

1938

1938

W3

სსრკ მეცნიერებათა აკადემია — საქართველოს ფილიალი
АКАДЕМИЯ НАУК СССР — ГРУЗИНСКИЙ ФИЛИАЛ
THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR — GEORGIAN BRANCH

აბასთუმანის ასტროფიზიკური ობსერვატორია
მთა კანობილი

ბ ი უ ლ ე ტ ე ნ ი

АБАСТУМАНСКАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
ГОРА КАНОБИЛИ

Б Ю Л Л Е Т Е Н Ь

АБАСТУМАНИ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
MOUNT KANOBILI

B U L L E T I N

3



1938

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის გამომცემლობა
Тбилиси თბილისი Tbilisi

P1008

დაბეჭდა სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის
საქართველოს ფილიალის განკარგულებით
თავმჯდომარე
პროფ. ნ. მუსხელიშვილი

Напечатано по распоряжению Грузин-
ского Филиала Академии Наук СССР
Председатель
проф. Н. И. Мусхелишвили

პ/მგ. რედაქტორი დოც. ვვვ. ხარაძე
Отв. редактор Доц. Е. К. Харадзе

შინაარსი СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

1. WW Eridani. Photographic Light-Curve and Elements. V. M. Bodokia	1
WW Eridani. ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მრუდი და ელემენტები. ვ. ბოდოკია (რეზუმე)	4
2. AH Virginis. Photographic Light-Curve and Elements. V. M. Bodokia	5
AH Virginis. ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მრუდი და ელემენტები. ვ. ბოდოკია (რეზუმე)	8
3. YY Eridani. Photographic Light-Curve and Elements. V. M. Bodokia	9
YY Eridani. ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მრუდი და ელემენტები. ვ. ბოდოკია (რეზუმე)	12
4. RX Canis Majoris. Фотографическая световая кривая, элементы и фотометри- ческая орбита. К. Г. Захарин	13
RX Canis Majoris. Photographic Light-Curve, Elements and Photometric Orbit. K. G. Zakharin (Summary)	20
5. RW Canis Majoris. К. Г. Захарин	21
RW Canis Majoris. K. G. Zakharin (Summary)	25
6. Photoelectric Observations of δ Scuti. V. B. Nikonov	27
δ Scuti-ს ფოტოელექტრული დაკვირვებანი. ვ. ნიკონოვი	29
7. Спектрогелиоскопические наблюдения на горе Канобили. К. Г. Захарин .	31
Spectrohelioscopic Observations on Mount Kanobili. K. G. Zakharin (Summary)	34
8. მზის გვირგვინის პოლარიზაციის დაკვირვება 1936 წლის 19 ივნისის მზის სრული დაბნელების დროს. კ. ზახარინი	51
The Observations of the Polarization of the Solar Corona during the Total Solar Eclipse of June 19, 1936. K. G. Zakharin	72
9. მზის გვირგვინის სრული გამოსხივების რადიომეტრული განსაზღვრის ცდა 1936 წლის 19 ივნისის მზის სრული დაბნელების დროს. ვ. ნიკონოვი	77
Radiometric Determination of the Total Radiation from the Solar Corona June 19, 1936. V. B. Nikonov (Summary)	88
10. О новоподобных звездах типа U Geminorum III. Г. Горделадзе	91
On the Nova-Like Stars of the Type of U Geminorum. Sh. G. Gordeladze	100
11. ახალ ვარსკვლავთა ტემპერატურის საკითხისათვის. შ. გორდელაძე	103
On the Temperature of Novae. Sh. G. Gordeladze (Summary)	109
12. Хроматические кривые 8" объективов камер 16" рефрактора. Е. К. Харадзе и М. А. Вашакидзе	111
Chromatic Curves of 8-inch Object-Glasses of the Cameras attached to the 16-inch Refractor. E. K. Kharadze and M. A. Vashakidse (Summary)	120
13. Исследование объектива 16" рефрактора Абастуманской Обсерватории. Е. К. Харадзе и М. А. Вашакидзе	121
An Investigation of the Object-Glass of the 16-inch Refractor of Abastumani Observatory. E. K. Kharadze and M. A. Vashakidse (Summary)	131

14.	Исследование анаберрационной камеры Schmidt'a. Ш. Г. Горделадзе и Е. К. Харадзе.	133
	An Investigation of the Schmidt Aplanatic Camera. Sh. G. Gordeladze and E. K. Kharaдзе (Summary).	140
15.	კურორტ აბასთუმანის და მთა ყანობილის კლიმატის შედარებითი შესწავლის საკითხისათვის შ. ჩხაიძე	141
	On the Comparative Study of the Climate of the Health-Resort Abastumani and Mount Kanobili. Sh. M. Chkhaidze (Summary).	147
16.	აქტიმეტრული დაკვირვებანი მთა ყანობილზე. შ. ჩხაიძე	149
	Actinometric Observations on Mount Kanobili. Sh. M. Chkhaidze (Summary)	150
17.	მეტეოროლოგიური დაკვირვებანი მთა ყანობილზე. შ. ჩხაიძე	159
	Meteorologic Observations on Mount Kanobili. Sh. M. Chkhaidze (Summary)	159
18.	ქრონიკა	165
	Хроника	166

WW ERIDANI
 PHOTOGRAPHIC LIGHT-CURVE AND ELEMENTS

V. M. BODOKIA

The variability of WW Eridani was discovered by Hoffmeister¹ on Sonneberg plates. The observations made by W. Zessewitsch confirmed that the star belongs to the variables of W Ursae Majoris type². The elements computed by him are³:

$$\text{Min} = 2426586.462 + 0^d 9244 \cdot E$$

During the period from January 21 to March 24, 1936, we obtained with the 13-inch reflector 147 photographic images of the star. The photographs were taken on Fulgur plates (emulsion 60187) with 4 and 5 minute exposures.

The five comparison stars used to determine the brightness of the variable are shown in Fig. 1.

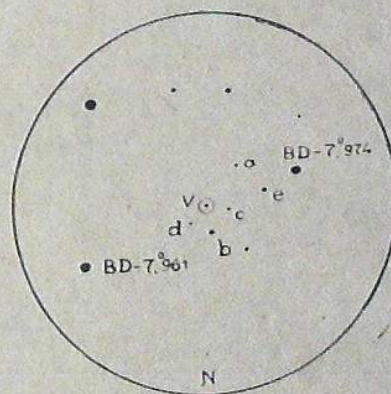


Fig. 1 5ab.

The values of their brightnesses given in Table I were derived from two plates on which the area of the variable, KSA 26 and again the area of the variable were taken successively. The magnitudes of the stars in KSA 26 are those determined by Parkhurst and Farnsworth.

TABLE I 066050

a) 10 ^m .78	± 0 ^m .033
b) 11.14	± 0.040
c) 11.54	± 0.027
d) 11.78	± 0.027
e) 12.17	± 0.033

The values of the brightness of the variable determined by means of a photoelectric microphotometer are listed in Table II which contains: the heliocentric Julian moments of observations, the corresponding values of the brightness of the variable and the number of the normal point into which the given observation is entered.

TABLE II 066050

J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n
	m			m			m	
2428189.182	11.40	16	2428191.261	11.34	4	2418193.350	11.44	9
191	11.56	16	263	11.50	4	356	11.62	9
194	11.65	16	268	11.48	4	359	11.43	9
197	11.63	16	271	11.46	4	362	11.45	9
200	11.71	16	285	11.47	4	366	11.49	9
203	11.80	16	288	11.30	5	369	11.46	10
206	11.81	16	291	11.29	5	372	11.40	10
209	11.77	17	295	11.30	5	377	11.51	10
212	11.82	17	298	11.36	5	380	11.53	10
218	11.75	17	301	11.45	5	389	11.45	10
221	11.66	17	305	11.35	5	391	11.61	10
223	11.66	17	308	11.32	5	395	11.60	10
227	11.60	17	316	11.27	6	398	11.63	10
131	11.78	17	320	11.26	6	401	11.64	10
2428190.268	11.77	1	325	11.28	6	404	11.46	10
272	11.66	1	330	11.18	6	407	11.66	10
275	11.53	1	332	11.26	6	2428196.234	11.86	11
278	11.53	1	336	11.40	6	237	11.48	11
285	11.40	1	339	11.28	6	239	11.50	11
289	11.57	1	342	11.36	7	242	11.48	11
292	11.59	1	354	11.42	7	247	11.62	11
297	11.49	2	357	11.32	7	250	11.57	11
2428191.207	11.70	1	362	11.19	7	256	11.62	11
210	11.52	1	364	11.23	7	2428210.204	11.51	13
220	11.53	2	368	11.17	7	212	11.40	13
223	11.32	2	372	11.22	7	216	11.50	13
227	11.42	2	376	11.33	7	218	11.41	13
230	11.40	2	386	11.28	8	222	11.68	13
234	11.47	3	2428193.329	11.65	9	226	11.37	13
237	11.46	3	332	11.52	9	229	11.60	13
243	11.56	3	335	11.38	9	232	11.42	13
246	11.47	3	338	11.37	9	2428215.216	11.88	1
249	11.36	4	341	11.73	9	241	11.94	1
253	11.37	4	344	11.63	9	260	11.95	2
257	11.38	4	347	11.40	9	263	11.92	2

TABLE II 066050

J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n
	m			m			m	
2428215.266	11.78	2	2428223.295	11.28	15	2428251.215	11.40	18
269	11.95	3	298	11.30	15	219	11.42	18
272	11.82	3	2428241.213	11.47	5	222	11.50	18
275	11.70	3	232	11.60	6	225	11.74	18
2428223.229	11.27	14	2428246.234	11.65	12	228	11.76	18
254	11.34	14	237	11.34	12	231	11.55	18
267	11.30	14	240	11.60	12	240	12.00	18
270	11.11	14	243	11.52	13	243	11.79	18
273	11.20	15	246	11.69	13	2428252.227	11.75	1
277	11.20	15	249	11.67	13	233	11.94	2
279	11.11	15	256	11.52	13	242	11.71	2
284	11.21	15	2428251.201	11.71	18	245	12.00	3
287	11.24	15	206	11.50	18	247	11.80	3
290	11.29	15	212	11.54	18	252	12.00	3

Working out our observations we proceeded from Zessewitsch's elements given above and we obtained the following correction of the period:

$$\Delta P = -0^d.000035$$

Thus, the corrected elements are:

$$\text{Min} = 2426586.462 + 0^d.924365 \cdot E$$

The curve drawn on the base of these elements is shown in Fig. 2 and its normal points are listed in Table III.

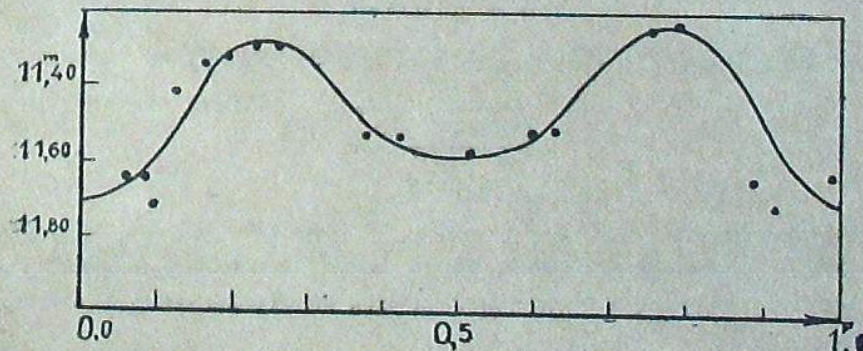


Fig. 2 55b.

TABLE III ცხრილი

Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
	m			m			m	
0.060	11.65	12	0.231	11.28	8	0.623	11.53	12
084	11.65	10	257	11.28	1	733	11.26	4
098	11.72	10	378	11.53	12	765	11.23	8
124	11.42	8	424	11.54	11	888	11.65	7
161	11.34	8	512	11.59	7	914	11.72	7
192	11.32	8	594	11.53	3	987	11.63	11

From the light-curve obtained the following maxima and minima of the star brightness are derived:

$$\text{Max} = 11^{\text{m}}25; \quad \text{Min}_I = 11^{\text{m}}70; \quad \text{Min}_{II} = 11^{\text{m}}60.$$

The photographic works were made with the assistance of K. G. Zakharin and M. J. Zarandia. The latter measured also the most part of the plates on the photoelectric microphotometer.

