

дений блеска переменной необходимо придавать некоторую поправку, учитывающую эффект орбитального движения наблюдаемой звезды около центра тяжести всей системы аналогично тому, как гелиоцентрическая поправка учитывает эффект орбитального движения Земли. Отсутствие учета указанной поправки вызовет наличие видимого периодического изменения момента начальной эпохи (или периодическое же кажущееся изменение периода), которое, очевидно, может служить эквивалентом спектроскопических наблюдений переменной<sup>6</sup>. Ввиду этого накопление возможно большего числа наблюдений моментов главного минимума 44<sup>i</sup> Boo В представляется весьма желательным.

Shapley и Calder, наблюдавшие 44<sup>i</sup> Boo фотоэлектрически с калийным фотоэлементом, заподозрили также наличие некоторых изменений в кривой блеска переменной. Эти обстоятельства давали дополнительные основания считать весьма интересным проведение фотоэлектрических наблюдений переменной 44<sup>i</sup> Boo.

Следует отметить, что вследствие весьма незначительного углового расстояния между компонентами 44<sup>i</sup> Boo A и 44<sup>i</sup> Boo B приходится ограничиться при фотоэлектрических наблюдениях лишь определением суммарного блеска всей системы (A+B). Это имело место как в наблюдениях Shapley и Calder'a, так и в случае наших наблюдений.

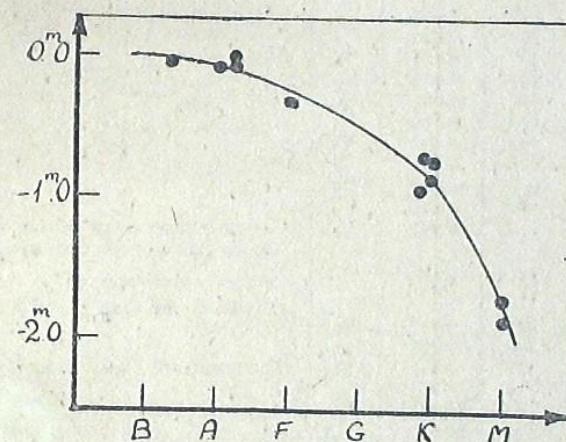
Мы вели наблюдения с двумя фотоэлементами, подвергшимися испытаниям. Первый из них был газополный кислородно-цеизиевый фотоэлемент, разработанный С. Ю. Лукьяновым<sup>7</sup>. Этот фотоэлемент при высокой чувствительности в инфракрасной области обладает суммарным темновым током, равным лишь  $3 \cdot 10^{-14}$  А (при комнатной температуре и рабочем ускоряющем потенциале), что позволяет использовать его для целей инфракрасной звездной фотометрии без применения обычного в таких случаях искусственного охлаждения<sup>8</sup>. Применение фотоэлементов этого типа чрезвычайно упрощает технику фотоэлектрических наблюдений звезд в инфракрасной области, ставя ее на один уровень с обычными электрофотометрическими работами.

Второй использованный нами фотоэлемент был газополный сурьмяно-цеизиевый, разработанный и изготовленный Н. Н. Лушевой в электровакуумной Лаборатории Ленинградского Института Кино-Инженеров<sup>9</sup>.

Фотоэлементы этого типа обладают очень большой общей чувствительностью при максимуме спектральной чувствительности около 4250 Å и красной границе у 6500 Å<sup>10</sup>. Как показали наши позднейшие измерения в Лаборатории Ленинградского Астрономического Института, темновые токи этих фотоэлементов весьма малы, падая у хороших экземпляров до значений меньших, чем  $10^{-14}$  А (вплоть до значений порядка  $10^{-15}$ — $10^{-16}$  А). Однако, фотоэлемент, с которым были проведены настоящие наблюдения 44<sup>i</sup> Boo,

оказался очень неудачным экземпляром. Темновой ток достигает у него (при комнатной температуре) значения в  $3 \cdot 10^{-12}$  А. Несмотря на это, благодаря большой величине блеска 44<sup>i</sup> Boo, мы не имели сколько-нибудь существенной потери в точности измерений. Наблюдавшиеся в процессе работы изменения темнового тока вызывали лишь значительно большие, чем обычно, смещения нуля гальванометра электрофотометра, которые, однако, легко учитывались обычным способом.

