

О периодах четырех звезд типа RR Лир
Ф. Г. Рожавский

Приведены результаты фотографических наблюдений четырех звезд типа Lyr: ES Peg, ET Peg, V418 Her, V434 Her. Наблюдения производились по пластинкам стеклянной библиотеки Одесской астрономической обсерватории. Снимки получены на пластинках "Agfa-Astro" без фильтра. Карточки звезд сравнения были взяты из коллекции карт окрестностей переменных звезд типа RR Lyr, составленной В. П. Цесевичем.

ES Пергаса

Блеск ES Peg был оценен на 46 пластинках. Звезды сравнения приведены на рис. 1, и их звездные величины даны в табл. 1.

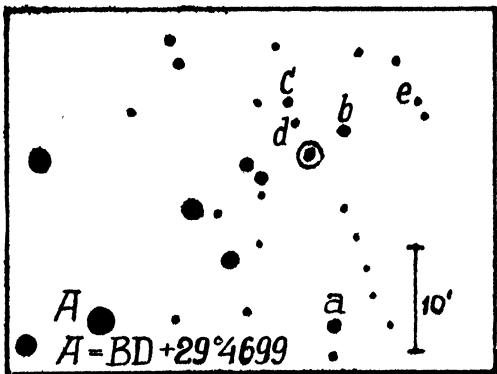


Рис. 1

Таблица 1.

	m_1	St	m_2
a	12.02	0.0	12.09
b	12.65	9.8	12.63
c	13.01	16.0	12.99
d	13.39	21.9	13.32
e	13.60	—	—

В табл. 1: m_1 — фотографические звездные величины из [1], а m_2 — выравненные степенной шкалой.
Наблюдения обрабатывались с элементами:

$$\text{Max}_\odot = \text{J. D. } 2435372.21 + 0.538688 \cdot E$$

Была получена средняя кривая, которая приведена в табл. 2 и на рис. 2. Ошибки вычислялись по формуле:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

Таблица 2.

Фаза	m	Δm	n	Фаза	m	Δm	n	Фаза	m	Δm	n
0.031	12. ^m 42	0. ^m 02	3	0.318	12. ^m 96	0. ^m 05	3	0.696	13. ^m 14	0. ^m 10	3
.084	12.51	.05	3	.383	13.07	.10	4	.823	12.70	.15	3
.141	12.57	.12	3	.468	13.07	.13	3	.862	12.65	.16	3
.201	12.60	.02	3	.514	13.17	.10	3	.906	12.42	.03	3
.241	12.87	.07	3	.618	13.25	.07	3	.970	12.41	.06	3

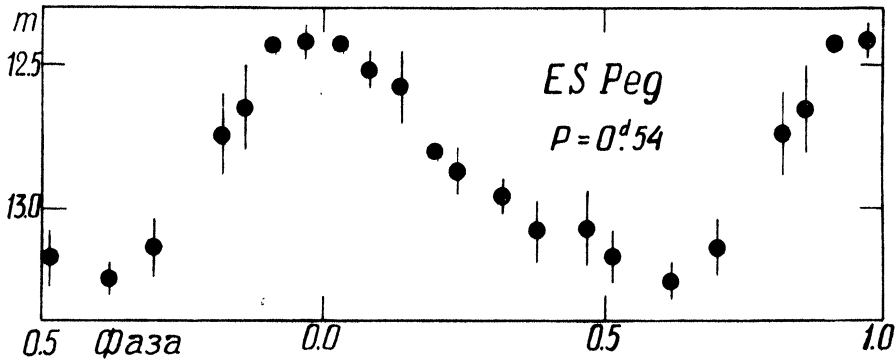


Рис. 2

С помощью средней кривой получен нормальный максимум:

$$\text{Max}_{h.o.l} = \text{J. D. } 2437181.644$$

$$E = 3359 \quad O - C = -0^d.019$$

В табл. 3 приводятся наблюдения ES Пегаса

Таблица 3.

J. D. _☉	m	J. D. _☉	m	J. D. _☉	m	J. D. _☉	m
243...		243...		243...		243...	
6789.539	12. ^m 42	6869.316	12. ^m 58	7196.406	13. ^m 10	7522.488	12. ^m 99
6809.468	12.53	6894.224	12.87	7196.453	13.27	7523.523	13.32
6815.433	12.76	7163.496	12.87	7197.408	12.87	7533.475	12.58
6816.429	12.42	7165.452	12.36	7198.407	12.53	7534.466	12.48
6817.447	12.42	7167.461	12.87	7198.457	12.79	7548.425	12.53
6823.451	12.31	7170.473	12.84	7204.396	12.78	7549.416	13.32
6838.442	12.74	7175.451	13.10	7222.328	13.32	7561.424	12.53
6844.439	12.36	7176.483	13.32	7222.355	12.99	7578.336	12.99
6847.442	13.32	7179.479	12.34	7228.353	13.12	7582.333	12.99
6864.294	12.87	7193.426	12.57	7248.305	13.12	7606.287	12.76
6867.328	12.88	7195.408	13.21	7521.510	12.34	7613.280	12.99
6868.335	13.03	7196.384	12.99				