April, 1936.

Literature: ლიტერატურა:

1. A. N. 242, p. 129, 1931.

3. I. C. A. R. 1, p. 7, 1935.

2. W. Zessewitsch, per scriptum.

The additional observations carried out by the late V. M. Bodokia during the period from November 19, 1936, to January 7, 1937, showed a certain dispersion and they are not satisfied by the elements given above. It is, therefore, desirable to secure more observations with a view to make the problem clear.

The Editor.

WW ERIDANI

ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მრუდი და ელემენტები

ვ. ბოდოკია

(რეზუმე)

დამუშავებულია WW Eridani-ს 147 ფოტოგრაფიული გამონასახი. ცხრი. II ცვალეზადის ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მნიშვნელობებს შეიცავს. ნახ. 2-ზე მოყვანილი მრუდი ვარსკვლავის სიკაშკაშის ცვალეზადობას გამოხატავს.

მოცემულია შესწორებული ელემენტები.

$$\text{Min} = 2426586.462 + 0^{\text{d}}.924365 \cdot E$$

აპრილი, 1936.

AH VIRGINIS

PHOTOGRAPHIC LIGHT-CURVE AND ELEMENTS

V. M. BODOKIA

P. Guthnick and R. Prager discovered the variability of AH Virginis when examining the Babelsberg plates. They also established that the star is an eclipsing variable of β Lyrae type¹.

To determine the photographic light-curve of the variable we secured 210 star images at the Newtonian focus of the 13-inch reflector. The photographs were taken on Ilford Monarch plates (emulsion 6428A) with 4—6 minute exposures.

The star was being observed from February 16 to May 27, 1936.

We used four comparison stars, photographic magnitudes of which were determined from three plates with two photographs of the area of the variable and one photograph of KSA 26 each taken with 6 minute exposures.

To determine the brightness of the comparison stars we made use of the photographic magnitudes of the stars in KSA 26 taken from Parkhurst and Farnsworth.

We give in Table I the obtained magnitudes of the comparison stars and their probable errors.

TABLE I ცხრილი

Star	Mg	P. E.
a) BD+12°2436	9 ^m 19	±0 ^m 03
b) BD+12°2434	10.38	±0.04
c) Anonyma $\left\{ \begin{array}{l} \alpha_{1855} = 12^{\text{h}}05^{\text{m}}35^{\text{s}}.2 \\ \delta_{1855} = +12^{\circ}26'.7 \end{array} \right.$	11.51	±0.05
d) BD+13°2512	10.61	—

The plates were measured with a photoelectric microphotometer. Heliocentric Julian Dates of observations and the corresponding values of photographic brightness are listed in Table II together with normal points in which the given observation is entered.

TABLE II 3660220

J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n
2428215.396	m 9.87	16	2428250.364	m 10.05	12	2428252.424	m 10.20	14
403	9.96	17	373	10.03	13	452	10.32	15
411	10.00	18	376	10.14	13	455	10.09	15
435	9.92	19	379	10.24	13	459	10.12	15
450	9.80	20	2428251.333	9.46	21	461	10.09	15
457	9.87	21	356	9.78	23	464	10.09	15
464	9.65	21	374	9.97	23	469	10.02	16
476	9.57	22	376	10.11	23	472	9.96	16
486	9.51	22	378	10.10	23	474	10.03	16
2428225.425	9.53	8	380	9.93	23	480	10.07	16
430	9.56	9	382	10.15	24	488	9.83	17
437	9.60	10	384	10.07	24	491	9.94	17
442	9.59	10	386	10.00	24	493	9.92	17
452	9.79	11	390	10.13	24	500	9.92	18
456	9.76	11	392	9.93	24	502	9.90	18
472	9.76	12	394	10.23	24	505	9.97	18
477	9.85	13	399	10.18	25	508	9.95	19
485	9.86	13	401	10.33	25	513	9.85	19
490	9.96	13	403	10.35	25	515	9.94	19
497	9.98	14	405	10.42	25	518	9.81	19
503	10.24	14	407	10.32	25	2428276.297	10.20	1
2428227.403	9.85	2	410	10.42	1	299	10.11	1
408	9.87	2	412	10.32	1	302	10.32	1
414	9.87	3	414	10.36	1	305	10.18	1
422	9.75	3	416	10.42	1	308	10.12	2
427	9.66	4	418	10.36	1	311	10.02	2
455	9.72	5	2428252.335	9.69	6	314	10.00	2
461	9.76	6	355	9.90	8	317	10.04	3
465	9.64	6	358	9.74	8	320	10.05	3
472	9.77	6	361	9.83	9	323	9.91	3
479	9.71	7	364	9.87	9	333	9.74	4
485	9.73	7	367	9.86	9	341	9.75	4
2428240.391	9.94	24	370	9.81	9	345	9.78	5
396	9.99	25	372	9.58	10	348	9.72	5
404	9.98	25	375	9.96	10	350	9.60	5
409	9.92	1	378	9.98	10	353	9.62	5
2428244.344	9.72	18	381	9.85	10	356	9.72	5
348	9.73	18	392	9.92	11	359	9.62	5
353	9.77	18	395	9.85	12	375	9.74	6
371	9.48	19	398	10.10	12	377	9.69	6
375	9.68	19	403	9.94	12	380	9.68	7
2428250.348	9.89	11	406	10.10	12	383	9.75	7
351	9.88	11	409	9.98	12	386	9.71	7
356	9.91	11	414	10.15	13	389	9.75	8
359	9.92	12	417	10.14	13	392	9.81	8
361	9.99	12	420	10.39	14	395	9.75	8

TABLE II 3660220

J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n	J. D. _☉	Ph. Mg.	n
2428276.398	m 9.80	8	2428280.260	m 9.64	21	2428280.469	m 9.74	8
401	9.70	8	268	9.90	21	472	9.76	8
411	9.86	9	271	9.95	22	474	9.83	8
414	9.81	10	274	9.92	22	477	9.73	8
417	9.76	10	277	9.88	22	481	9.80	9
420	9.84	10	280	9.77	22	483	9.77	9
423	10.00	10	400	9.98	4	486	9.90	9
426	10.04	11	403	9.88	4	489	9.88	9
429	10.13	11	406	9.81	4	2428286.237	10.26	13
431	10.08	11	408	9.84	4	251	10.28	14
434	10.00	11	411	9.86	4	254	10.17	14
438	9.80	12	415	9.80	4	257	10.41	14
458	10.10	13	417	9.87	4	260	10.08	14
463	10.13	13	420	9.73	5	263	10.36	14
466	10.22	13	424	10.00	5	275	10.36	15
2428280.234	9.70	19	426	9.74	5	278	10.28	15
237	9.70	20	440	9.70	6	281	10.30	15
240	9.60	20	443	9.80	6	284	10.13	15
243	9.60	20	446	9.82	6	287	10.11	15
246	9.80	20	452	9.70	6	290	10.06	16
249	9.59	20	455	9.85	7	303	9.92	16
252	9.83	20	458	9.85	7	306	9.85	17
254	9.57	21	461	9.82	7	309	9.91	17
257	9.78	21	463	9.73	7	312	9.88	17

When plotting the normal light-curve we proceeded from the elements obtained by Lauser²:

$$\text{Min} = 2425003.495 + 0^d.4075191 \cdot E$$

The curve drawn showed that these elements did not require any correction.

The normal curve and its normal points are given in Fig. 1 and Table III, respectively.

TABLE III 3660220

Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
	m			m			m	
0.060	10.26	10	0.338	9.80	10	0.643	9.86	7
072	9.97	5	370	9.94	10	675	9.79	8
095	9.93	5	400	9.95	10	726	9.70	7
139	9.81	10	437	10.10	11	764	9.70	7
172	9.73	10	477	10.21	10	803	9.77	6
222	9.73	10	541	10.19	10	878	9.98	5
253	9.76	10	568	9.99	7	914	10.06	7
287	9.75	11	614	9.90	7	953	10.22	7
315	9.81	10						

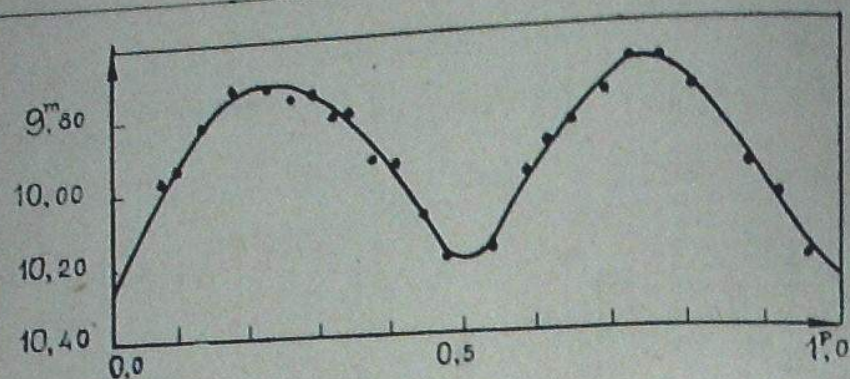


Fig. 1 ნახ.

The examination of the light-curve obtained shows that the maxima as well as minima are symmetrical.

The brightness of the star at maxima and minima has following values:

$$\text{Max} = 9^{\text{m}}71; \quad \text{Min}_I = 10^{\text{m}}26; \quad \text{Min}_{II} = 10^{\text{m}}21.$$

The plates were measured by E. Dolidse and M. J. Zarandia
May, 1937.

Literature: ლიტერატურა:

1. B. Z. 13, 1929; K. V. BB. 6, 1929.
2. A. N. 254, p. 373, 1935; Ibid. 257, p. 211, 1935.

AH VIRGINIS

ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მრუდი და ელემენტები

ვ. მ. ბოდოკია

(რეზუმე)

AH Aurigae-ს 210 ფოტოგრაფიული გამოწასახის საფუძველზე აგებული სიკაშკაშის საშუალო მრუდი (ნახ. 1). მრუდის განხილვა გვიჩვენებს, რომ როგორც მაქსიმუმები ისე მინიმუმები სიმეტრულად არიან განლაგებულნი.

Lause-ს მიერ მოცემული ვარსკვლავის სიკაშკაშის ცვალებადობის ელემენტები შესწორებას არ მოითხოვენ.

მაისი, 1937.

YY ERIDANI PHOTOGRAPHIC LIGHT-CURVE AND ELEMENTS

V. M. BODOKIA

The eclipsing variable YY Eridani (169.1932; BD—10° 858) was discovered by C. Hoffmeister on Sonneberg plates¹.

On the basis of photometric observations made at Strassburg Observatory R. Tremblot² established that the star belongs to the W Ursae Majoris type. Later on the star was observed visually by A. Jensch³ and F. Lause⁴.

At Abastumani Observatory YY Eridani was being observed photographically at the Newtonian focus of the 13—inch reflector from February 2 to March 18, 1937 and, moreover, in December of the same year.

In all 181 images fit for measurement were obtained. The photographs were taken on Ilford Monarch plates (emulsion 8474A) with 2 minute exposures.

The variable being very bright and the reflector field too small we were obliged to content ourselves with the following three comparison stars:

- a) BD—10° 860 8^m30
- b) BD—11° 825 9.30
- c) BD—10° 862 10.49.

To determine their magnitudes we used the stars in KSA 26, the brightness of which was taken from Parkhurst and Farnsworth.

When working out the observations we proceeded from the elements given by Jensch³:

$$\text{Min} = 2427364.440 + 0^{\text{d}} 321496 \cdot E$$

The measurements obtained enabled us to determine the following correction of the period:

$$\Delta P = -0^{\text{d}}.000002$$

Thus, the new elements are:

$$\text{Min} = 2427364.440 + 0^d 321494 \cdot E$$

In Table I are given, successively: the heliocentric Julian moment, the photographic magnitude of the variable, determined by means of a photoelectric microphotometer and the number of the normal point to which the given observation belongs.