Наблюдения велись нами на звездном электрофотометре с усилением постоянного тока, разработанным автором совместно с П. Г. Куликовским<sup>11</sup>. На этом фотометре ведутся в настоящее время все электрофотометрические наблюдения на Абастуманской Обсерватории. Электрофотометр установлен в Нэсмитовском фокусе 13" рефлектора. Порядок привязки к звезде сравнения соответствовал принятой у нас схеме наблюдений. Изме-



Черт. 1 Fig.

рения, произведенные по схеме *vava* или *avaav* составляют одно «полное наблюдение» (set). Одному «половинному» ( $\frac{1}{2}$  set) соответствует, следовательно, одинарная привязка *av* или *ua*.

Наблюдения с кислородно-цеизиевым фотоэлементом велись через желтый светофильтр с границей пропускания около 4400 Å, оставлявший один длинноволновой максимум спектральной чувствительности фотоэлемента (расположенный около 8000 Å).

Цветовая система рассматриваемого фотоэлемента в сочетании с указанным выше фильтром характеризуется черт. 1, на котором даны графические значения разности фотоэлектрического и визуального блеска звезд различных спектральных типов ( $m_{ps} - m_{vis}$ ). Для визуальных величин взята

Гарвардская система и было предположено, что для звезды  $\gamma$  Gem (спектр A<sub>1</sub>) ее визуальные и фотоэлектрические величины совпадают. Как видно из рассматриваемого чертежа, применение данного фотоэлемента дает очень большой выигрыш для звезд поздних спектральных типов.

ТАБЛИЦА I TABLE

н <sup>о</sup>	J. D. $\odot$	$\varphi$	$\Delta m$	Число набл. Sets	Примечания Notes	
1	2429318.492	0.530	0.891	1/2		
2	498	553	0.931	1/2		
3	507	586	0.940	1/2		
4	517	623	0.969	1/2		
5	528	664	0.980	1/2		
6	537	698	0.989	1/2		
7	580	859	0.960	1/2		
8	590	896	0.931	1/2		
9	2429322.450	309	0.990	1/2		
10	476	406	0.935	1/2		
11	2429337.337	913	0.909	1/2		
12	350	946	0.867	1/2		
13	359	980	0.836	1/2		
14	365	003	0.834	1/2		
15	372	028	0.859	1/2		
16	380	058	0.890	1/2		
17	388	088	0.928	1/2		
18	397	122	0.955	1/2	С юга поднимаются облака Clouds raising from the south	
19	412	178	0.977	1/2	Облака на западе Clouds in the west	
20	429	241	0.997	1/2		
21	442	290	0.988	1		
22	489	465	0.897	1/2		
23	501	510	0.881	1/2		
24	531	584	0.948	1/2		
25	533	630	0.987	1/2		
26	2429342.373	702	1.002	1/2		
27	396	788	1.003	1		
28	417	867	0.966	1/2		
29	428	908	0.936	1/2		
30	459	023	0.858	1/2		
31	555	382	0.944	1/2		
32	2429343.351	354	0.953	1/2		
33	363	399	0.945	1/2		
34	377	451	0.902	1/2		
35	388	492	0.874	1/2		
36	423	623	0.982	1/2		
37	436	671	0.998	1/2		
38	463	772	1.006	1/2		
39	482	843	0.966	1		
40	569	168	0.992	1/2		
41	2429346.331	481	0.894	1/2		
42	345	534	0.890	1/2		
43	354	567	0.922	1/2		
44	363	601	0.935	1/2		

