

Электрофотометрия пекулярной звезды HD 184905*

Э.С. Бродская

Представлены результаты фотометрических наблюдений Ap звезды HD 184905 в системе, близкой к UBV. Получено около 250 индивидуальных измерений блеска в каждом фильтре. Амплитуды периодических изменений блеска в полосах UBV равны $0^m.075$, $0^m.024$, $0^m.044$ соответственно. Период определен равным $1^d.84540$. На рис. 1 представлены средние фотометрические кривые, а также кривая изменения центральной глубины линии поглощения $\text{Eu II } \lambda 4205 \text{ \AA}$ (Кумайгородская, Чунякова, 1975). Совпадение главного максимума этой кривой с максимумом фотометрических кривых указывает на связь изменения блеска с изменением поглощения линиями редких земель в далекой УФ-области спектра.

Рис. 2 указывает на вероятное наличие флуктуаций блеска с амплитудой $0^m.02$ и характерным средним временем около $1^h.15^m$.

Electrophotometry of the Peculiar Star HD 184905*

by E.S. Brodskaya

The results of photoelectric observations of the Ap star HD 184905 are presented. Observations have been carried out during the seasons 1969–1971 in the photometric system close to UBV. About 250 individual observations were obtained in each of the three filters. Amplitudes of variations in UBV are $0^m.076$, $0^m.024$, $0^m.044$ respectively. The $1^d.84540$ period is determined. Differential UBV magnitudes as a function of phase and variations of general depth of the line $\text{Eu II } \lambda 4205 \text{ \AA}$ are presented on the Figure 1. Coincidence of the main maximum of this curve with maxima of the photometric curves indicates that far-ultraviolet absorption lines of the rare earths could be one of important reasons of photometric variations, like it was observed in $\alpha^2 \text{ CVn}$ (Molnar, 1973).

Figure 2 points to possible presence of light fluctuations with the amplitude of $0^m.02$ and characteristic time about $1^h.15^m$.

1. Спектральная переменность звезды HD 184905 Ap, $V = 6^m.6$ обнаружена Бэбкокком (1958) при исследовании ее спектра с целью определения магнитного поля. Относительно интенсивные линии Si II и Eu II показали значительную переменность. Вследствие осевого вращения, спектральные линии расширены, и магнитное поле звезды не может быть измерено классическим методом. Однако, по предположению Бэбкока оно должно быть достаточно сильным. В пользу этого показывают и более "голубые" показатели цвета, чем соответ-

*) V1264 Cyg.

ствующие звезде типа A 0, что характерно для звезд с значительными магнитными полями.

Фотометрические наблюдения Бурке и др., 1970, выполненные в системе UVV, показали изменение блеска в пределах $0.^m069$, $0.^m024$, $0.^m049$ соответственно, с периодом $1.^d855$. Последующие наблюдения Моррисон и Вольф, 1971, в системе uvvu подтвердили, что наибольшая амплитуда изменения блеска наблюдается в коротковолновой области, где обнаружен дополнительно небольшой второй максимум. Период по этим наблюдениям был определен равным $2.^d17$. Последние годы эта звезда интенсивно изучается фотометрически и спектрально.

2. Наблюдения. В настоящей статье приводятся наблюдения, выполненные в сезоны 1969–1971 гг. на 13" рефлекторе в Симеизском отделении КраО в системе, близкой к UVV. Получено около 250 индивидуальных наблюдений в каждом фильтре. В течение нескольких ночей, при хороших атмосферных условиях, наблюдения велись непрерывно около 2–3 часов с целью обнаружения быстрых флуктуаций блеска.

Звездой сравнения служила HD 184787, контрольной – HD 184788. Поскольку эти звезды близки к исследуемой звезде и по угловому расстоянию и по цвету, поправками за атмосферную экстинкцию можно было пренебречь; они не превышали ошибок наблюдений. Контрольная звезда наблюдалась 2–4 раза каждую ночь. Средняя квадратичная ошибка одного наблюдения разности блеска звезды сравнения и контрольной равна 0.006. Постоянство блеска звезды сравнения HD 184787 отмечали и другие наблюдатели: Хильдебрандт, 1975, Карташева и др., 1975.