TABLE I 3660

J. D.☉	Ph. Mg.	n	J. D.☉	Ph. Mg.	n	J. D.☉	Ph. Mg.	n
2428567.290	m 8.70	5	2428572.228	m 8.30	11	2428578.266	m 8.50	8
293	8.77	5	229	8.25	11	273	8.53	8
296	8.75	5	231	8.38	11	275	8.40	8
299	8.93	5	232	8.46	11	277	8.58	8
302	9.00	6	234	8.38	11	279	8.53	8
304	8.84	6	235	8.46	11	282	8.48	9
307	9.17	6	237	8.44	11	283	8.52	9
310	8.87	6	238	8.66	11	285	8.51	9
313	8.95	6	239	8.30	11	286	8.52	9
315	8.84	6	241	8.40	11	2428593.253	8.35	2
2428568.228	8.73	4	245	8.64	11	255	8.33	2
230	8.80	4	246	8.60	11	256	8.48	2
232	8.58	4	247	8.50	11	258	8.37	2
234	8.70	4	249	8.75	11	259	8.39	2
236	8.84	4	250	8.70	11	263	8.58	3
238	8.78	4	252	8.50	12	265	8.28	3
245	8.78	4	260	8.40	12	269	8.44	3
247	8.88	4	261	8.51	12	271	8.50	3
252	8.69	5	264	8.94	12	272	8.57	3
254	8.69	5	284	9.06	13	2428599.214	8.43	9
256	8.80	5	286	9.23	13	215	8.20	9
258	8.78	5	287	9.11	13	216	8.36	9
260	9.02	5	288	9.12	14	217	8.41	10
262	8.94	5	290	9.20	14	219	8.30	10
264	9.10	5	291	9.30	14	220	8.44	10
266	8.90	6	293	9.30	14	222	8.30	10
268	9.07	6	294	9.23	14	223	8.37	10
270	9.12	6	2428578.235	8.98	6	225	8.40	10
291	8.87	7	236	9.15	6	226	8.53	11
293	8.88	7	238	9.03	6	233	8.65	11
295	8.73	7	239	8.98	6	237	8.00	11
297	8.67	7	241	9.05	6	238	8.60	11
299	8.60	8	242	9.08	6	241	8.64	11
302	8.85	8	244	8.90	6	243	8.40	11
304	8.80	8	245	8.90	6	244	8.42	11
306	8.70	8	247	9.00	6	246	8.45	11
308	8.74	8	248	8.88	7	2428611.212	9.11	1
310	8.51	8	253	8.89	7	214	8.99	11
316	8.66	9	254	8.64	7	2428878.298	8.48	11
318	8.44	9	256	8.83	7	300	8.42	11
320	8.37	9	257	8.89	7	302	8.38	11
322	8.54	9	259	8.85	7	303	8.33	11
325	8.30	9	260	8.76	7	304	8.41	11
327	8.50	9	262	8.82	7	306	8.32	11
329	8.45	9	263	8.65	7	307	8.34	11
331	8.41	9	265	8.64	8	308	8.30	11

TABLE I 3660

J. D.☉	Ph. Mg.	n	J. D.☉	Ph. Mg.	n	J. D.☉	Ph. Mg.	n
2428878.310	m 8.28	11	2428878.387	m 8.38	1	2428878.430	m 8.32	3
311	8.51	11	388	8.43	1	433	8.29	3
325	8.17	12	390	8.53	1	434	8.27	3
329	8.34	12	396	8.28	1	436	8.40	3
331	8.33	12	398	8.42	2	443	8.18	3
333	8.42	12	404	8.27	2	445	8.30	3
336	8.58	12	406	8.28	2	449	8.22	3
377	8.74	1	408	8.29	2	451	8.35	3
378	8.84	1	410	8.30	2	453	8.36	3
380	8.54	1	412	8.31	2	456	8.30	3
382	8.44	1	414	8.10	2	457	8.35	3
383	8.48	1	426	8.34	2	459	8.26	3
384	8.54	1	427	8.46	2	461	8.32	4
386	8.46	1	429	8.28	3			

The normal points obtained are listed in Table II.

TABLE II 3660

Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
0.074	m 8.60	13	0.487	m 9.00	18	0.817	m 8.46	11
168	8.39	16	545	8.76	13	907	8.50	8
243	8.35	18	589	8.59	12	969	9.15	3
367	8.71	9	644	8.45	15	986	9.23	5
442	8.83	11	750	8.37	6			

The normal light-curve of the star is shown in Fig. 1.

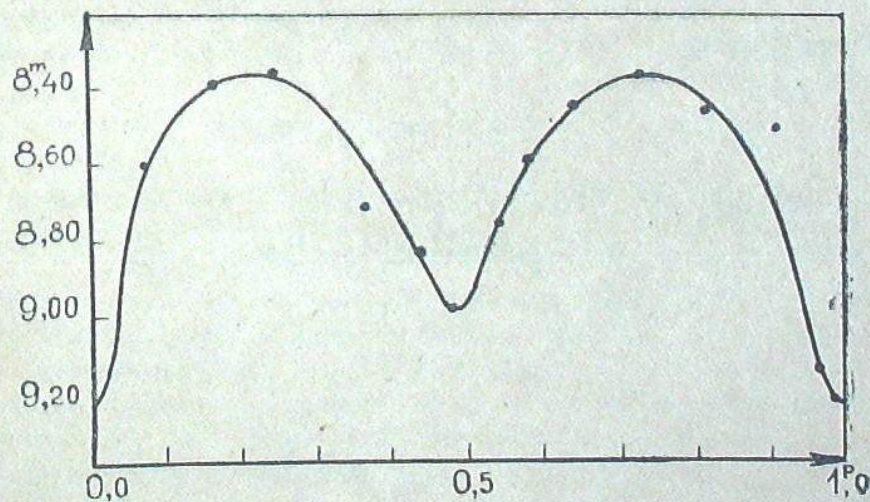


Fig. 1 5ab.

From this light-curve we derive the following values of the star brightness at the maximum and minima:

$$\text{Max} = 8^m 37; \quad \text{Min}_I = 9^m 24; \quad \text{Min}_{II} = 9^m 01.$$

The photographs were taken with the assistance of K. G. Zakharin. E. Dolidse took part in calculations.

Literature: ლიტერატურა:

1. A. N. 247, p. 281, 1933.
2. C. R. 196, p. 1162, 1933.
3. A. N. 251, p. 329, 1934.

4. A. N. 263, p. 115, 1937.
5. A. N. 251, p. 329, 1934.

51 images obtained in December, 1937 were added to the material accumulated by V. M. Bodokia. The whole was worked out definitively by the undergraduates of the State University, Tbilisi, N. Magalashvili and T. Maruashvili under the direction of V. B. Nikonov in August, 1938.

The Editor.

YY ERIDANI

ფოტოგრაფიული სიკაშკაშის მრუდი და ელემენტები

ვ. ბოდოკია

(რეზუმე)

YY Eridanis-ს 181 ფოტოგრაფიული გამონასახის დამუშავების საფუძველზე აგებულია სიკაშკაშის საშუალო მრუდი (ნახ. 1) და მიღებულია პერიოდის შესწორება:

$$\Delta P = -0^d 000002.$$

ახალ ელემენტებს შემდეგი მნიშვნელობა აქვთ:

$$\text{Min} = 2427364.440 + 0^d 321494 \cdot E.$$

RX CANIS MAJORIS

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ СВЕТОВАЯ КРИВАЯ, ЭЛЕМЕНТЫ
 И ФОТОМЕТРИЧЕСКАЯ ОРБИТА

К. Г. ЗАХАРИН

Переменность звезды BD—17°1859 была открыта Hoffmeister'ом на Sonneberg'sких пластинках¹.

Звезда получила предварительное обозначение 55,1929 Canis Majoris, а впоследствии — RX Canis Majoris.

Ее наблюдали визуально Флоря и Paganzewski.

Табл. I дает в хронологическом порядке полученные ими системы элементов. Она содержит соответствующие Юлианские даты (J. D.), период (P), визуальные величины (Mg), глубины первичного и вторичного минимумов (A₁ и A₂, соответственно), продолжительность затмения (D) и продолжительность фазы постоянной яркости в главном минимуме (d).

ТАБЛИЦА I TABLE

No	E (J. D.)	P	Mg.	A ₁	A ₂	D	d	
1	2426781.153	d 2.07445	10.5	1.9	—	7.2	2.4	Флоря ²
2	2426067.323	2.06909	—	—	—	6.5	3.4	Флоря ³
3	2426067.325	2.06907	—	—	—	—	—	Paganzewski ⁴
4	2426067.323	2.069083	10.7	2.3	0.1	7	1	Флоря ⁵

На Абастуманской Обсерватории RX Canis Majoris наблюдали фотографически на 13" рефлекторе с декабря 1935 г. по март 1936 г. Всего было получено 184 изображения. Наблюдения и обработка велись согласно принятой на Обсерватории методики⁶. Применялись пластинки Ilford Monarch нового выпуска — эмульсия 6428A. Эти пластинки считались ортохроматическими и потому при фотографической фотометрии для них употреблялся компенсационный фильтр, приводящий спектральную чувствительность ортохроматической пластинки к спектральной чувствительности нормальной несенсибилизированной фотоэмульсии.



В декабре 1935 г. В. Бодокина и мной была проверена целесообразность применения этого фильтра. Для этой цели на данных пластинках фотографировалась без фильтра KSA26. Изображения 28 звезд с широким диапазоном яркостей и колориндексов были промерены на фотоэлектрическом микрофотометре. Характеристические кривые, построенные по отсчетам микрофотометра и по фотографическим величинам Parkhurst'a, имели нормальный вид; отклонения точек от средней кривой не превышали нормальную для данного метода дисперсии. Заметной корреляции между отклонениями и колориндексами обнаружено не было. Опираясь на этот результат, мы отказались от фильтра при применении данных пластинок для фотографической фотометрии. Это дало возможность значительно сократить экспозиции. Для RX Canis Majoris мы применяли экспозиции в 8—12 минут.

Табл. II дает координаты и фотографические величины звезд сравнения. Последние двукратно определялись путем фотографирования области RX Canis Majoris и KSA26 на одной пластинке с равными экспозициями. Негативы были обработаны обычным порядком. Яркости, снятые с характеристических кривых, редуцировались за атмосферное поглощение. Величины, приведенные в табл. II, являются средними из двух определений. В последней колонке даны вероятные отклонения.

ТАБЛИЦА II TABLE

*	α_{1935-0}	δ_{1935-0}	Ph. Mg.	P. E.
d	$7^h 7^m 14^s$	$-18^{\circ} 23' 9''$	10.46	± 0.07
b	7 7 33	17 47.8	11.10	0.08
a	7 7 8	17 51.0	11.91	0.06
c	7 6 37	17 47.5	12.34	0.06
e	7 7 41	18 5.2	12.83	0.05
e	7 7 4	18 1.7	12.96	0.04
f	7 7 12	17 50.6	13.78	0.05

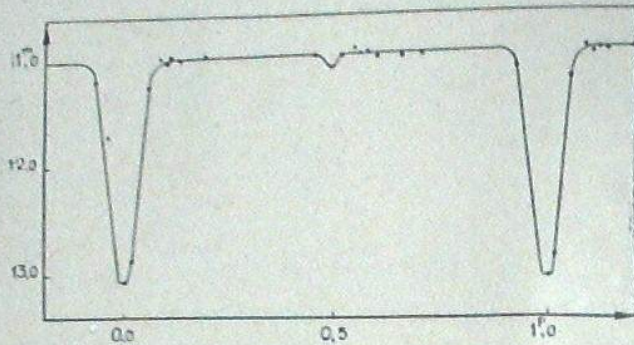
Я был вынужден взять большое количество звезд сравнения ввиду значительной амплитуды изменения яркости переменной (больше 2^m). Однако, опыт показал, что излишне каждый раз промерять изображения всех звезд; уверенная характеристическая кривая может быть получена по четырем звездам, охватывающим в данный момент переменную по яркости.

Общая сводка наблюдений дана в табл. III.

