		7.67	5.46
89822	Hg	16	10250	340	6.70	
90044	Si Cr	43	11400			
90264	w-He	13	13200			
92385	Si	13	12250			
92664	Si	24	15120			
98088	Sr Cr	35	8050	1000		
106625	Hg Mn	10	12920			
107000	Sr	15				
108283	Sr	27	9980			
108662	Cr Sr Eu	52	10190	1150	6.93	
108945	Sr Cr	28	9020		8.44	
110066	Sr Cr Eu	78	8500	300	8.37	5.55
111133	Sr Cr Eu	51	10140	1540	7.75	4.45
112185	Cr	25	9630		7.34	3.92
112413	Hg Cr Eu	40	11780	1600	8.65	4.00
115708	Sr Cr Eu	0	7620			
116458	Sr Eu	54	11000	2400		
116656	Sr Si	18	9500			
118022	Sr Cr	41	9680	1680	7.15	5.63
120198	Cr	37	10680	380		
122408	Sr	21	8400			
123299	Si	29	10500			
123627	Sr Cr Eu	25	7700			
124224	Si	17	13380	810		
125248	Eu Cr	44	9350	2100		
126515	Cr Sr	45	9320	2260		
129174	Hg Mn	16	11250	190	7.29	3.89
130559	Sr Cr	26	10730	1300		
133029	Si Cr	57	11380	3270	9.05	3.60
134759	Si	26	13260			
134793	Sr Cr Eu	32	8400	530		
135297	Sr Cr	42	9530			
136933	Si	49	13620			
137909	Sr Cr Eu	31	8460	1020	7.41	6.52
137949	Sr Cr Eu	32	7890	1800	7.56	5.18
140160	Sr Cr	18	9210		7.87	
140728	Cr	31	10500	600		
143807	Hg	2	10500	340	5.71	

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

HD	Тип	$\Delta\alpha$	$T_e, K$	$ B_e _{max}, \Gamma c$	$\alpha (Si)$	$\alpha (Eu)$
144206	Hg Mn	7	11250		5.78	
145389	Hg Mn	16	11710		5.78	
147550	Si	-2	8500			
148112	Cr	25	9570	250	6.31	
148898	Sr Cr	16	8500			
149822	Cr Si Sr	45	10000		8.75	
149911	Cr Eu	34	8400			
150549	Si	12	10880	480		
151199	Sr Cr	15	8790		7.75	2.80
151525	Cr	14	10080		7.27	
152107	Sr Cr	37	8840	1900		
152308	Eu Cr	17	10720			
153882	Cr	42	8970	1440	7.86	
164429	Si Sr	44	11030			
165474	Sr Cr Eu	10	7500		7.36	4.89
168733	Sr	32	14760	1700	7.90	
169027	Hg Mn	6	10500			
170000	Si	28	12210	700		
170244	Hg Mn	20				
170397	Cr	36	9580	870		
170973	Si Cr	53	11900			
171586	Sr Si	36	8800			
171782	Si Cr Sr	32	14000			
173524	Hg Si	24	11380		6.41	
173650	Sr Cr Si	23	9840	700	8.02	
174933	Hg	10	11250		5.61	
175869	Hg	28	12600			
176232	Sr Cr	10	7790	440	7.45	3.02
177410	Si	36	15290			
177517	Hg Si	3	12600	635		
177756	Si	30	12600			
179527	Si	27	9500			
183056	Si	35	12350			
183806	Cr Eu Sr	28	9800		8.00	4.00
184552	Sr	22	9400			
184905	Si Cr Sr	31	9680		8.65	7.90
185139	Sr	2	7640			
187474	Cr Eu	67	10800	1900	8.80	7.20
188041	Sr Cr Eu	63	8490	1470	7.55	4.08
189832	Sr Cr Eu	18	8250		9.30	4.00
190068	Si Cr	50	9500			
190229	Hg Mn	22	12970		7.75	
191742	Sr Cr Eu	24	8000	910	8.05	4.51
191984	Sr Cr	12	9510			
192678	Cr	71	9890		8.53	4.52
192913	Si	37	10500	670		
193452	Hg Sr	37	11720			
193722	Si	30	11830			
196178	Si	36	13000	1500		
196502	Sr Cr Eu	45	8870	700	7.69	4.00
199728	Si	19	13620			
200311	Hg Mn	39	12500			
201601	Sr Cr Eu	8	7750	880	7.61	3.77
202627	Sr Cr Eu	41	9000			
202671	Mn	10	15270		7.65	
203006	Sr Cr Eu	48	9150			
203585	Si	21	11300			
204411	Cr Si	14	8950		7.52	3.13
205087	Sr Cr Eu	34	11800		8.15	
206088	Sr	8	7520			5.10
206742	Si	-1	11200			
208095	Si Sr	27	14820			
212385	Sr	25	8640			
215441	Si	21	14700	22600		
216533	Sr Cr	39	8930	650	7.80	5.02
219749	Si	25	11010			
220147	Si Cr	46	10000			