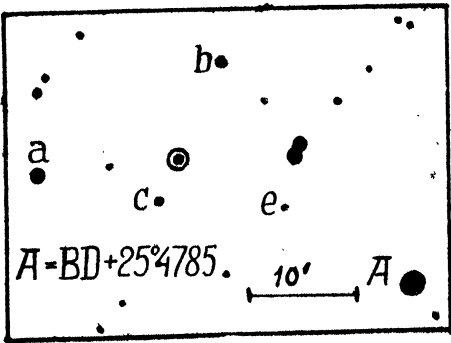


Рис. 3

ЕТ Пегаса

ЕТ Рег была промерена по 20 пластинкам. Звезды сравнения следующие (рис. 3):

Таблица 4

	m ₁	St	m ₂
a	12.43	-	-
b	13.14	0.0	13.08
c	13.41	7.2	13.53
e	14.02	14.2	13.96

Элементы, данные в ОКПЗ 1958 г., не удовлетворяли наблюдениям. Новые элементы взяты из неопубликованной еще работы В. П. Цесевича.

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2437872.498 + 0.489834 \cdot E$$

Мои наблюдения хорошо удовлетворяют новым элементам.

Построить среднюю кривую не удалось из-за недостаточного числа наблюдений. Момент максимума получен по моментам появления.

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2437004.517$$

$$E = -1772, \quad O - C = +0^d.005$$

Наблюдения приводятся в табл. 5.

Таблица 5

J.D. _⊙ 243...	m	J.D. _⊙ 243...	m	J.D. _⊙ 243...	m	J.D. _⊙ 243...	m
6789.539	13 ^m 65	6844.439	13 ^m 46	6894.224	13 ^m 96	7196.453	13 ^m 65
6815.433	13.30	6847.442	13.53	6901.275	13.53	7204.396	13.38
6816.429	13.40	6867.328	13.53	7170.473	13.84	7228.353	13.40
6817.447	13.40	6868.335	13.41	7175.451	13.40	7228.379	13.38
6838.442	13.33	6869.316	13.30	7176.483	13.40	7534.466	13.30

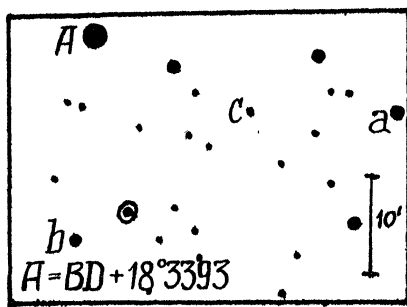
V 418 Геркулеса

Переменность V 418 Нег установил К. Хоффмейстер [2]. Первая публикация о ней появилась в 1959 г. Период, данный К. Хоффмейстером, не очень хорошо удовлетворял наблюдениям самого К. Хоффмейстера. Он был улучшен мною по способу наименьших квадратов; при этом использовались лишь моменты максимумов опубликованные К. Хоффмейстером. С новыми элементами была построена средняя кривая по 33 наблюдениям. Остальные наблюдения по времени далеко отстоят от этих. Вследствие недостаточности их (14 оценок), вторую нормальную кривую построить не удалось.

Улучшенные элементы:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2429322.588 + 0.37623477 \cdot E$$

Звезды сравнения следующие:



- a = 0^s.0
- b = 7.6
- c = 14.7

Рис. 4

В табл. 6 и на рис. 5 дана средняя кривая блеска V 418 Her.

Таблица 6.

Фаза	St	ΔSt	n	Фаза	St	ΔSt	n	Фаза	St	ΔSt	n
0.005	7.5	2.1	2	0.493	10.5	0.2	3	0.805	1.3	1.3	3
.213	11.4	1.1	3	.536	10.4	0.2	3	.869	2.7	1.4	3
.253	10.0	0.7	3	.578	11.9	0.8	4	.949	5.2	0.8	3
.363	11.3	0.6	3	.655	8.2	1.2	3				