ТАБЛИЦА III TABLE

J. D. \odot	Ph. Mg.	J. D. \odot	Ph. Mg.	J. D. \odot	Ph. Mg.
	m		m		m
2428157.445	10.83	2428170.482	11.12	2428210.331	11.02
2428159.521	10.82	519	11.05	2428215.304	10.87
525	10.79	2428189.262	11.18	310	11.07
2428161.432	10.94	269	11.08	317	11.14
446	10.96	276	11.05	326	11.09
450	11.01	294	11.07	342	11.04
464	11.04	321	10.98	2428223.320	12.94
469	10.90	328	11.02	326	12.92
473	11.00	334	11.04	333	12.92
477	10.90	340	10.99	357	12.83
487	11.05	348	10.94	363	12.46
494	10.88	385	11.07	369	12.63
505	10.73	391	11.02	375	12.17
2428162.405	10.86	400	11.08	380	12.11
409	11.02	413	11.09	2428224.334	10.99
413	11.05	428	11.06	341	11.05
418	10.94	435	11.05	345	11.18
422	10.93	444	11.04	2428227.269	11.03
426	10.94	453	11.01	274	11.01
430	10.83	458	11.03	280	11.16
2428163.455	11.16	466	10.97	286	11.19
464	11.03	473	11.03	292	11.06
475	11.00	479	10.97	304	11.22
485	11.02	2428190.315	11.29	310	11.36
2428164.397	11.06	321	10.99	316	11.46
405	10.90	327	11.03	323	11.56
412	11.11	334	11.04	329	11.43
420	10.90	341	11.00	348	11.39
428	10.80	347	10.91	354	11.67
436	10.70	356	11.02	360	11.80
445	10.98	362	10.97	367	11.86
453	10.92	369	10.94	373	12.02
461	10.92	378	11.10	2428240.300	11.12
468	11.00	385	11.20	306	11.14
476	10.94	391	10.97	312	11.19
484	10.94	400	10.98	319	11.04
2428167.430	13.15	406	10.96	326	11.16
437	13.26	412	10.96	2428241.249	11.05
445	12.95	418	11.09	278	10.96
455	13.30	425	11.16	298	11.00
464	13.39	431	10.84	303	10.96
472	13.09	439	10.94	309	11.16
483	13.22	445	11.02	316	11.09
491	12.90	451	11.01	322	10.85
498	12.72	457	10.98	2428242.273	11.21
507	12.67	463	10.92	300	11.10
2428168.432	11.00	471	11.16	304	10.72
439	11.00	2428191.421	11.00	2428246.287	11.09
448	11.00	434	10.97	293	11.15
464	11.96	447	11.07	299	11.11
2428169.407	10.70	2428193.421	10.98	303	11.12
414	11.69	427	11.08	2428251.269	11.13
424	11.36	446	11.03	276	10.97
432	11.54	454	11.06	282	11.04
440	11.48	459	11.04	287	11.04
447	12.78	465	11.05	293	10.97
2428170.427	10.86	2428210.249	11.14	2428252.277	13.29
435	11.06	288	11.18	282	12.73
443	11.08	306	10.92	288	12.85
453	10.98	312	11.04	294	13.00
460	10.84	318	11.04		
468	10.91	325	11.02		

Табл. IV и черт. 1 дают нормальную световую кривую. Фазы вычислялись по элементам (4) табл. I. На участках постоянной яркости получились, к сожалению, большие прорывы. Это объясняется той случайностью, что при прохождении этих участков луна всегда была вблизи RX Canis Majoris, так что фотографирование было невозможно.



Черт. 1 Fig.

ТАБЛИЦА IV TABLE

Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
0.003	m	10	0.197	m	10	0.577	m	10
0.02	13.04	10	0.463	10.99	10	0.607	10.99	10
0.22	12.88	10	463	11.00	10	607	11.04	10
0.37	11.83	10	499	11.08	5	660	11.02	10
0.56	11.26	10	526	11.02	8	713	11.03	10
0.72	11.09	10	550	10.95	10	931	11.20	11
0.87	11.03	10	566	10.99	10	960	11.71	10
1.06	11.03	10						

Полученная световая кривая показала глубокий главный минимум с фазой постоянной яркости и небольшой вторичный минимум. Ее элементы имеют следующие значения:

$$\text{Max} = 11^m.00; A_1 = 2^m.04; A_2 = 0^m.08; D = 8^h.8; d = 1^h.7$$

Кривая не показывает заметного смещения середины главного минимума; таким образом, она подтверждает элементы Флоря.

Для вычисления орбиты мы группировали точки в нормальные места иначе, чем первоначально; а именно, мы свели все точки к одному полупериоду. Это дало более надежную кривую и исключило влияние случайных отклонений.

Таким образом, мы получили нормальные места (табл. V), по которым нанесли на диаграмму точки световой кривой (черт. 2).

ТАБЛИЦА V TABLE

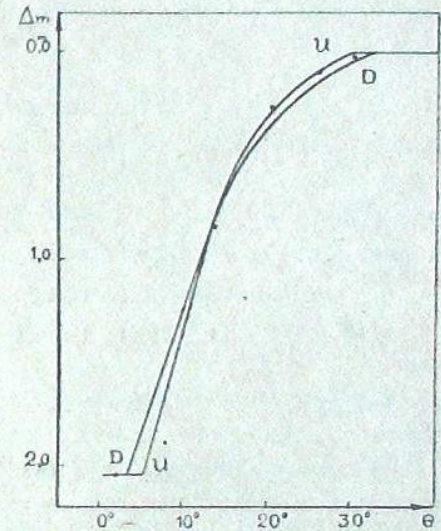
Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
0.005	m	10	0.117	m	10	0.434	m	10
0.22	13.04	10	138	11.01	10	447	10.99	10
0.37	12.88	10	197	11.01	10	462	10.97	10
0.56	11.83	10	287	10.99	10	481	10.98	10
0.72	11.26	10	340	11.03	10	500	11.01	10
0.87	11.09	10	393	11.02	10		11.08	4
1.06	11.03	10	423	11.04	10			
				10.98	10			

В результате имеем следующее:
 главный минимум: $A_1 = 2^m.04$; относит. интенс. в гл. мин.: $\lambda_{pr} = 0.153$; вторичный минимум: $A_2 = 0^m.08$; относит. интенс. во вт. мин.: $\lambda_{sec} = 0.929$; половина продолжительности затмения: $t = 0^p.089$; половина продолжительности фазы постоянной яркости: $\tau = 0^p.017$.

Отсюда получаем следующие ориентировочные данные об отношении радиусов:

$$k_1 = \sqrt{\frac{1 - \lambda_{sec}}{\lambda_{pr}}} = 0.68;$$

$$k_2 = \sqrt{\frac{1 - \lambda_{pr}}{\lambda_{sec}}} = 0.96; k \cong \frac{t - \tau}{t + \tau} = 0.68.$$



Черт. 2 Fig.

Далее определяем k по световой кривой, по методу Fetlaara⁷. Вычисления сведены в табл. VI.

ТАБЛИЦА VI TABLE

α	l	Δm	θ_0	A	θ_{CU}	$\theta_0 - \theta_{CU}$	θ_{CD}	$\theta_0 - \theta_{CD}$
0.00	1.000	0.00	32.0	—	29.9	+2.1	34.8	-2.8
.05	0.958	.05	29.0	—	27.5	+1.5	30.5	-1.5
.10	.915	.10	25.6	—	25.1	+0.5	27.8	-2.2
.15	.872	.15	23.8	—	23.7	+0.1	25.6	-1.8
.20	.831	.20	21.9	—	22.3	-0.4	23.6	-1.7

აბსტრუქტის ასტროფიზ. ობსერვ. ბიულ. № 3.



ТАБЛИЦА VI TABLE

α	l	Δm	θ_0	A	θ_{CU}	$\theta_0 - \theta_{CU}$	θ_{CD}	$\theta_0 - \theta_{CD}$
0.25	0.788	0.26	20.2	0.1190	21.1	-0.9	22.2	-2.0
30	.746	.32	19.0	.1063	19.9	-0.9	20.7	-1.7
35	.704	.38	18.0	.0955	18.8	-0.8	19.7	-1.7
40	.661	.45	16.9	.0847	17.8	-0.9	18.4	-1.5
45	.619	.52	16.0	.0762	16.8	-0.8	17.2	-1.2
50	.576	.60	15.2	.0686	15.8	-0.6	16.1	-0.9
55	.534	.68	14.5	.0625	14.8	-0.3	15.1	-0.6
60	.492	.77	13.8	.0566	13.8	0.0	13.9	-0.1
65	.449	.87	13.1	.0515	12.9	+0.2	13.0	+0.1
70	.407	.98	12.5	.0467	12.0	+0.5	12.1	+0.4
75	.365	1.10	11.8	.0416	11.0	+0.8	11.0	+0.8
80	.322	1.23	11.1	.0372	10.1	+1.0	10.0	+1.1
85	.280	1.38	10.4	.0324	9.2	+1.2	8.7	+1.7
90	.238	1.56	9.5	.0272	8.2	+1.3	6.9	+2.6
95	.195	1.78	8.3	.0207	6.8	+1.5	5.4	+2.9
1.00	.153	2.04	6.1	—	5.4	+0.7	2.5	+3.6

В табл. VI α означает затемненную часть диска меньшей звезды в данный момент; $l = 1 - (1 - \lambda_{\text{пр}})x = 1 - 0.847x$ — свет системы; $\Delta m = -2.5 \log l$; θ_0 и θ_c означают наблюдаемую и вычисленную долготы, соответственно; $A = \sin^2 \theta_0$. Фигурными скобками указана группировка коэффициентов A при получении средних коэффициентов $\bar{A}_1, \bar{A}_2, \bar{A}_3$.

Средние значения: $\bar{A}_1 = 0.0917$; $\bar{A}_2 = 0.0518$; $\bar{A}_3 = 0.0294$.

Отношение радиусов k вычисляется последовательными приближениями.

$k = 0.682$ для U-гипотезы (гипотезы равномерно ярких дисков звезд) и $k = 0.861$ для D-гипотезы (гипотезы потемнения к краю дисков звезд).

Совпадение полученного для U-гипотезы значения k с ранее ориентировочно выведенными позволяет заключить, что в главном минимуме происходит полное центральное затмение.

Вычисляя наклонность i , получаем:

U-гипотеза: $\sin i = 1.00$; $i = 90^\circ$

D-гипотеза: $\sin i = 1.00$; $i = 90^\circ$

Выводя радиус большей звезды r_1 непосредственно из основной системы уравнений Fetlaaga (подставляя $\sin i = 1$), получаем:

U-гипотеза: $r_1 = 0.296$; D-гипотеза: $r_1 = 0.307$.

Определяем остальные элементы:

Радиус меньшей звезды — $r_2 = kr_1$:

Свет меньшей звезды — $L_2 = 1 - \lambda_{\text{пр}}$:

Свет большей звезды — $L_1 = 1 - L_2$:

U-гипотеза

0.202

0.847

0.153

D-гипотеза

0.264

0.847

0.153

	U-гипотеза	D-гипотеза
Поверхностная интенсивность		
большой звезды — $I_1 = \frac{L_1}{\pi r_1^2}$:	0.55	0.52
Поверхностная интенсивность		
меньшей звезды — $I_2 = \frac{L_2}{\pi r_2^2}$:	6.6	3.9
Плотность		
большой звезды ($\rho_{\odot} = 1$) — $\rho_1 = \frac{0.00672}{\rho^2 r_1^3}$:	0.061	0.054
Плотность		
меньшей звезды — $\rho_2 = \frac{0.00672}{\rho^2 r_2^3}$:	0.190	0.085

Таким образом, мы пришли к следующей системе элементов для RX Canis Majoris:

	U-гипотеза	D-гипотеза
Период	$2^d 069083$	$2^d 069083$
Радиус большой звезды — r_1 :	0.296	0.307
Радиус меньшей звезды — r_2 :	0.202	0.264
Отношение радиусов — k :	0.682	0.861
Наклонность — i :	90°	90°
Свет большой звезды — L_1 :	0.153	0.153
Свет меньшей звезды — L_2 :	0.847	0.847
Поверхностная интенсивность		
большой звезды — I_1 :	0.55	0.52
Поверхностная интенсивность		
меньшей звезды — I_2 :	6.6	3.9
Плотность большой звезды — ρ_1 :	0.061	0.054
Плотность меньшей звезды — ρ_2 :	0.190	0.085

В главном минимуме происходит полное затмение, во вторичном — кольцеобразное.