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

HD	Тип	$\Delta a$	$T_e, K$	$ B_e _{max}, Gc$	$\alpha(Si)$	$\alpha(Eu)$
220825	Cr Sr	38	9420	430	6.61	5.40
221006	Si	30	15400			
221507	Hg Mn	2	11400			
221760	Sr Cr Eu	28	9000			
223640	Si	43	13240		8.23	
224801	Si Eu Cr	38	13080			
224926	Mn	26	15270			
225119	Si	26	13260			

относились к массовому определению какого-либо автора или получены в последние годы с использованием более точных моделей атмосфер и современных значений сил осцилляторов.

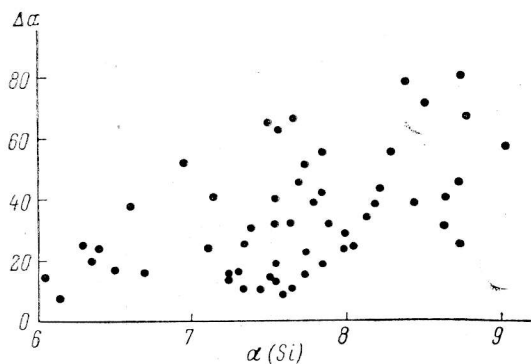


Рис. 10. Корреляция  $\Delta a$  с содержанием кремния.

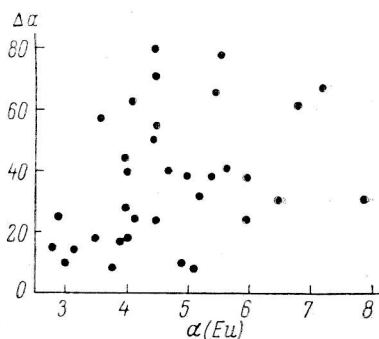


Рис. 11. Корреляция  $\Delta a$  с содержанием европия.

На рис. 1 приведено распределение звезд по величине индекса  $\Delta a$  с максимумом в 50 звезд на  $\Delta a \approx 25$ . На рис. 2—7 проводится сравнение значений  $\Delta a$  и  $T_e$  для звезд различных типов пекулярности. Можно только заподозрить слабую корреляцию для SrCrEu- и SrCr-звезд. На рис. 8 все звезды нанесены вместе. Корреляция между  $\Delta a$  и  $T_e$ , по-видимому, отсутствует в диапазоне температур 7000—16000 K, а при более высоких температурах наблюдаются только слабегелиевые звезды, имеющие малые величины депрессий.

ТАБЛИЦА 2

Тип пекулярности	$\Delta a$	$\sigma$
Sr Cr Eu	45	18
Si+(Sr, Cr, Eu)	35	12
Sr Cr	30	15
Si	25	12
Hg Mn	18	8
w-He	10	5

Средние значения индекса  $\Delta a$  для звезд различных типов пекулярности приведены в табл. 2.