ТАБЛИЦА I TABLE

н <sup>о</sup>	J. D. $\odot$	$\varphi$	$\Delta m$	Число набл. Sets	Примечания Notes
45	2429346.372	0.635	<sup>m</sup> 0.983	1/2	
46	387	690	1.006	1	
47	2429350.423	761	0.991	1/2	
48	2429369.266	121	0.956	1	
49	287	200	0.996	1	
50	303	259	0.990	1/2	
51	312	293	0.989	1/2	
52	321	327	0.973	1/2	
53	331	364	0.958	1/2	
54	339	394	0.930	1/2	
55	348	427	0.917	1/2	
56	355	454	0.885	1/2	Прозрачность наглаз очень плоха The transparency is bad (by visual estimate)
57	366	495	0.869	1	
58	379	543	0.890	1/2	
59	431	737	0.991	1/2	
60	438	764	0.993	1/2	
61	445	790	0.993	1/2	
62	452	816	0.998	1/2	
63	460	846	0.978	1/2	
64	468	876	0.955	1/2	
65	484	935	0.884	1/2	
66	493	969	0.838	1/2	
67	503	006	0.827	1	
68	512	040	0.857	1/2	Набл. прерваны циркусами Observations are interrupted by cirrus-clouds
69	2429370.257	822	0.980	1/2	
70	264	848	0.960	1/2	Главн. звезды UMa в облаках The UMa stars in clouds
71	297	971	0.851	1/2	
72	328	087	0.943	1/2	
73	340	132	0.960	1/2	Подходят облака The clouds are coming
74	356	191	0.998	1/2	Находят сплошные облака The star is covered by clouds

При наблюдении 44<sup>i</sup> Boo в качестве звезд сравнения были взяты K Boo, использованная Shapley и Calder'ом и BD+50°2126.

В процессе наблюдений нами была заподозрена переменность звезды K Boo, которую мы не имели, однако, возможности вполне надежно установить и исследовать. Тем не менее, мы перешли в дальнейшем исключительно на звезду сравнения BD+50°2126, к которой и приведены все наши наблюдения.

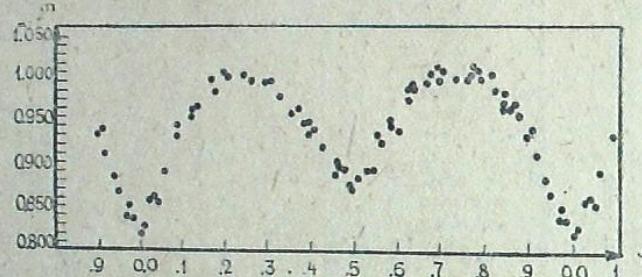
С кислородно-цезиевым фотоэлементом 44<sup>i</sup> Boo наблюдалась в течение 9 ночей за период с 23.II по 16.IV.1939 г.

Всего было получено 76 наблюдений звезды, которые и приведены в табл. I. В этой таблице даны последовательно: порядковый номер наблюде-

ния, его юлианский гелиоцентрический момент, фаза, исправленная за изменение начальной эпохи, вычисленная с исправленным значением периода, разность блеска  $BD + 50^{\circ}2126$  и  $44^{\circ}$  Boo (суммарный блеск обоих компонентов А и В), число наблюдений и примечания.

Все индивидуальные наблюдения с кислородно-цеизиевым фотоэлементом нанесены на черт. 2.

Следует отметить, что при наблюдениях  $44^{\circ}$  Boo мы не располагали достаточным ускоряющим потенциалом. Мы имели в распоряжении лишь 150 V при разрядном потенциале фотоэлемента в 450 V. Затем, когда мы получили возможность поднять ускоряющий потенциал до 326 V, мы лишились, однако, возможности эвакуировать корпус фотометра, ввиду неисправности в работе электростанции. Это обстоятельство привело, естественно, к уменьшению стабильности усилителя и вынудило нас работать с пониженной чувствительностью. Все это привело к тому, что наблюдения  $44^{\circ}$  Boo с кислородно-цеизиевым фотоэлементом были выполнены в усло-



Черт. 2 Fig.

ниях, соответствующих наблюдению значительно более слабых звезд (отброс на переменной был всего лишь порядка 30 mm, а на звезде сравнения  $\sim 12$  mm), что неизбежно несколько понизило точность наблюдений.

Ввиду того, что звезда не наблюдалась нами на больших зенитных расстояниях, а также ввиду крайней незначительности атмосферного поглощения в области чувствительности данного фотоэлемента (в комбинации с рабочим фильтром), мы посчитали возможным не вводить поправок за атмосферное поглощение.