Теоретические кривые построены по формуле⁸:

$$\sin^2 \theta = \frac{r_1^2(1+kp)^2 - \cos^2 i}{\sin^2 i}$$

Так как $i = 90^\circ$, то формула упрощается:

$$\sin \theta = r_1(1+kp).$$

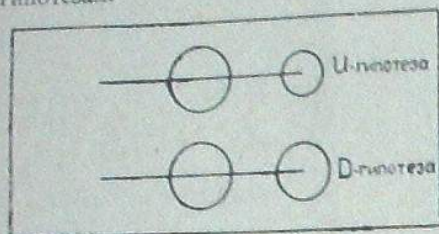
Средние отклонения вычислены по формуле:

$$\Delta \theta = \pm \sqrt{\frac{\sum (\theta_0 - \theta_c)^2}{n-1}}$$

Для U-гипотезы $\Delta\theta = \pm 1^{\circ}0$. Для D-гипотезы $\Delta\theta = \pm 1^{\circ}9$,

или: $\Delta\tau_U = \pm 0^{\circ}003 = \pm 0^{\circ}006$, и $\Delta\tau_D = \pm 0^{\circ}005 = \pm 0^{\circ}011$.

На черт. 2 нанесены теоретические кривые, соответствующие двум гипотезам.



Черт. 3 Fig.

Фотографировали звезду В. М. Болокна ия. Микрофотометрическая обработка выполнена Э. Е. Долидзе.

Март, 1938.

Литература: Literature:

1. N. N. V. S. II, No. 3—4 (15—16), p. 18, 1929.
2. Tashk. Circ. No. 1, 1932.
3. Tashk. Circ. No. 15, 1933.
4. A. A. (c), 2, p. 50, 1933.
5. Rocznik Astr. Obs. Krak. No. 14, p. 57, 1936.
6. Bull. Abast. Obs. 1, p. 9, 1937.
7. Rech. Astr. de l'Obs. d'Utr. IX, part 1, 1923.
8. Loc. cit.

RX CANIS MAJORIS
PHOTOGRAPHIC LIGHT-CURVE, ELEMENTS AND
PHOTOMETRIC ORBIT

K. G. ZAKHARIN

(Summary)

On the basis of 184 photographic observations (Table III) the light-curve was derived (Table IV and Fig. 1). The period given by Florja³ was confirmed (Table I, no. 4).

From the light-curve obtained the photometric orbit was calculated by Fetlaars' method. The derived elements for U and D hypotheses are given. The corresponding theoretical curves and the system of the variable are represented in Fig. 2 and Fig. 3, respectively.

March, 1938.

RW CANIS MAJORIS

К. Г. ЗАХАРИН

Переменная звезда RW Canis Majoris типа δ Cephei была открыта Hoffmeister'ом¹ на Sonneberg'ских пластинках в 1931 году. Флоря наблюдал звезду визуально в 1932—34 гг. и получил элементы (табл. I) и световую кривую.

Кроме того, Oosterhoff, пользуясь пластинками Harvard'ской коллекции, получил эпохи десяти минимумов и вывел элементы (табл. I).

ТАБЛИЦА I TABLE

No	E (J. D.)	P	M-m	M	A	
1	2426632.04	d 5.7225	d 1.55	m 10.6	m 0.8	Флоря ³
2	2426632.04	5.7291	1.6	—	—	Флоря ³
3	2426631.97	5.73065	1.43	11.45	0.70	Флоря ³
4	2425234.31	5.7292	—	—	—	Oosterhoff ⁵

С декабря 1935 г. по март 1936 г. на 13" рефлекторе Абастуманской Обсерватории фотографировалась затменная RX Canis Majoris. Оказалось, что цефеида RW Canis Majoris расположена очень близко к RX Canis Majoris (28'), так что обе звезды одновременно попадали в рабочее поле рефлектора. Яркости обеих переменных также весьма близки. Благодаря этому легко было исследовать RW Canis Majoris параллельно RX Canis Majoris.

Звезды сравнения для обеих переменных были общие и яркости снимались с общих характеристических кривых. Поэтому все данные о наблюдениях и метод обработки для RX Canis Majoris⁶ справедливы и для RW Canis Majoris.

* В табл. II дана общая сводка наблюдений.

ТАБЛИЦА II TABLE

J. D. ⊙	Ph. Mg.	J. D. ⊙	Ph. Mg.	J. D. ⊙	Ph. Mg.
	m		m		m
2428157.445	12.59	2428170.482	13.52	2428215.304	12.50
2428159.521	13.21	519	12.62	310	12.65
2428161.429	12.28	2428189.262	13.07	317	12.86
432	12.26	269	12.90	326	12.66
436	12.33	276	13.06	342	12.80
440	12.34	294	13.08	2428223.320	13.52
446	12.39	302	13.16	326	13.38
450	12.22	358	13.12	333	13.27
454	12.41	364	12.84	357	12.48
457	12.54	371	12.86	393	13.16
464	12.30	378	12.70	269	13.22
469	12.24	385	12.87	375	13.08
473	12.38	391	12.90	380	13.23
477	12.40	400	12.78	2428224.334	12.37
487	12.20	407	12.68	341	12.42
491	12.31	413	12.76	345	12.27
494	12.29	421	12.75	2428227.269	12.48
505	12.06	428	12.76	274	12.44
2428162.405	12.28	2428190.315	12.22	280	12.47
409	12.68	321	12.30	286	12.52
413	12.30	327	12.11	292	12.52
418	12.42	334	12.13	304	12.68
422	12.33	341	12.08	310	12.93
426	12.40	347	12.26	316	12.62
430	12.34	356	11.87	323	12.87
2428163.455	12.49	362	12.50	329	12.75
464	12.60	369	12.24	348	12.44
475	12.59	378	12.07	354	12.82
485	12.28	385	12.22	360	12.76
2428164.397	12.18	391	12.45	367	12.69
405	12.80	400	12.22	373	12.85
412	12.64	406	12.14	2428240.300	12.69
420	12.84	412	12.08	306	12.76
428	12.74	418	12.08	312	12.94
436	12.69	425	12.10	319	12.92
445	12.20	439	12.34	326	12.91
453	12.24	445	12.06	2428241.249	12.73
461	12.39	451	12.18	278	12.64
463	12.27	457	12.30	298	12.45
476	12.28	463	12.37	303	12.50
2428167.430	12.34	471	12.08	309	12.51
437	12.21	2428191.421	12.27	316	12.56
445	12.16	427	12.45	322	12.50
455	12.38	434	12.31	2428242.273	12.09
464	12.54	440	12.29	279	12.26
472	11.92	447	12.19	300	12.25
498	12.43	2428193.421	12.72	304	12.14
507	12.22	427	12.82	2428246.287	13.08
2428168.432	12.54	434	12.70	293	13.22
439	12.52	440	12.56	299	12.85
448	12.48	446	12.56	2428251.269	12.66
464	12.62	454	12.49	276	12.75
471	12.40	459	12.65	282	12.59
2428169.407	12.92	465	12.61	287	12.60
414	12.79	2428210.306	12.46	293	13.12
424	12.54	312	12.60	2428252.277	13.56
432	13.05	318	12.70	282	13.42
440	12.84	325	12.46	288	13.14
447	13.04	331	12.68	294	13.74

Все наблюдения были сведены к одному периоду, причем были использованы элементы (3) табл. I. Каждая нормальная точка была образована из десяти отдельных наблюдений. Момент максимума, определенный по методу Pogson'a, оказался смещенным относительно эфемериды на $\Delta\Phi = -0^h 059 = -0^d 34$. Соответственно этому была вычислена нормальная эпоха максимума: $2428201^d 83$, что дало поправку периода:

$$\Delta P = -0^d 00124.$$

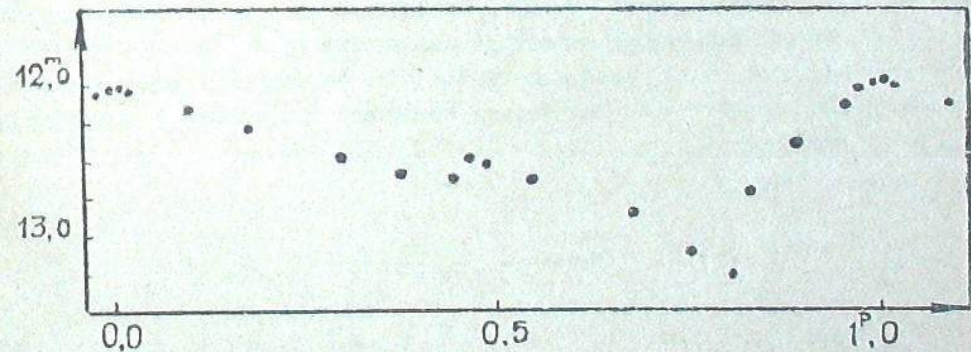
Таким образом, мы получаем следующую систему элементов:

$$\text{Max} = 2428201.83 + 5^d 72941 \cdot E.$$

Табл. III и черт. 1 дают нормальную световую кривую. Фазы вычислены по исправленным элементам.

ТАБЛИЦА III TABLE

Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n	Phase	Ph. Mg.	n
	m			m			m	
0.005	12.21	8	0.448	12.69	10	0.809	13.23	10
013	12.23	9	469	12.59	10	830	12.79	10
097	12.32	10	491	12.61	10	899	12.50	10
173	12.42	10	554	12.69	10	953	12.33	10
379	12.67	10	757	13.10	10	998	12.21	10



Черт. 1 Fig.

Флорья была получена визуальная световая кривая, определенная в интернациональной шкале. Поэтому, сравнивая обе кривые, можно судить об изменении колориндекса; из сравнения имеем:

$$C. I. = 12^m 21 - 11^m 45 = +0^m 76 \text{ — в максимуме,}$$

$$C. I. = 13^m 20 - 12^m 15 = +1^m 05 \text{ — в минимуме,}$$

что соответствует изменению спектра в интервале $G_2 - G_3$.

Пользуясь зависимостью «период — светимость»⁷, получаем абсолютные яркости:

$$M_{ph} = -1^m 61; \quad M_{vis} = -2^m 29.$$

Медианные величины соответственно равны:

$$m_{ph} = 12^m 70; \quad m_{vis} = 11^m 80.$$

Отсюда получается колорэкссес:

$$C. E. = (m_{ph} - m_{vis}) - (M_{ph} - M_{vis}) = 0^m 22.$$

Колорэкссес оказывается весьма малым; если принять, согласно Трумплера⁸ коэффициент поглощения для фотографической области $K_{ph} = 0^m 67$ на килопарсек, то расстояние до RW Canis Majoris получится $r = 3100$ парсек. Коэффициент избирательного поглощения

$$K_s = \frac{C. E.}{r \times 10^{-2}} = 0^m 07 \text{ на килопарсек.}$$

В своем исследовании избирательного поглощения при помощи фотоэлектрических колориндексов Becker⁹ получил для областей, отстоящих на 5° от RW Canis Majoris, значение коэффициента избирательного поглощения равное $+0^m 35 - +0^m 50$, с одной стороны, значение меньше нуля — с другой стороны (в своей системе колориндексов).

Полученный нами коэффициент (в системе Becker'a он выражается $+0^m 03$) еще раз указывает на весьма неоднородный характер избирательного поглощения.

Апрель, 1938.

Литература: Literature:

1. A. N. 242, p. 131, 1932.
2. Tashk. Circ. 1, 1932.
3. Tashk. Circ. 15, 1933.
4. Труды ГАИШ VIII, часть 2.
5. Н. В. 900, p. 10, 1935.
6. Bull. Abast. Obs. 3, p. 13, 1938.
7. Handb. d. Aph. VI, 2, p. 219, 1928.
8. L. O. B. 14, p. 154, 1930.
9. Zs. f. Aph. 11, 2, p. 100, 1935.