Интересна корреляция  $\Delta a$  с экстремумом магнитного поля  $|B_e|_{max}$ , изображенная на рис. 9, при построении которого не учитывались слабегелиевые звезды. Для звезд с  $|B_e|_{max} \leq 2$  кГс наблюдается несомненная корреляция  $\Delta a$  с  $B_e$ . Коэффициент корреляции  $r=0.54$  с 99 %-ным доверительным интервалом в (0.22, 0.75).

В работе [25] приводится корреляция  $|B_e|_{max}$  со значением индекса  $\Delta(V_1-G)$  Женевской фотометрической системы. Этот индекс также в какой-то мере характеризует величину депрессии на  $\lambda=5200 \text{ \AA}$ . Обнаружение корреляции магнитного поля с величиной  $\Delta a$ , непосредственно определяющей значение депрессии, подкрепляет и результаты работы [25].

Происхождение широких депрессий в спектрах звезд связывают с непрерывным поглощением какого-либо элемента либо с блендированием большого

числа слабых спектральных линий. В [26—28] проводились попытки связать наличие депрессии  $\lambda=5200 \text{ \AA}$  с автоионизационными уровнями Si I. Но более успешная попытка объяснения этой депрессии блендированием линий Si и Eu была предпринята в [29]. Корреляцию  $\Delta a$  с  $V_e$  можно объяснить в этом случае магнитным усилением линий. Следует также ожидать корреляцию  $\Delta a$  с содержанием Si и Eu.

На рис. 10 и 11 приведено сравнение  $\Delta a$  с  $\alpha$  (Si) и  $\alpha$  (Eu). На обоих наблюдается некоторая положительная корреляция величины депрессии с обилием химических элементов. Величины коэффициентов корреляции составляют 0.33 для корреляции с содержанием кремния и 0.25 для корреляции с содержанием европия. Конечно, подобные корреляции дают только косвенные указания на элементы, ответственные за возникновение депрессии  $\lambda=5200 \text{ \AA}$ , так как содержание различных химических элементов в Ap-звездах вообще сильно коррелировано между собой. Для более достоверного выбора химического элемента, ответственного за наличие депрессии, следует произвести тщательное исследование.