Для вычисления фаз изменения блеска мы первоначально воспользовались элементами Кирега, а именно:

$$Min = 2421113.2588 + 0.26787075 \cdot E$$

Кривая, построенная на основании этих элементов, дала смещение начальной эпохи равное  $-0.078$ , объясняющееся орбитальным движением затменной  $44^{\circ}$  Boo В около центра тяжести всей системы (A+B).

Фазы, даваемые в табл. I, исправлены поэтому, по отношению к первоначально вычисленным по элементам Кирега, на величину  $-0.078$ .

Наблюдения с сурьяно-цеизиевым фотоэлементом производились в течение двух ночей: 17 и 18 апреля 1939 года, причем было получено 26 наблюдений переменной. Мы, к сожалению, не имели возможности из-за недостатка ночей, годных для наблюдений, провести специальное определение цветовой системы данного фотоэлемента. По это-

ТАБЛИЦА II TABLE

n°	J. D. $\odot$	$\varphi$	$\Delta m$	Число набл. Sets
1	2429371.307	0.742	0.830	$1/2$
2	334	843	0.807	1
3	347	893	0.759	$1/2$
4	357	929	0.738	$1/2$
5	370	978	0.668	$1/2$
6	380	015	0.661	$1/2$
7	392	060	0.706	$1/2$
8	400	090	0.757	$1/2$
9	453	288	0.822	$1/2$
10	461	317	0.816	$1/2$
11	471	355	0.793	$1/2$
12	482	396	0.757	$1/2$
13	499	459	0.731	$1/2$
14	509	497	0.702	$1/2$
15	524	553	0.740	$1/2$
16	534	590	0.756	$1/2$
17	543	624	0.785	$1/2$
18	2429372.372	719	0.829	1
19	385	768	0.828	$1/2$
20	403	835	0.809	1
21	429	932	0.742	$1/2$
22	438	966	0.694	$1/2$
23	458	040	0.706	$1/2$
24	488	152	0.796	$1/2$
25	521	275	0.828	$1/2$
26	536	332	0.811	$1/2$

му поводу можно лишь отметить, что система сурьяно-цеизиевого фотоэлемента занимает промежуточное значение между визуальной системой и системой обычного калийного гидрированного фотоэлемента.

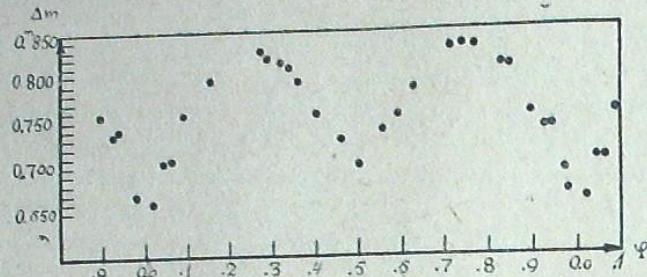
При наблюдениях с сурьяно-цеизиевым фотоэлементом мы имели уже в своем распоряжении как вакуум, так и необходимое напряжение (ускоряющий потенциал фотоэлемента равнялся 256 V, при разрядном потенциале порядка 300 V). Поэтому при наблюдениях с этим фотоэлементом была обеспечена нормальная точность наблюдений.

Звездой сравнения служило исключительно  $BD + 50^{\circ}2126$ . Поскольку наблюдения велись лишь на небольших зенитных расстояниях, мы и здесь преобрегли поправками за поглощение; хотя коэффициент прозрачно-

сти атмосферы для сурьмяно-цезиевого фотоэлемента значительно ниже, чем для кислородно-цезиевого.

Наблюдения, полученные с сурьмяно-цезиевым фотоэлементом, приведены в табл. II, построенной совершенно аналогично табл. I.

Фазы и здесь исправлены за изменение начальной эпохи, наблюденное с кислородно-цезиевым фотоэлементом.



Черт. 3 Fig.

На черт. 3 приведены все индивидуальные наблюдения, полученные с сурьмяно-цезиевым фотоэлементом.