RW CANIS MAJORIS

K. G. ZAKHARIN

(Summary)

The Cephei-type variable RW Canis Majoris was studied on the basis of 177 photographic observations (Table II) made with 13-inch reflector. The photographic light-curve (Fig. 1) and the following elements were obtained:

$$\text{Max} = 2428201.83 + 5^d 72941. E.$$

Comparing the light-curve derived with the visual one given by Florja⁴ the color indices were determined:

$$C. I._{\text{max}} = +0^m 76; \quad C. I._{\text{min}} = +1^m 05,$$

which correspond to the change of spectrum in the interval $G_2 - G_3$.

Comparing the observed values with the absolute ones (derived from the relation „period — luminosity“) we find the value of colorexcess:

$$C. E. = +0^m 22$$

Accepting with Trumpler⁸ the photographic absorption coefficient to be $K_{ph} = 0^m 67$ we find that the distance to RW Canis Majoris is equal to 3100 parsecs and the coefficient of selective absorption is $+0^m 07$.

If we take into account that Becker⁹ obtained for regions distant by 5° from RW Canis Majoris the value of the coefficient of selective absorption equal (according to his system of color indices) to $+0^m 35 - +0^m 50$ from one side and the value less than zero — from the other side, the value we obtained (in Becker's system it equals $+0^m 03$) confirms ones more the non-uniform character of selective absorption.

April, 1938.

PHOTOELECTRIC OBSERVATIONS OF δ SCUTI

V. B. NIKONOV

Basing on photoelectric observations made with the 12-inch refractor of the Lick Observatory in 1935 E. A. Fath¹ found that the star δ Scuti has a light-curve of variable amplitude, such as 12 Lacertae. Additional observations made by E. A. Fath in 1936 established that the observed variations of the light-curve may be explained by the interference of a second periodic light variation². The values $0^d.19377$ and $0^d.20120$ were given by E. A. Fath for the primary and secondary periods, respectively.

However, having made a careful analysis of the available observational material, T. E. Sterne³ showed that the secondary period has a value different from that given by E. A. Fath. He demonstrated that the obtained data may be sufficiently well satisfied by each of the two values of secondary period: $0^d.157388$ or $0^d.186876$. It was shown by the same author that in order to determine definitely which of the two periods is the real one it is necessary to observe the star at different parts of the day, this being easy to realize making parallel observations of δ Scuti at observatories situated in different longitudes.

At a request made by E. A. Fath we readily consented to take part in the observations of δ Scuti.

According to E. A. Fath's program the parallel observations of this star were to take place between July, 5 and August 4, 1938.

However, owing to unfavourable circumstances our electrophotometer could be set to work on July 10 only. Moreover, an unusual great cloudiness during the period from July 10 to August 5 prevented us from making regular observations.

As a result of all the above said we could observe on the following 7 nights only:

1938, July, 19	J. D. 2429099
23	103
26	106
27	107
August, 1	112
2	113
3	114

The stellar electrophotometer with a thermionic amplifier⁴ and the potassium-hydride photoelectric cell were the same as those used in 1937.

The star α Scuti served as a comparison star. 20 measures taken in the order: δ Scuti (5), α Scuti (5), δ Scuti (5), α Scuti (5), counted as a full set. The half set represents 10 measures: δ Scuti (5), α Scuti (5).

To account for the atmospheric absorption the mean value of the transparency coefficient determined in 1937 was made use of.

The values taken for δ and α Scuti were $\alpha = -0^m.27$ and $\alpha = -0^m.26$, respectively.

To calculate the correction for absorption we used the curves drawn on the basis of Bemporad's tables⁵. The observations were carried on down to zenith distances about 70° .

The results of observations are listed in Table I containing the heliocentric Julian moments, corresponding to the middle of observation on δ Scuti, the brightness difference between δ and α Scuti, the sign being positive, if δ Scuti is brighter than α Scuti, and the number of sets forming the given observation.

TABLE I ცხრილი

J. D. \odot	Δm	Set	J. D. \odot	Δm	Set	J. D. \odot	Δm	Set
2429099.323	0.101	1/2	2429107.288	0.118	1/2	2429113.244	0.036	1/2
347	0.145	1/2	295	0.138	1	257	0.040	1/2
355	0.206	1/2	303	0.167	1/2	263	0.051	1/2
364	0.221	1/2	309	0.178	1/2	271	0.083	1/2
377	0.175	1	316	0.171	1/2	283	0.104	1/2
389	0.144	1/2	323	0.183	1/2	289	0.138	1/2
401	0.126	1	332	0.177	1/2	298	0.148	1/2
418	0.104	1/2	340	0.141	1	304	0.163	1/2
426	0.107	1	350	0.123	1/2	312	0.175	1/2
2429103.316	-0.002	1/2	360	0.082	1	325	0.177	1/2
344	0.010	1/2	368	0.075	1/2	367	0.122	1
359	0.008	1/2	371	0.064	1/2	380	0.103	1/2
370	0.019	1	386	0.052	1/2	386	0.091	1/2
374	0.028	1	392	0.043	1/2	391	0.067	1/2
384	0.045	1/2	409	0.034	1/2	397	0.000	1/2
396	0.097	1	417	0.033	1/2	409	-0.030	1
414	0.161	1/2	427	0.027	1/2	425	0.000	1/2
423	0.147	1/2	434	0.027	1/2	2429114.288	0.080	1/2
2429106.302	0.135	1	443	0.057	1/2	304	0.156	1/2
326	0.148	1	452	0.079	1/2	311	0.151	1/2
343	0.125	1/2	2429112.321	0.136	1/2	327	0.101	1
393	0.078	1	338	0.155	1/2	361	0.038	1
409	0.080	1	355	0.178	1/2	378	0.005	1
421	0.051	1/2	360	0.169	1/2	401	-0.030	1/2
430	0.021	1/2	379	0.103	1	413	-0.013	1
448	0.007	1/2	390	0.090	1/2	424	0.006	1
464	-0.029	1	401	0.063	1/2	435	0.017	1/2
480	0.016	1/2	414	0.053	1/2	444	0.024	1/2
2429107.276	0.064	1/2	443	0.011	1/2			

The collaborator of the Observatory Sh. I. Gabeskiria and the student of the State University, Tbilisi, V. A. Chavchavadse took part in the observations and calculations.

August, 1938.

Literature: ლიტერატურა:

1. Lick Obs. Bull. 17, p. 175, 1935.
2. Lick Obs. Bull. 18, p. 77, 1937.
3. Aph. J. 87, p. 133, 1938.
4. Bull. Abast. Obs. 2, p. 23, 1938.
5. Hdb. d. Aph. B. II. Erste Hälfte, Zweiter Teil, p. 266.

δ SCUTI-ს ფოტოელექტრული დაკვირვებანი

ვ. ნიკონოვი

(რეზიუმე)

E. A. Fath-მა აღმოაჩინა, რომ δ Scuti-ს მრუდს ცვალებადი ამპლიტუდა ახასიათებს¹. დამატებითი დაკვირვებათა საფუძველზე მან დაასკვნა, რომ სიკაშკაშის მრუდის შემჩნეული ცვლილებანი გამოწვეულნი არიან ამ ვარსკვლავის სიკაშკაშის ცვალებადობის მეორე პერიოდით². პირველად და მეორედ პერიოდებისათვის E. A. Fath-მა შემდეგი მნიშვნელობანი მიიღო: $0^d.19377$ და $0^d.20120$.

არსებულ მასალის ანალიზის საფუძველზე T. E. Smerne³ ამტკიცებს, რომ E. A. Fath-ის მიერ მეორადი პერიოდისათვის მოცემული მნიშვნელობა არ არის სწორი. დაკვირვებებიდან მიღებულ შედეგების ასახსნელათ მან მეორად პერიოდისათვის ორი მნიშვნელობა წამოაყენა: $0^d.157388$ და $0^d.186876$. მანვე აღნიშნა, რომ იმის გამოსარკვევად, თუ რომელი მათგანი არის ნამდვილი, მიზანშეწონილია ამ ვარსკვლავზე დაკვირვებათა წარმოება დღელამის სხვადასხვა მომენტებში სხვადასხვა სიგრძელზე მდებარე ობსერვატორიებიდან.

E. A. Fath-ის წინადადებით აბასთუმნის ობსერვატორიამ მონაწილეობა მიიღო ამ კოლექტიურ მუშაობაში.

მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრ. 1-ში.

აგვისტო, 1938.

СПЕКТРОГЕЛИОСКОПИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ГОРЕ КАНОБИЛИ

К. Г. ЗАХАРИН

В марте 1937 г. на Абастуманской Обсерватории был установлен спектрогелиоскоп стандартного образца Hale'a, изготовленный фирмой Howell and Sherburne (Pasadena). Спектрогелиоскоп установлен в выстроенном специально для него павильоне, состоящем из помещения для инструмента, рабочего кабинета и проявительной комнаты. Помещение инструмента затемнено, в потолке и полу устроены жалюзи, способствующие быстрому выравниванию температуры. Целостат спектрогелиоскопа установлен на каменном фундаменте вне помещения, к югу от него. Павильон спектрогелиоскопа окружен со всех сторон сосновым лесом.

Спектрогелиоскоп был установлен механиком Обсерватории В. В. Вихровым. Юстировка инструмента выполнена в апреле 1937 г. Е. К. Харадзе, К. Г. Захариным и Ш. М. Чхандзе. Тогда же были начаты опытные наблюдения.

Уже при установке и юстировании были обнаружены конструктивные дефекты и неудовлетворительное выполнение инструмента. В частности оказалось совершенно невозможным удовлетворительно отрегулировать ход часового механизма, несоответствующего своему назначению из-за чрезмерной примитивности. Правда, неправильность часового хода относительно мало влияет на визуальные наблюдения, но чрезвычайно затрудняет спектрографирование. Наши попытки получить удовлетворительные спектрогелиограммы не привели к положительным результатам.

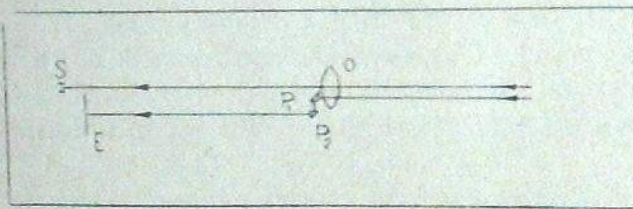
Очевидно, для использования гелиографического приспособления инструмента необходимо заменить имеющийся целостат точным.

Кроме этого основного недостатка спектрогелиоскопа следует указать на неудобство установки призм Anderson'a, неудовлетворительность изготовления отдельных деталей: микрометрических ключей, щелей и т. д.

Спектрогелиоскоп стандартного образца и методы работы с ним описаны подробно в работах Hale'a¹. В настоящей заметке мы напомним лишь об основных характеристиках этого прибора.

Зеркало телостата имеет в диаметре 14 см. Солнечные лучи, отражаясь от него, падают на вспомогательное зеркало, отбрасывающее их на объектив, диаметр которого 10 см, а фокусное расстояние — 5,5 м. Объектив этот дает на первой щели спектрогелиоскопа изображение Солнца диаметром в 5 см. Первая щель спектрогелиоскопа находится в главном фокусе вогнутого сферического зеркала ($d=8$ см, $f=4$ м). Последнее направляет лучи Солнца параллельным пучком на плоскую дифракционную решетку 6×8 см, содержащую 600 штрихов в 1 мм. Спектр Солнца, полученный после отражения от решетки, фокусируется посредством второго вогнутого зеркала на вторую щель. Последняя выделяет для наблюдения определенный узкий участок спектра (обычно линия $H\alpha$ в спектре первого порядка). Получаемая дисперсия равна 4 \AA в 1 мм.

Опыт работы на спектрогелиоскопе обнаружил необходимость некоторых переделок и дополнений. Так, например, для грубого определения размеров деталей поверхности Солнца в конце окулярной трубки была установлена шкала. Благодаря большой глубине фокуса второго вогнутого зеркала, шкала и изображение Солнца видны одновременно одинаково резко. Цена деления шкалы определена несколько раз по прохождению диска Солнца; она оказалась равной $26''$.