#### Литература

1. Kodaira K. Osawa's peculiar stars HD 221568. — *Astrophys. J.*, 1969, **157**, N 1, p. L59—L62.
2. Maitzen H. M. Lichtelektrische Beobachtungen des Ap-Sternes HD 98088. — *Astron. a. Astrophys. Suppl. Ser.*, 1973, **11**, N 3, p. 327—334.
3. Zur Periodenbestimmung und Peculiarität des kühlen Ap-Sternes HD 203006 (Q<sup>1</sup> Mic)/H. M. Maitzen, J. Breysacher, R. Garnier et al. — *Astron. a. Astrophys.*, 1974, **32**, N 1, p. 21—28.
4. Maitzen H. M., Albrecht R. Zur Veränderlichkeit des pekuliaren A-Sterne HD 49976. — *Astron. a. Astrophys.*, 1975, **44**, N 2, p. 405—410.
5. Pilachowski C. A., Bonsack W. K. The effect of line blocking on the light curves of the Ap-star HD 5355 (HD 125248). — *Publ. Astron. Soc. Pacific*, 1975, **87**, N 516, p. 221—229.
6. Hardorp J. 97-color photometry of the holmium star HD 51418. — *Dudley Obs. Reports*, 1975, N 9, p. 467—475.
7. Philip R. B., Fix J. D., Neff J. S. 8 Å resolution spectrophotometry of the peculiar A-stars HD 110066 and HD 133029. — *Astrophys. J.*, 1975, **202**, N 3, p. L145—L146.
8. Gettis J., Schild R. E. A photometry peculiarity index in the Ap-stars. — *Publ. Astron. Soc. Pacific*, 1977, **89**, N 530, p. 519—523.
9. Feldt A. N. Narrow band photometry of the broad absorptions in peculiar A-stars. — *Astrophys. Letters*, 1977, **18**, N 4, p. 163—165.
10. Willstrop R. V. Absolute measures of stellar radiation. — *Mem. Roy. Astron. Soc.*, 1965, **69**, N 3, p. 83—143.
11. Adelman S. J. On the continuous energy distributions of peculiar A-stars. — *Astrophys. J.*, 1975, **195**, N 2, p. 397—403.
12. Adelman S. J. An examination of Breger's catalog of spectrophotometric scans for broad continuum features in peculiar A and mercury-manganese stars. — *Publ. Astron. Soc. Pacific*, 1977, **89**, N 531, p. 650—657.
13. Breger M. Catalog of spectrophotometric scans of stars. — *Commun. in Astron. from Stony Brook*, 1971, N 1, p. 168.
14. Wolff S. C. A spectroscopic and photometric study of the Ap-stars. — *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 1967, **15**, N 134, p. 21—59.
15. Maitzen H. M., Moffat A. F. J. 11-Farben-photometric des magnetischen Veränderlichen HD 125248. — *Astron. a. Astrophys.*, 1972, **16**, N 3, p. 385—394.
16. Maitzen H. M. Lichtelektrische filter photometric der flux depression bei 5200 Å in pekuliaren A-sterne. — *Astron. a. Astrophys.*, 1976, **51**, N 2, p. 223—233.
17. Adelman S. J. Spectrophotometry of peculiar Band A-stars. I. On the detection of the  $\lambda 4200$  and  $\lambda 5200$  broad continuum features of peculiar A-stars. — *Astron. J.*, 1979, **84**, N 6, p. 857—866.
18. Maitzen H. M., Seggewiss W. New  $\Delta a$ -photometry of peculiar A-type stars: evidence for a two-component structure of the  $\lambda 5200$  feature. — *Astron. a. Astrophys.*, 1980, **83**, N 3, p. 324—333.
19. Maitzen H. M.  $uvby_{1g_2}$ -photometry of some fainter Ap-stars. — *Astron. a. Astrophys.*, 1980, **89**, N 1-2, p. 230—233.
20. Maitzen H. M. Photometric evidence for the appearance of the  $\lambda 5200$  flux depression in helium-weak stars. — *Astron. a. Astrophys.*, 1981, **95**, N 2, p. 213—214.
21. Gilles J. Analyse d'une des caractéristiques des étoiles Ap: la depression a 5200 Å. — *J. Roy. Astron. Soc. Canada*, 1980, **74**, N 5, p. 261—270.
22. Спектрофотометрия ярких звезд/Под ред. И. Н. Глушневой. М.: Наука, 1982. 256 с.



23. H y l a n d A. R. The effective temperature scale and bolometric corrections for B-stars. — In.: Theory and Observation of Normal Stellar Atmospheres»/Ed. O. Gingerich, 1969, p. 271—274.
24. P h i l i p D. A. G., M i l l e r T. M., R e l y e a L. J. An analysis of the Hauck—Mer-milliod Catalogue of homogeneous four-color data. — Dudley Obs. Reports, 1976, N 12. 419 p.
25. H a u c k B., N o r t h P. Photometric properties of Ap-stars in the Geneva system. — Astron. a. Astrophys., 1982, 114, N 1, p. 23—40.
26. P e t e r s o n D. M. The photometric variability of Ap-stars. — Astrophys. J., 1970, 161, N 2, p. 685—694.
27. J a m a r C., M a c a u - H e r c o t D., P r a d e r i e F. Absolute ultraviolet spectro-photometry from the TD1 satellite. X. The ultraviolet spectrum of the Ap-stars. — Astron. a. Astrophys., 1978, 63, N 1-2. p. 155—174.
28. A d e l m a n S. J., S h o r e S. N., W o l k e n P. R. The broad continuous absorption fea-tures and atmospheric structure of peculiar A-stars. — In.: Physics of Ap-Stars. Coll. IAU, 1976, N 32, p. 189—198.
29. M a i t z e n H. M., M u t h s a m H. Broad flux depressions in Ap-stars: A comparison bet-ween synthetic spectra and spectrophotometry. — Astron. a. Astrophys., 1980, 83, N 3, p. 334—338.

Поступила в редакцию 10.04.84