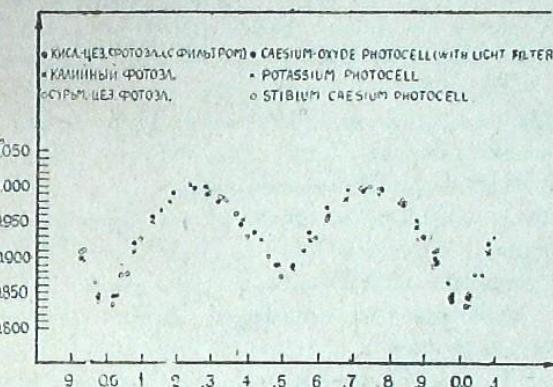
Из рассмотрения этого чертежа мы видим, что, несмотря на крайне малое число наблюдений, мы можем констатировать отсутствие сколько-

ТАБЛИЦА III TABLE

n°	Кислородно-цезиевый фотоэлемент Caesium oxide Photoelectric Cell			Калийный фотоэлемент Potassium-hydride Photoelectric Cell		
	φ	Δm	n	φ	Δm	n
1	0.020	0.845	5	0.022	0.251	8
2	0.78	0.920	3	0.76	0.313	7
3	125	0.957	3	123	0.356	4
4	184	0.991	4	178	0.384	6
5	241	0.997	1	234	0.405	6
6	280	0.989	3	279	0.405	5
7	318	0.982	2	322	0.389	8
8	379	0.946	5	380	0.359	5
9	416	0.935	2	434	0.327	1
10	473	0.887	6	474	0.294	4
11	529	0.888	4	528	0.290	7
12	572	0.935	4	576	0.329	7
13	622	0.972	5	626	0.363	8
14	681	0.996	4	677	0.386	7
15	720	0.996	2	730	0.405	5
16	775	0.997	5	767	0.398	5
17	835	0.974	5	823	0.382	3
18	874	0.953	4	872	0.348	5
19	926	0.899	4	930	0.301	5
20	973	0.842	3	978	0.253	7

нибуль заметного эффекта Тихова—Нордманна, несмотря на то, что максимумы спектральной чувствительности использованных нами фотоэлементов расположены весьма далеко друг от друга (порядка 4200 Å и 8000 Å).

Значительный интерес представляет сравнение кривых изменений блеска звезд, полученных в различных участках спектра. Для этой цели мы построили нормальные кривые как для на-



Черт. 4 Fig.

ших наблюдений с кислородно-цезиевым фотоэлементом, так и для наблюдений Shapley и Calder'a, полученных ими в 1935 году посредством гидрированного калийного фотоэлемента Кип'за. Нормальные точки были построены для интервала фаз в 0.050, причем и для наблюдений Shapley и Calder'a было учтено найденное ими изменение начальной эпохи.

Полученные нормальные точки приведены в табл. III, в которой даны: порядковый номер точки, среднее значение фазы, разность блеска (со звездой BD + 50.2126 для наших наблюдений и с K Boo для наблюдений Shapley и Calder'a) и, наконец, число наблюдений, вошедших в образование данной нормальной точки.

Нормальные кривые, полученные по наблюдениям с кислородно-цезиевым и калийным фотоэлементами, а также индивидуальные наблюдения с сурьмяно-цезиевым фотоэлементом приведены на черт. 4. Для лучшей сравнимости кривых, к нуль-пунктам шкалы звездных величин для кривых, полученных с калийным и сурьмяно-цезиевым фотоэлементами, были приданы поправки в 0.595 и 0.170, соответственно.

Из рассмотрения черт. 4 мы видим, что кривые изменения блеска, полученные со всеми тремя фотоэлементами, практически тождественны. Следует еще раз отметить, что максимумы спектральной чувствительности примененных фотоэлементов сильно отличаются, охватывая собой различ-

ные области спектра. Как мы уже отмечали выше, максимумы чувствительности для кислородно-цезиевого и сурьмяно-цезиевого фотоэлементов лежат около  $8000\text{\AA}$  и  $4200\text{\AA}$ , соответственно, а для калийного—около  $4500\text{\AA}$ .

То обстоятельство, что мы не могли обнаружить по своим наблюдениям сколько-нибудь реальных изменений формы кривой  $44^{\circ}\text{ Boo}$ , а также совпадение наших кривых со средней кривой, полученной по наблюдениям Shapley и Calder'a 1935 года, дает основание предположить, что наблюдавшиеся этими авторами изменения кривой блеска возможно могут быть отнесены за счет перемены звезды сравнения К Boo. В связи с этим представляется весьма желательным проведение специальных наблюдений этой последней звезды.