Наши наблюдения показывают, что амплитуды изменения блеска в фильтрах UVV равны $0.^m076$, $0.^m024$, $0.^m044$, соответственно. В таблице 1 приведены разности звездных величин HD 184787 – HD 184905 в инструментальной фотометрической системе (Бродская, 1975). Каждое табличное значение содержит 2–4 индивидуальных наблюдения.

3. Поиск периода. Для магнитных звезд Ар период является очень важной характеристикой, поскольку все наблюдаемые изменения в этих звездах объясняются осевыми вращениями при наличии неоднородностей (пятен) на их поверхностях. Как отмечалось выше, величина периода HD 184905, определенная в двух указанных выше работах, сильно различается. Такое расхождение объясняется тем, что один из периодов – сопряженный. Как известно, появление сопряженного периода связано с тем, что обычно наблюдения проводятся вблизи меридиана в одни и те же часы звездного времени. Поиск периода по нашим наблюдениям осуществлялся на ЭВМ ЕС–1020 по программе, составленной Чугайновым П.Ф., 1974, на основе метода Юркевича. Вычисления велись с шагом $0.^d0001$. В результате было получено два значе-

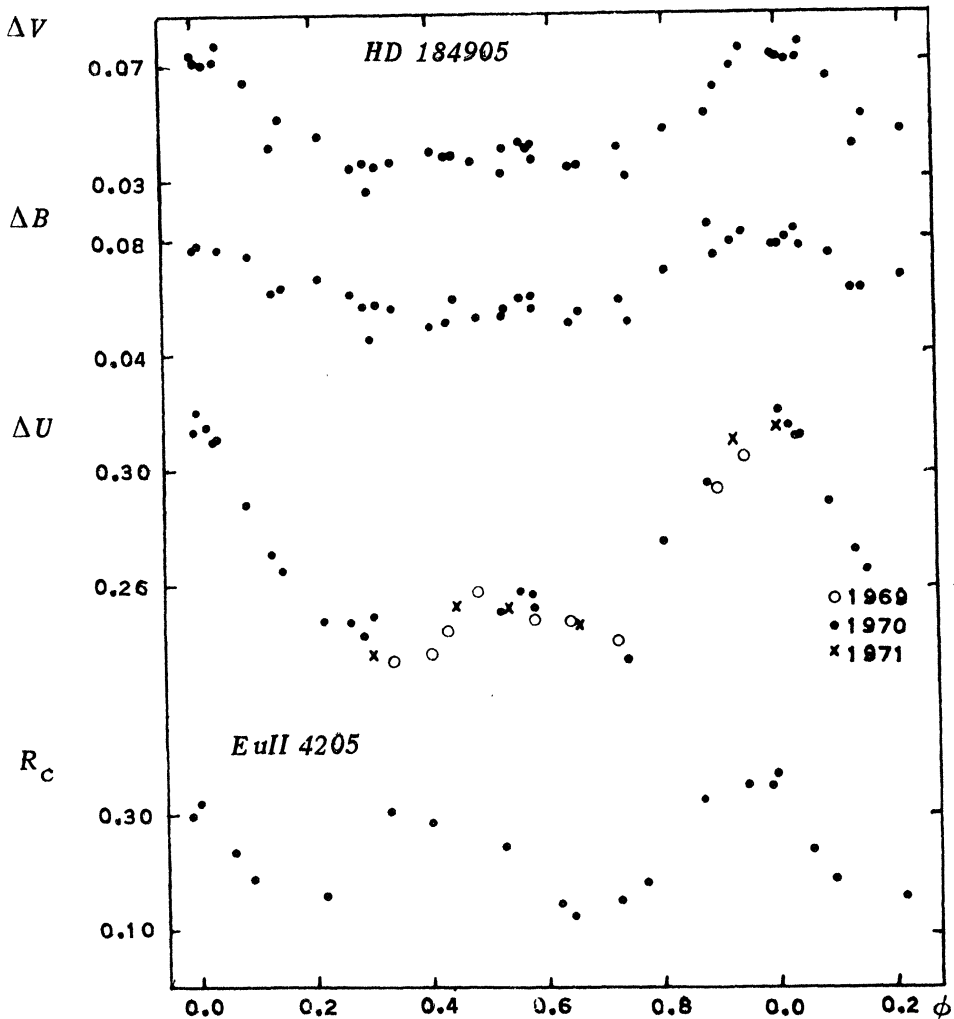


Рис. 1. Кривые изменения блеска ΔV , ΔB , ΔU (HD 184787 – HD 184905) и центральной глубины линии поглощения – R_c , определенные по элементам: $JD_{\odot} = 2440848.258 + 1^d 84540 \cdot E$.

ния периода: $1^d 8447$ и $2^d 1707$. Эти значения близки к полученным предыдущими наблюдателями. В 1971 г. HD 184905 наблюдалась на Шемахинской обсерватории с 10 узкоспектральными ζ -фильтрами. Привлечение наблюдений Моррисона и Вольфа позволило, благодаря большой разности долгот двух обсерваторий (Шемаха и Мауна Кеа), освободиться от сопряженного периода и найти реальный период, равный $1^d 845030$ (Панов, 1973). Сопоставляя моменты максимума блеска наших наблюдений с моментом максимума наблюдений Моррисона и Вольфа, мы уточнили период методом последовательных приближений. В результате получены следующие элементы кривой блеска:

$$JD_{\odot} (\text{Max}) = 2440848.258 + 1^d 84540 \cdot E.$$

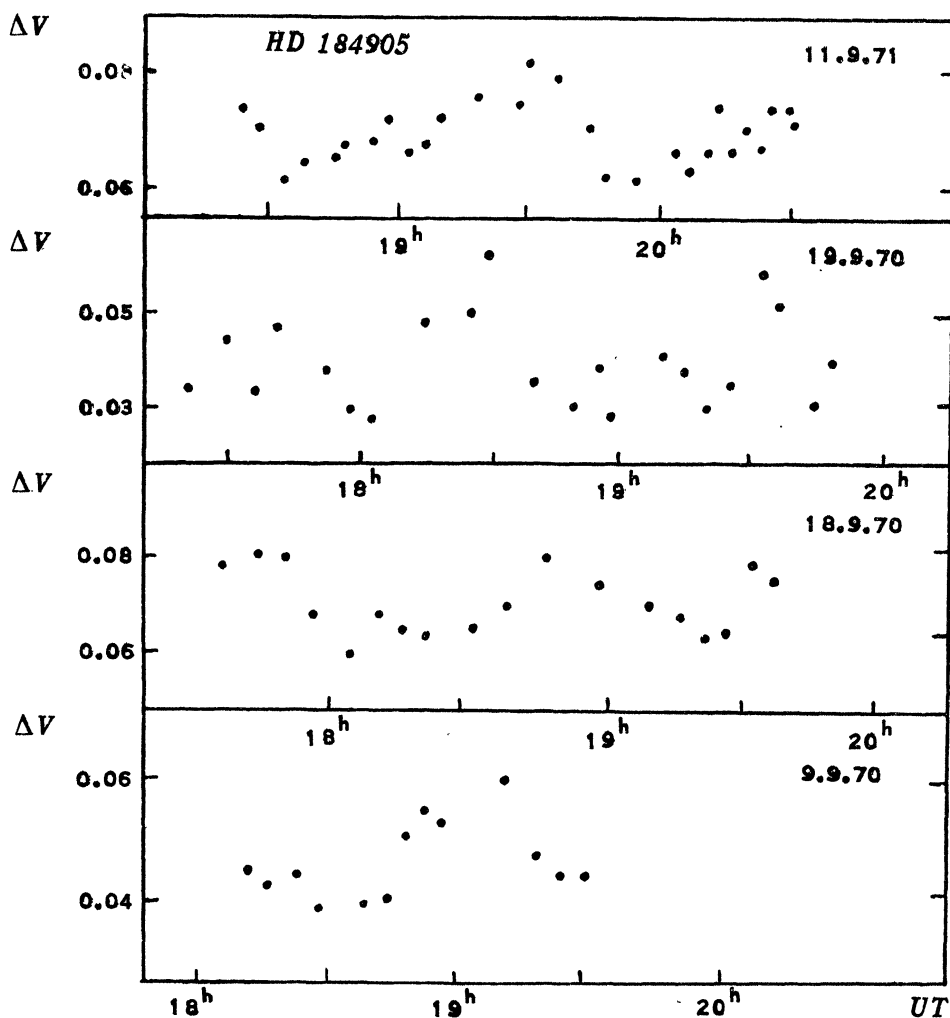


Рис. 2. Изменения ΔV (HD 184787 – HD 184905) в течение ночи.

С этими элементами и производились вычисления фаз. Но следует отметить, что этот период не может точно представлять все наблюдения, поскольку есть основания считать, что блеск этой звезды подвержен короткопериодическим флуктуациям.

4. *Короткопериодические флуктуации блеска.* Анализ наших данных, полученных в ночи со стабильной прозрачностью атмосферы и достаточной продолжительностью непрерывных наблюдений, указывает на вероятное наличие флуктуаций блеска с амплитудой $0^m.02$ и характерным временем в среднем около 1^h15^m . Это иллюстрируется на рис. 2, где нанесены разности зв. величин HD 184905 и звезды сравнения. В полосах В и U, где атмосферные помехи сказываются больше, результаты менее наглядны и менее определены. Плавный ход падения и подъема ΔV дает возможность предполагать, что эти изменения реальны. В работе сотрудников САО, наблюдавших эту звезду