Черт. 1 Fig.

Для определения координат деталей мы избрали нижеописанный способ: за объективом спектрогелиоскопа установлены две небольшие призмы P_1 и P_2 (черт. 1), дающие изображение Солнца на боковой поверхности среднего фундаментального столба спектрогелиоскопа, несколько ниже и левее лимба лайн-шифтера (line-shifter). При этом качество основного изображения и его яркость чувствительно не изменяются. Второе изображение Солнца проектируется на вертикально расположенный экран E с миллиметровой сеткой. На сетке определяется точка, соответствующая центру поля спектрогелиоскопа, для чего в центр поля (отмеченный крестиком на шкале) приводится какое-либо небольшое пятно и отсчитывается его положение на сетке (в случае полного отсутствия пятен на Солнце положение центра может быть определено из наблюдений краев Солнца). Далее, для определения координат любой видимой в спектрогелиоскопе детали, ее необходимо привести в центр и произвести отсчеты по краям солнечного диска на сетке. Можно отсчитывать все четыре края, но как показал опыт, достаточно без ущерба для

точности отсчитывать лишь два края (например, нижний и левый). Тогда прямоугольные координаты детали (считая начало координат в центре Солнца) выразятся следующим образом:

$$x = (x_c - R_{\odot}) - x_k,$$

$$y = (y_c - R_{\odot}) - y_k,$$

где x_c, y_c — координаты центра, x_k, y_k — отсчеты по краям (левому и нижнему), R_{\odot} — радиус изображения Солнца.

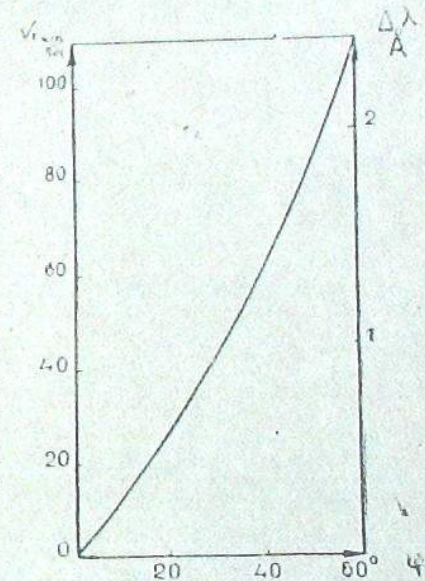
Поправка за наклон осей получается следующим образом: наблюдая прохождение какого-либо пятна при остановленном механизме, определяется тангенс угла между суточной параллелью и осью абсцисс. Переход к полярным координатам производится при помощи простого приспособления, состоящего из круга, разделенного на градусы, и вращающихся по нему диска с миллиметровой сеткой и миллиметровой шкалы. Диск поворачивается на угол наклона, затем на нем находится точка x, y данной детали и на круге и шкале отсчитываются соответствующие полярные координаты ρ, γ .

Переход к гелиографическим координатам производится с помощью номограмм.

Хроматическая aberrация объектива уменьшает резкость второго изображения Солнца. Однако, применяя фильтр и лупу, можно легко отсчитывать координаты до 0.2 мм при нормальном спокойствии изображения.

Для калибровки лайн-шифтера, служащего для измерения относительных лучевых скоростей, было использовано несколько резких линий около $H\alpha$. Полученная кривая зависимости лучевой скорости от угла поворота лайн-шифтера приведена на черт. 2.

Ниже мы публикуем спектрогелиоскопические наблюдения в линии $H\alpha$ за время с 1 сентября 1937 г. по 1 июля 1938 г. До января 1938 г. наблюдения велись нерегулярно и регистрировались лишь особо выдающиеся образования. С 1 января 1938 г. мы приступили к планомерным наблюдениям светлых и темных водородных флоккул, волокон и протуберанцев. Наблюдения ведутся по программе Всесоюзной Комиссии по Изучению Солнца.



Черт. 2 Fig.

Наблюдения представлены в виде двух таблиц: таблицы длительно существующих образований и протуберанцев и таблицы кратковременных образований.

В группу длительно существующих образований включены светлые флоккулы (СФ), темные флоккулы (ТФ) и волокна (В).

Форма протуберанцев (f) выражена в индексах, имеющих следующие значения: 1—стелящаяся, «травянистая»; 2—компактная, близкая к полукруглой; 3—разветвленная; 4—дугообразная; 5—отделившаяся.

Координаты φ , l даются в системе Carrington'a. Позиционные углы $-p$ отсчитываются от N к W. Площадь деталей— S дается в миллионных долях поверхности полусферы Солнца, Интенсивность I оценивается глазомерно по пятибальной шкале*. Начало и конец наблюдений (t_1 и t_2) даны по среднему Гринвичскому времени. Качество изображений и интенсивность ореола (g и h) оцениваются по пятибальной шкале (5—наилучшее изображение; 0—отсутствие ореола).

Для кратковременных образований дается еще лучевая скорость V_r в км/сек. Знак—соответствует приближению к наблюдателю.

Наблюдения вел К. Г. Захарин и Ш. М. Чхайдзе («З» и «Ч» в последнем столбце таблиц).

Июль, 1938.

Литература: Literature:

1. Mt. Wilson Contr. Nos. 388, 1929; 393, 1930; 425, 1931; 434, 1931.

SPECTROHELIOSCOPIC OBSERVATIONS ON MOUNT KANOBILI

K. G. ZAKHARIN

(Summary)

In March, 1937 at the Abastumani Observatory a Hale spectrohelioscope made by Howell and Sherburne (Pasadena) has been erected.

Unfortunately, the construction and execution of the instrument are not satisfactory. The clockwork does not secure the adequate work of the coelostat and the use of the heliographic attachment is rendered extremely difficult.

* Автор настоящей заметки сконструировал для измерения интенсивности деталей солнечной поверхности в линии $H\alpha$ специальный фотометр, который предполагается изготовить в мастерской Обсерватории к началу будущего года. Описание фотометра составит предмет отдельной статьи.

The tables given below contain the results of observations made between September, 1, 1937, and July 1, 1938. The table of quiescent phenomena and prominences and that of eruptive ones are given separately. The group of quiescent phenomena includes: the bright flocculi (СФ), the dark flocculi (ТФ) and the filaments (В). The form of prominences (f) is characterized by indices, having the following meaning: 1—grasslike, trailing; 2—compact, nearing the shape of a semicircle; 3—ramified; 4—arch-shaped; 5—detached. The coordinates φ and l are given in Carrington's system. The position angles $-p$ are reckoned from N to W. The area of details (S) is expressed in millionth parts of the hemisphere surface of the Sun. The intensity— I is estimated visually using a five-point scale. t_1 and t_2 is the mean Greenwich time corresponding to the begin and the end of observation. The quality of the image and the intensity of the nimbus (g and h) are given on a five-point scale (5 corresponds to the best image; 0—to the absence of the nimbus).

For eruptive prominences we give also the radial velocity V_r in km/sec, the negative sign corresponding to the motion toward the observer.

The observations were carried out by K. G. Zakharin and Sh. M. Chkhaidze (З and Ч in the last column of the tables).

July, 1938.

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
	l_1	l_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f	l	
1937 IX. 13	10 ^h 25 ^m	10 ^h 40 ^m			СФ СФ СФ СФ ТФ	+10 ^o +8 -2 +12 +14	111 ^o 135 154 34 119	1 2 1 1 1	1000 1700 4000 770 390	20 ^o 29 39 92 108	540 230 500 650 60	4 1 3 2 5	1 1 2 1 1	З
16	5 20	5 40	2	4	СФ СФ СФ СФ СФ ТФ	+12 -7 +15 -21 +30 +16	129 126 107 19 26 118	1 1 1 1 1 1	2300 930 1400 250 1900 350	358 13 53 282 273 266	310 540 50 930 110 60	2 2 4 3 4 5	1 1 2 2 1 1	З
17	5 20	5 40	2-3	5	СФ СФ ТФ	+10 +13 +18	29 105 115	1 1 1	6200 3100 370	359 57 280	160 170 1900	2 2 3	1 1 2	З
19	6 10	6 25	2	4	СФ СФ В	+11 +14 -39	7 30 328	1 1 1	610 760 330	278 75	140 140	5 4	1 1	З
20	5 05	5 20	2	4	СФ ТФ В	+18 +25 -43	39 26 11	1 1 2	860 150 340	237 274	90 220	5 2	1 1	Ч
22	6 00	6 15	2	5	СФ ТФ В	-17 +22 -44	5 22 340		740 250 370	265 224 82	310 320 190	2 5 2	2 1 2	Ч
23	5 20	5 35	2	5	СФ СФ В	+2 +46 -25	16 265 1	1 1	1300 1 360	65	280	1	1	Ч
26	7 35	7 55	3	4	В В В	+24 -25	275 300	2 2	250 190	292 305 287	850 1400 1000	3 3 4	1 1 1	Ч
X. 2	5 45	6 50	2	4	СФ СФ В	+11 +9 +37	183 142 173	2 2 2	5800 3500 390					З
3	7 00	7 20	2	3	В В	+46 -27	170 186	2 2	370 200	84	540	3	1	Ч
XI. 12	5 25	5 45	3	3	СФ	+8	41	2	540	247	930	4	1	Ч
13	5 12	5 25	3	3	СФ	-19	6	2	150	249	930	4	1	Ч
XII. 7	7 40	7 55	3	3						56 234	2700 930	1 3	1 1	З

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
	l_1	l_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f	l	
1938 I. 10	6 ^h 30 ^m	6 ^h 45 ^m	2	3	В	-9 ^o	303 ^o	3	80	280 ^o	215	2	2	Ч
11	8 45	9 00	2	2	СФ СФ			3 3	800 650					Ч
19	6 35	6 52	3	2	СФ	-13	240	2	5100	0	1900	4	2	Ч
21	8 35	8 47	2	3	В	-2	169	4	140					Ч
27	7 00	7 15	3	0	СФ СФ В			4 4 3	370 200					Ч
28	6 45	7 00	4	0	СФ	-33	133	4	1050	120	770	2	3	Ч
29	6 10	6 30	4	0	СФ ТФ В В	+14 +7 -9 +38	46 24 53 91	2 3 3 3	940 320 250 410	21	740	2	2	Ч
30	6 12	6 28	3	1	В	+8	13	2	430	20	750	2	3	Ч
II. 1	8 25	8 45	4	0	СФ ТФ В	-42 +5 +14	118 59 25	2 3 3	500 500 700	16	900	2	2	Ч
4	6 40	7 10	3	1	СФ СФ ТФ ТФ В В В	+27 -25 +11 -57 +27 +16 +10 -60	294 279 341 28 294 85 61 32	3 3 4 4 3 3 2	750 750 200 800 750 400 200 230	8 331	330 1830	1 2	2 3	Ч
5	6 05	6 45	4	0	СФ СФ СФ ТФ ТФ В В	-13 -10 -35 -23 +14 +31 -53	41 46 326 42 316 39 308	3 4 2 3 4 3 3	660 415 350 5500 1000 150 65	11 342 83	415 1200 250	3 3 2	2 2	Ч
6	8 35	9 10	2	3	СФ СФ ТФ В В	+38 +3 +13 +33 +25	8 280 298 14 268	3 3 4 4 3	540 400 575 100 100	349 38	750 250	3 3	2 2	Ч
12	6 55	7 25	4	1	СФ ТФ ТФ ТФ ТФ	+20 +21 -33 +26 +3	283 270 239 291 323	4 2 3 3 3	500 350 1600 440 335	48 68	465 665	3 3	3 3	Ч