Тождественность кривых для различных участков спектра показывает, что в случае звезды  $44^{\circ}\text{ Boo}$  мы можем констатировать тождественность структуры обоих компонентов переменной, что полностью подтверждает существующие воззрения на природу короткопериодических затменых переменных звезд.

Получение надежных орбитальных элементов  $44^{\circ}\text{ Boo}$  на основании фотоэлектрических измерений встречает некоторые затруднения, ввиду необходимости исключить из наблюдений блеск звезды  $44^{\circ}\text{ Boo}$  A. Это требует специального определения ее блеска на длиннофокусном инструменте в той же цветовой системе, что и проводившиеся фотоэлектрические наблюдения.

В заключение считаю своим долгом принести глубокую благодарность сотруднику Пулковской Обсерватории Н. Н. Павлову, любезно предоставившему мне сурьмяно-цезиевый фотоэлемент для фотометрического испытания его, а также отметить помощь сотрудников Абастуманской Обсерватории А. В. Вихрова, В. В. Вихрова и Ш. И. Габескириа, асистировавших мне во время наблюдений.

Август, 1939.

#### Литература: Literature:

1. Aph. J. 64, p. 215, 1926; Mt.-Wils. Contr. № 316.
2. B. A. N. № 165, 1929.
3. B. A. N. № 196, 1930.
4. P. A. 38, p. 599, 1929.
5. H. O. B. № 907, p. 13, 1938.
6. Ann. v. d. Sterrew. Leiden, XIII, 2, p. 105, 1937.
7. Фотоэлементы и элементы со вторичной эмиссией. Ж. Техн. физ., вып. I. АН СССР. р. 62, 1937.
8. Aph. J. 79, p. 146, 1934; 85, p. 237, 1937.
9. Ж. Техн. физ. 7, p. 1900, 1937.
10. Ж. Техн. физ. 9, p. 1177, 1939.
11. Астр. Ж. СССР. 16, p. 54, 1939.

## THE PHOTOELECTRIC PHOTOMETRY OF THE ECLIPSING VARIABLE $44^{\circ}\text{ Boo}$ B IN THE INFRA-RED AND VIOLET REGIONS OF THE SPECTRUM

V. B. NIKONOV

(A collective work of the Mt Kanobili Astrophysical Observatory and the Astronomical Institute in Leningrad)

#### (Summary)

The observations of the eclipsing variable  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B are a part of the test work of some new types of photocells carried out in order to show their applicability for stellar photometry. The very short period of  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B gave the possibility to cover the whole light curve during a single night. This was very essential because of the small number of photometrically good nights in the given season. The considerable brightness of  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B gave also a good possibility to test the cells on the existence of any fatigue-effect.

It was also of great interest to secure observations of  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B with photocells of new types (stibium-caesium and caesium-oxide ones) since it made possible to get light curves of the star for remote regions of spectrum.

The star  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B, an eclipsing variable of the W Ursae Majoris type, was discovered by Schilt<sup>1</sup> after full analogy of its spectrum with that of WUMa had been stated.

As it is known,  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B is a fainter component of the visual binary  $\Sigma$ . 1909 = ADS 9494. The visual magnitude of  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B in the Harvard system is  $6^m.1$ , and the magnitude of the brighter component  $44^{\circ}\text{ Boo}$  A is  $5^m.3$ .

The star has been studied by Schilt as well as by Kuiper<sup>2</sup>, Rybka<sup>3</sup>, Huffer<sup>4</sup>, Shapley and Calder<sup>5</sup>.  $44^{\circ}\text{ Boo}$  is a very interesting visual binary with one variable component. The orbital motion of the variable will cause a periodic change in the observed moments of its primary minimums (or in the apparent period), thus giving an equivalent of a spectroscopic orbit of the star<sup>6</sup>. Thus it is very interesting to observe the moments of the primary minimums of the eclipsing  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B.

Shapley and Calder when observing this star photoelectrically, found also any changes in the light curve of the variable. All these circumstances make further photoelectric observations of  $44^{\circ}\text{ Boo}$  of great interest.