в 4-х узких полосах в области $\lambda\lambda$ 4160–4860, отмечается значительный разброс наблюдений (Карташева и др., 1975). То же самое отмечает и Хильдебрандт, 1975, наблюдавший HD 184905 в системе UVV. По-видимому, эта звезда обладает нестабильной атмосферой подобно 21 Com, HD 215441, HD 224801 и др. Однако, из-за малого числа ночей с продолжительными непрерывными наблюдениями эти результаты могут рассматриваться только как предварительные.

5. Заключение.

а) Фотометрические наблюдения трех сезонов 1969–1971 гг. удовлетворительно представляются одним периодом, как это видно на кривой блеска ΔU , рис. 1.

б) Короткопериодические колебания блеска с амплитудой около 0.02 наиболее четко обнаруживаются в фазе максимума блеска, в ночи 18 сентября 1970 и 11 сентября 1971. Но этот результат требует подтверждения более продолжительными наблюдениями.

в) По-видимому, за фотометрическую переменность ответствен главным образом эффект обратного нагрева за счет поглощения в далекой УФ-области редкими землями и другими элементами, подобно тому как это наблюдается в случае α^2 CVn (Молнар, 1973).

Работа была доложена в июне 1976 г. на совещании по магнитным звездам в Шемахинской обсерватории.

Выражаю благодарность Чугайнову П.Ф. за ценные советы по определению периода.