$Max_{\odot} = J. D. 2436373.526, \quad E = 18741, \quad O - C = -0^d.078$

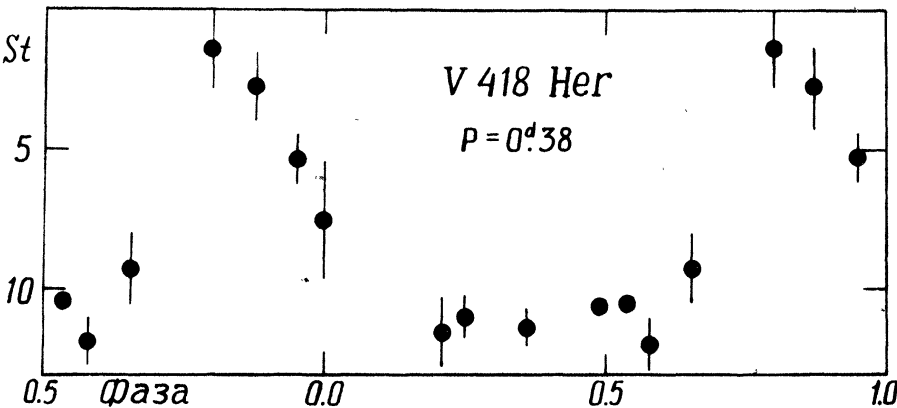


Рис. 5

В табл. 7 даны наблюдения V 418 Her.

Таблица 7.

J. D. _⊙	St	J. D. _⊙	St	J. D. _⊙	St	J. D. _⊙	St
243...		243...		243...		243...	
6053.383	0 ^s .0	6373.431	10 ^s .0	6408.378	12 ^s .7	6730.476	11 ^s .6
6072.328	10.7	6376.434	10.0	6419.308	10.7	6735.483	4.8
6339.507	10.6	6379.453	10.6	6422.356	12.7	7158.317	3.8
6344.499	8.6	6392.394	5.4	6423.356	8.6	7458.442	10.6
6345.469	10.6	6393.426	10.6	6424.345	4.3	7462.470	14.7
6347.468	10.6	6395.418	6.5	6428.337	10.7	7484.386	9.7
6350.503	10.7	6400.390	13.7	6461.269	9.6	7488.412	10.7
6351.514	10.6	6401.393	0.0	6463.256	10.7	7497.378	5.9
6352.505	3.8	6402.416	13.7	6487.227	5.4	7498.374	3.8
6364.437	5.4	6404.382	0.0	6662.594	11.6	7813.482	9.7
6371.431	10.0	6405.407	10.6	6667.580	10.6	7873.391	12.7
6372.423	3.8	6407.370	3.8	6699.506	12.0		

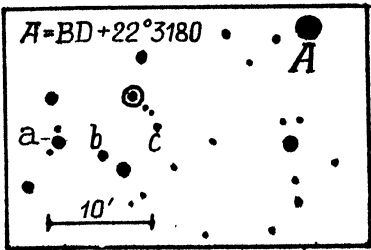
V 434 Геркулеса

Первая публикация о V 434 Her появилась в 1959 г. в работе К. Хоффмейстера [2].

Звезда была промерена по 22 пластинкам и обработана с элементами:

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2429037.358 + 0.5144034 \cdot E$$

На рис. 6 дана карта окрестностей. Звезды сравнения в степенной шкале:



$a = 0^{\circ}.0$
 $b = 7.8$
 $c = 14.7$

Рис. 6

Построить среднюю кривую не удалось из-за недостаточного числа наблюдений. Момент максимума был вычислен по моментам появления.

$$\text{Max}_{\odot} = \text{J. D. } 2436724.605, \quad E = 14944, \quad O - C = +0^{\text{d}}.003$$

Из наблюдений К. Хоффмейстера видно, что период изменения блеска подвергается значительным вариациям. Для моментов, опубликованных К. Хоффмейстером, удалось обнаружить периодическое изменение периода:

$$\text{Max}(O - C) = 2429037^{\text{d}}.358 + 26^{\text{d}}.061 \cdot n$$

При этом лишь один из 35 моментов максимумов не удовлетворял этой зависимости. Все максимумы были сведены с этими элементами в среднюю кривую O - C, приведенную в таблице 8.

Таблица 8.

ψ	O - C	$\Delta(O - C)$	k	ψ	O - C	$\Delta(O - C)$	k
0.092	+ 0 ^d .005	0 ^d .016	2	0.586	- 0 ^d .005	0 ^d .009	2
.153	+ .006	.005	2	.630	.000	.003	3
.249	- .015	.015	3	.694	- .003	.008	3
.380	+ .002	.004	2	.776	- .012	.007	3
.408	.000	.014	3	.899	- .004	.012	3
.454	+ .013	.007	2	.998	+ .047	.005	3
.534	+ .001	.006	3				

O - C, полученное из моих наблюдений, хорошо удовлетворяет этой зависимости. Полученные данные говорят в пользу того, что у этой звезды имеется эффект Блакко.

На рис. 7 приведена средняя кривая O - C. Наблюдения даны в табл. 8.

Таблица 8.

J. D. _⊙ 243...	St	J. D. _⊙ 243...	St	J. D. _⊙ 243...	St	J. D. _⊙ 243...	St
6072.328	3 ^h .9	6376.434	10 ^h .8	6392.394	11 ^h .3	6395.418	1 ^h .1
6344.499	5.3	6379.453	4.5	6393.426	10.1	6423.356	10.8