It may be noted that owing to a very small angular distance between the components  $44^{\circ}\text{ Boo}$  A and  $44^{\circ}\text{ Boo}$  B one has to confine oneself in photoelectric observations to the determination of the total brightness of the whole system (A + B). This was the case in Shapley-Calder's observations as well as in ours.

We carried on our observations with two samples of photoelectric cells under testing. The first was a gasfilled caesium-oxide photo-cell designed by S. J. Lukjanov<sup>1</sup>. The dark current of this photo-cell, having a very high infra-red sensitivity, equals only  $3 \cdot 10^{-14}$  A at the room-temperature and at the working accelerating potential applied. This permits it to be used for the infrared stellar photometry without any kind of artificial cooling<sup>2</sup>, what leads to a very considerable simplification of observational technique.

The second photo-cell we had used was a gas-filled stibium-caesium one designed by N. N. Lusheva<sup>3</sup>.

The photo-cells of this type are of a very high general sensitivity. Their maximum of the spectral sensitivity lies at about  $4250 \text{ \AA}$ , and the red limit at about  $6500 \text{ \AA}^4$ . As our later measurements in the laboratory of the Lenin-grad Astronomical Institute have shown, the dark currents of these photo-cells are very small sinking to the values smaller than  $10^{-14}$  A, down to the values of the order  $10^{-15} - 10^{-16}$  A in good specimens.

Yet the photo-cell used for the observations mentioned proved a very bad specimen. Its dark current attained the value of  $3 \cdot 10^{-12}$  A at the room-temperature.

Nevertheless we had not any essential loss of the precision of our measurements owing to the great brightness of 44 i Boo. The changes of the dark current, observed during the work, caused only more considerable galvanometer drift than usual, which could be taken into account in the usual manner.

The observations were carried on the stellar photocell-photometer with thermionic amplifier<sup>5</sup> mounted in the Nasmyth focus of the 13" reflector.

Observations with the caesium-oxide photo-cell were carried on through a yellow light-filter with the limit of transparency at about  $4400 \text{ \AA}$ . This light-filter left only a long-wave maximum of spectral sensitivity of the photo-cell (lying at about  $8000 \text{ \AA}$ ).

The color-system of the photocell in connection with the filter mentioned above is characterized by Fig. 1, where are given the graphic values of the difference between the photoelectric and the visual magnitudes of stars of various spectral types ( $m_{pe} - m_{vis}$ ). For visual magnitudes the Harvard system has been adopted. The coincidence of the visual and photoelectric magnitudes for the star  $\gamma$  Gem (Sp A<sub>2</sub>) was supposed. As it is shown by the Fig. 1 the use of the photo-cell under consideration presents a great advantage for the stars of the late spectral types.

The stars k Boo (used by Shapley and Calder) and BD +  $50^{\circ}2126$  were taken as comparison stars.

During the observations we stated the probable variability of the star K Boo which, however, should be verified by special observations. In our further observations we took as comparison star BD +  $50^{\circ}2126$  only, to which all our observations are reduced.

In the period 23.II—16.IV 1939 44 i Boo was observed with the caesium-oxide photo-cell during 9 nights. 76 observations of the star were obtained, which are listed in Table I. In this Table are given successively: the number of the observation, its Julian heliocentric date, the phase corrected for the observed changes in the moment of primary minimum, the difference of the magnitudes between BD +  $50^{\circ}2126$  and 44 i Boo (the total brightness of the whole system A+B), the number of sets forming the present observations and notes from the observation-book.

All the individual observations with caesium-oxide photo-cell are plotted on Fig. 2.

It may be noted that in the beginning of our observations of 44 i Boo we had no sufficient accelerating potential at our disposal. We had used only a 150 V battery, the glow potential of the cell we used being at 450 V. Later, when we got the possibility of raising the accelerating potential up to 326 V the absence of necessary power supply at that time made it impossible to evacuate the photo-cell-box of our photometer. This, naturally, led to the decrease of steadiness of the amplifier and obliged us to lower its sensitivity.

All these circumstances caused the observations of 44 i Boo with the caesium-oxide photo-cell being carried on in conditions corresponding to observations of considerably fainter stars (the galvanometer deflection for the variable was only of the order of 30 mm and that for the comparison star ~ 12 mm). This inevitably lowered the precision of our observations.