Таблица 1

24...	ΔV	ΔB	ΔU	24...	ΔV	ΔB	ΔU
40439.323	0.039	0.049	0.237	40829.333	0.030	0.055	0.245
440.294	0.065	0.075	0.300	830.282	0.034	0.061	0.244
.305	0.068	0.080	0.298	.308	0.034	0.060	0.250
.313	0.082	0.083	0.313	.324	0.034	0.059	0.244
.325	0.082	0.083	0.306	.344	0.038	0.052	0.242
441.291	0.047	0.055	0.248	.358	0.036	0.056	0.242
.302	0.036	0.050	0.277	.378	0.033	0.057	0.252
.313	0.032	0.052	0.249	831.291	0.057	0.068	0.275
.320	0.030	0.050	0.259	833.265	0.062	0.084	0.296
443.328	0.035	0.053	0.241	837.252	0.076	0.079	0.312
.336	0.035	0.058	0.245	.257	0.075	0.074	0.310
.346	0.038	0.056	0.256	838.254	0.039	0.056	0.261
445.277	0.031	0.046	0.247	.257	0.042	0.054	0.251
.291	0.038	0.061	0.252	.274	0.042	0.052	0.243
.304	0.032	0.048	0.248	839.264	0.044	0.062	0.276
.317	0.034	0.048	0.236	.280	0.038	0.061	0.261
447.276	0.032	0.050	0.232	.289	0.052	0.068	0.264
.286	0.047	0.061	0.243	.308	0.050	0.062	0.266
.298	0.038	0.059	0.240	841.252	0.042	0.064	0.254
.311	0.039	0.062	0.250	.267	0.040	0.068	0.250
450.270	0.032	0.050	0.232	.277	0.053	0.065	0.240
.281	0.039	0.060	0.236	848.238	0.080	0.075	0.318
451.283	0.068	0.080	0.304	.258	0.070	0.078	0.320
.290	0.071	0.062	0.293	.281	0.066	0.078	0.318
.300	0.047	0.073	0.286	.293	0.080	0.081	0.315
.307	0.052	0.076	0.292	.319	0.074	0.085	0.310
452.270	0.031	0.042	0.246	849.233	0.040	0.052	0.254
.280	0.043	0.059	0.241	.252	0.044	0.058	0.250
.285	0.041	0.054	0.251	.276	0.044	0.052	0.257
.300	0.032	0.051	0.240	.296	0.039	0.064	0.258
829.321	0.030	0.045	0.224	.317	0.040	0.059	0.257

Таблица 1 (окончание)

24...	ΔV	ΔB	ΔU	24...	ΔV	ΔB	ΔU
41196.264	0.035	0.054	0.244	41206.241	0.074	0.079	0.307
.286	0.035	0.055	0.254	.267	0.071	0.073	0.320
.301	0.034	0.053	0.248	207.236	0.032	0.052	0.251
.320	0.031	0.054	0.249	208.241	0.064	0.072	0.290
204.265	0.071	0.081	0.306	.258	0.062	0.076	0.292
.289	0.064	0.074	0.312	.301	0.066	0.075	0.284
205.237	0.038	0.059	0.253				

Литература:

- Бэбкок, 1958 — Babcock H.W., ApJ Suppl. Ser. 3, 141.
 Бродская Э.С., 1975, ПЗ 20, 129.
 Бурке, Ролланд и Бой, 1970 — Burke E.W., Rolland W.W., Boy W.R.,
 IRAS Can. 64, 353.
 Карташева Т.А., Снежко Л.И., Халиуллин Х.Ф., Чунакова
 Н.М., 1975, Сообщ. САО 13, 5.
 Кумайгородская Р.Н., Чунакова Н.М., 1975, Изв. САО 7, 3.
 Молнар, 1973 — Molnar M.R., ApJ 179, 527.
 Моррисон, Вольф, 1971 — Morrison H.D., Wolff S.C., PASP 83, 474.
 Панов К., 1974 — Panov K., Dissertation, AdW der DDR.
 Чугайнов П.Ф., 1974, Изв. КрАО 52, 3.
 Хильдебрандт, 1975 — Hildebrandt G., AN 296, 277.

Крымская астрофизическая
 обсерватория АН СССР

Поступила в редакцию
 6 января 1976 г.