As the star was observed only at small zenith distances and as the atmospheric extinction in the region of the effective sensitivity of the given photo-cell (combined with the working filter) was very small, we found it possible to omit all the corrections for the atmospheric extinction.

We computed the phases of the light-curve with the aid of the Kuiper's elements, namely

$$\text{Min} = 2421113 \cdot 2588 + 0.26787075 \cdot E$$

The curve drawn on the base of these elements gave a displacement of the primary minimum equal to  $-0.018$ , caused by the orbital motion of the variable.

The phases given in Table I are corrected for this effect.

Observations with the stibium-caesium photo-cell were carried on during two nights, April 17 and 18, 1939. 26 observations of the variable have been obtained. To our regret the scarcity of good nights made it impossible to make special observations in order to obtain the color system of the photo-cell under consideration. It may be only mentioned that the color-system of the stibium-caesium photoelectric cell lies between the visual system and the system corresponding to ordinary potassium hydride cell.

In the observations with the stibium-caesium photo-cell we had at our disposal the vacuum as well, as the necessary accelerating potential, which in the case of this photo-cell was 256 V (the glow potential equals 300 V). Thus the normal precision of observations was warranted.

$BD + 50^{\circ} 2126$  was chosen as comparison star.

As the observations with stibium-caesium-cell were carried on only at small zenith distances, we could neglect the extinction correction also, although the atmospheric transparency coefficient for the stibium-caesium photo-cell is much lower than that for the caesium-oxide one.

The observations obtained with the stibium-caesium photo-cell are given in Table II drawn up quite analogically to Table I.

Here too, the phases are given with the account for the change in the moment of the primary minimum derived from the observations with the caesium-oxide photo-cell.

All the individual observations obtained with the stibium-caesium photoelectric cell are plotted on Fig. 3. This figure shows quite clearly that inspite of the very small number of observations we can state the absence of any noticeable Tikhoff-Nordmann effect, although the spectral sensitivity maxima of the two photo-cells used lie very far from one another (about  $4250 \text{ \AA}$  and  $8000 \text{ \AA}$ ).

It is very interesting to compare the light-curves of the star for the different regions of the spectrum. For this purpose we got normal curves for our observations with the caesium-oxide photo-cell as well as for those of Shapley and Calder made in 1935 with the aid of potassium hydride photoelectric cell by Kunz. Normal points were formed for the phase interval equal to 0.050.

The normal points obtained are given in Table III containing: the number of the point, the mean value of the phase, the difference of the magnitudes (with the star  $BD + 50^{\circ} 2126$  for our observations, and with  $k Boo$  for those of Shapley and Calder) and finally the number of observations entering into the given normal point.

The normal curves obtained from observations with the caesium-oxide and potassium hydride photo-cells, as well as the individual observations with the stibium-caesium photo-cell, are plotted on Fig. 4.

In order to obtain more accurate comparison of the curves, corrections of  $0^m 595$  and  $0^m 170$  were added to the zero points of the scales of stellar magnitudes for the curves obtained with the potassium and stibium-caesium photo-cells respectively.

From the examination of Fig. 4 it is obvious that the light-curves obtained with all the three photo-cells with very different spectral sensitivities are practically identical.

The fact that in our observations we could not reveal any noticeable changes in the shape of the curve of  $44i Boo$  as well as the coincidence of our

curves with the mean curve obtained from Shapley-Calder's observation (in 1935) permits to suppose that the variations of the light-curve observed by these last authors were probably due to the variability of the comparison star  $k Boo$ . It is therefore very interesting to test carefully the variability of this last star.

The identity of the curves for quite different regions of the spectrum shows that in case of the star  $44i Boo B$  we have a perfect similarity of the structure of both components of the variable.

It presents some difficulties to obtain good orbital elements of  $44i Boo B$  on the base of photoelectric observations because of the necessity of excluding the light of the star  $44i Boo A$ . It requires special determination of its brightness with a long focus instrument in the same color-system in which the photoelectric observations were made.

In conclusion I wish to record my thanks to Dr N. N. Pavlov from Pulkovo Observatory for his kindly placing at my disposal the stibium-caesium photo-cell for the present photometric test.

August, 1939.