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena				Протуберансы Prominences				Набл. Observ.	
	t ₁	t ₂	q	h	Объект Object	φ	l	l'	S	p	S	f		I
1938 III.13	6 ^h 40 ^m	7 ^h 05 ^m	2	3	СФ СФ СФ ТФ ТФ В В	-38° -3 -15 +23 -7 -42 +25	217° 173 306 200 227 231 263	2 3 4 2 3 3 4	6000 300 450 540 300 375 550	51° 36	800 1000	2 3 2	2 2	Ч
III. 2	8 00	8 25	3	0	В СФ СФ	+14 +12 +2	11 87 43	4 4 2	460 620 1560	330 149	270 280	2 2	3 2	Ч
3	7 12	7 40	4	0	СФ СФ ТФ В В В	+20 -12 -18 +20 -12 -24	72 49 349 5 340 281	4 3 3 4 3 4	620 1480 270 510 370 140	18 155	970 420	2 2	3 4	Ч
4	7 15	7 40	4	0	СФ СФ СФ В В	-15 -28 +4 -42 -14	294 46 71 48 340	3 4 3 4 3	250 870 310 510 280	267	930	2	4	Ч
5	7 15	7 35	3	0	СФ В В	-28 -12 +17	287 343 7	2 2 3	1550 770 1550	266	1360	2	2	З
16	7 50	8 40	3-4	0	СФ СФ СФ СФ ТФ В В В В	-29 +2 +20 -12 +17 -24 +34 -19 -38	197 221 214 257 280 174 124 242 249	2 2 2 3 2 3 2 2 2	2500 740 760 1300 60 310 150 90 60	92 276 254	90 180 20	2+5 2+5 2	2 2 2	З
17	7 05	7 30	3	0	СФ СФ СФ СФ СФ В В В В В	-30 -3 +8 -11 +9 -16 -14 +12 +22 +32	198 220 208 112 238 262 181 203 139 227	3 2 2 3 2 2 2 2 2 2	2250 620 140 1950 280 1300 155 620 230 230	300 97	400 60	2 2	3 2	З

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena				Протуберансы Prominences				Набл. Observ.	
	t ₁	t ₂	q	h	Объект Object	φ	l	l'	S	p	S	f		I
1938 III.23	7 ^h 25 ^m	7 ^h 40 ^m	2-3	0	СФ СФ В В В В	-16° -8 +23 +16 +20 +8	59° 121 97 128 172 156	2 2 2 2 1 2	6200 2800 280 370 1200 580	295° 31	60 60 35 330	2 2 2 2	2 2 2 3	З
25	7 35	7 50	3	1	СФ СФ ТФ В В	-17 -14 0 +22 +21	62 117 60 97 127	3 1 2 3 2	6200 1550 230 460 190	346	90	2	2	З
26	7 15	7 30	2	1	СФ СФ	-13 +18	62 124	2 2	6200 370	301 302 109	140 390 1100	2 5 1	2 2 2	З
27	7 10	7 30	2-3	1	СФ СФ ТФ В В	-24 0 -14 +42 +20	325 64 6 13 72	2 2 2 2 1	270 4600 390 140 22	241 307 61	370 310 120	2 2 3	1 2 2	З
IV.4	6 30	6 50	2	4	В СФ СФ СФ ТФ ТФ В В В	+22 -12 -24 -7 -24 -19 +29 +32 -32 -52	264 261 282 351 6 284 291 310 343 24 341	3 2 3 2 1 3 2 2 2 1	460 1250 3700 3700 560 25 125 155 460 90 140	309 314 12	55 310 560	2 2 2	3 3 2	З
5	10 00	10 15	1	4	СФ СФ СФ СФ В В В	-20 -25 -17 -12 +15 +31 +38	337 279 207 256 306 313 240	2 3 2 2 2 3 3	1000 3500 250 1100 45 155 510	258 347 108	230 230 60	2 2 2	3 3 3	З
8	9 00	9 20	1		СФ ТФ СФ В В В В В	-11 -11 +22 -52 -18 +33 +16 -17	310 307 203 224 215 224 285 310	3 3 3 2 3 2 4 3	1000 500 1900 190 310 310 750 250	301 302 277 84	190 140 140 120	3 2 2 2	2 2 1 2	З

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f	I	
1938 IV.10	6 ^h 45 ^m	7 ^h 00 ^m	1	4	СФ СФ В	+28 ^o +25 -16	168 ^o 174 198	5 3 3	250 250 280	316 ^o 258	70 460	1 4	2 4	З
16	6 10	6 30	2	1	СФ СФ СФ СФ В В	-9 +27 -26 +23 +54 -19	80 81 149 182 165 204	2 3 3 3 3 3	190 140 3500 1000 420 80	77 126 137	320 35 230	1 2 3	3 4 2	З
20	9 20	9 50	4	1	СФ СФ СФ СФ ТФ В В	-10 -11 -19 -12 -20 +30 -25	85 66 149 152 64 30 99	4 3 3 2 2 2 3	930 180 1100 370 120 160 110	313	140	2	2	З
21	6 35	7 00	2		СФ СФ СФ СФ	-14 -13 +28 -22	86 67 40 158	3 3 2 3	620 540 260 1200	167	310	3	2	Ч
22	6 15	6 40	2	5	СФ СФ СФ В	-9 -12 -36 -18	88 83 144 50	3 3 2 2	610 280 370 140	59 71	390 190	1 2	2 2	Ч
24	6 30	7 00	3	3	СФ В	+8 +17	346 65	3 2	560 110	314 288 106	140 120 310	2 2 1	2 2 2	Ч
25	7 40	8 12	3	3	СФ В В ТФ СФ ТФ В	-2 +20 +19 +15 -22 -31 -41	2 46 50 81 90 70 37	3 2 2 2 3 3 3	1400 60 310 230 6200 230 150	252 72 112 90	150 140 70 290	3 2 2 3 1	2 3 3 2	З
26	6 55	7 25	2-3	4	ТФ ТФ СФ СФ ТФ В В В В	-25 -13 +12 -15 -27 -17 -27 -26 +27	332 355 350 84 57 37 35 37 36	3 2 3 3 2 2 2 2 2	80 60 1200 2500 150 80 100 140 350	269 146 61 154	370 250 190 190	2 3 2 1	4 2 3 3	З

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f	I	
1938 IV.27	7 ^h 25 ^m	7 ^h 50 ^m	3	4	СФ СФ СФ ТФ В В	+12 ^o +12 -17 -8 -25 -19	352 ^o 344 334 346 287 281	3 3 2 2 2 2	190 60 90 60 60 50	333 ^o 356	320 230	2 2	3 2	Ч
28	5 10	5 35	3	4	СФ СФ СФ СФ СФ ТФ	+6 +19 +14 -30 -10 +8	320 17 359 349 122 103	3 2 4 3 3 2	1240 230 155 155 140 130	10 333	325 300	2 3	3 4	Ч
30	13 10	13 40	4	1	СФ СФ СФ СФ СФ ТФ В	-28 -22 -33 +25 +12 +7 +25 +10 -27	269 262 255 258 288 328 258 334 343	3 4 3 4 3 2 4 3	155 270 155 540 210 140 95 140 160	305 142	194 302	2 2	2 3	Ч
V. 1	5 50	6 20	3	1	СФ СФ СФ СФ СФ	+8 +2 +24 -29 -29	342 336 258 269 260	3 3 4 3 3	90 370 190 230 160	20 303	140 50	5 2	2 2	Ч
2	5 00	5 30	4	2	СФ СФ СФ СФ СФ В	-22 -23 +8 +20 +21 +22 -17	280 261 350 276 266 260 354	2 3 2 5 4 4 3	120 220 300 370 310 120 190	87 248	310 90	4 2	3 3	Ч
3	4 45	5 20	3	4	СФ СФ СФ ТФ ТФ ТФ ТФ В	+7 -27 -23 +26 -17 +28 +30 +31 +16	351 286 272 271 264 266 284 281 328	2 3 3 4 3 3 2 2	310 190 230 870 140 160 90 90 160	246 282 142	540 560 630	3 1 2	4 3 3	Ч

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
					Объект Object	φ	l	l	S°	p	S	f	I	
1938 V.5	6 ^h 40 ^m	7 ^h 15 ^m	2		СФ				740	340 ^o	840	2	3	Ч
					СФ				470	250	930	2	3	
					СФ				250					
					СФ				270					
					СФ				390					
					ТФ				140					
					ТФ				130					
					ТФ				280					
					ТФ				510					
					В				120					
7	13 10	13 35	2	0	СФ	+160	181 ^o	2	250	330	930	1	2	Ч
					СФ	-36	272	3	1200	3	140	2	2	
					СФ	-6	310	3	370	277	470	1	1	
					СФ	+16	282	3	1700	79	350	3	2	
					ТФ	-13	204	2	370	123	140	2	3	
8	7 25	8 00	4	1	СФ	-26	206	3	190	332	500	1	3	Ч
					СФ	-9	190	3	390					
					СФ	-24	145	2	280					
					СФ	+44	196	3	540					
					СФ	+15	181	2	100					
					СФ	+14	285	3	250					
					СФ	+16	291	3	250					
					СФ	-34	295	2	190					
					ТФ	-26	206	3	190					
					ТФ	-17	200	2	120					
					ТФ	+44	196	3	470					
					В	+30	179	3	80					
9	7 00	7 30	4	1	СФ	+19	159	3	1900	304	370			З
					СФ	+7	181	2	370	5	470	2	3	
					СФ	-7	189	3	2300	250	90	2	3	
					СФ	-28	140	3	430	279	140	2	4	
					СФ	-29	242	3	390					
					ТФ	-22	208	2	460			3	3	
					ТФ	-19	278	3	60					
					ТФ	-27	236	2	30					
					В	+6	133	3	50					
					В	+28	181	3	90					
					В	+45	190	2	930					
					В	-34	147	2	930					
					В	-29	169	2	160					
11	6 40	7 10	3	2	СФ	-28	119	3	250	353	390	2	3	З
					СФ	+16	183	3	560	128	280	3	4	
					СФ	+20	209	2	650					
					СФ	-8	188	3	1500					
					СФ	+23	155	2	1000					
					В	+30	135	2	930					
					В	-36	243	2	120					
					В	+48	191	3	930					

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
					Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f	I	
1938 V.12	11 ^h 30 ^m	11 ^h 50 ^m	2	3	СФ	-10 ^o	109 ^o	3	990	356 ^o	460	2	3	З
					СФ	-28	119	3	370	128	310	3	3	
					СФ	+22	168	2	990					
					СФ	+20	209	2	1100					
					СФ	-8	192	3	1500					
					ТФ	+8	187	3	160					
					В	+34	139	3	350					
					В	+48	191	2	740					
15	7 25	8 00	4	0	СФ	-7	196	3	740	255	360	3	3	Ч
					СФ	+8	187	3	250	358	970	2	4	
					СФ	+21	181	3	620					
					СФ	+18	135	2	370					
					СФ	-10	109	3	370					
					СФ	-8	106	3	280					
					СФ	-11	95	3	2300					
					СФ	+19	93	2	370					
					ТФ	+21	181	3	120					
					В	-54	166	2	60					
					В	+6	154	2	90					
					В	+10	126	2	120					
					В	+38	143	4	190					
17	11 00	11 25	1	5	СФ	-14	37	2	250	306	460	2	1	З
					ТФ	-22	54	2	110	87	280	1	3	
					ТФ	+10	119	3	230					
					В	+43	50	1	90					
					В	+45	130	4	460					
18	4 35	5 10	3	1	СФ	+16	127	3	370	68	190	2	4	Ч
					СФ	-15	160	4	420					
					СФ	-10	108	2	140					
					СФ	-9	99	3	560					
					СФ	-6	91	3	320					
					СФ	-15	61	3	620					
					СФ	+42	145	2	2500					
					ТФ	-8	94	3	150					
					ТФ	-15	61	3	150					
					В	+8	144	3	140					
					В	+42	69	3	250					
					В	+66	90	2	120					
19	9 30	9 40	2	3	СФ	+12	12	3	230					З
					СФ	+14	42	4	1400					
					ТФ	+11	60	3	90					
					В	+15	16	2	160					
					В	+66	90	1	930					
					В	+39	105	2	350					

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena				Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.	
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f		I
1938 V.20	7 ^h 20 ^m	7 ^h 40 ^m	2	0	СФ	0°	62°	3	250	290°	310	3	3	З
					СФ	-39	15	3	740	318	250	2	3	
					СФ	-14	74	3	250	58	140	3	3	
					ТФ	-17	61	3	50	72	850	3	3	
					ТФ	-2	48	2	50					
					В	+6	100	2	310					
					В	+15	16	2	700					
					В	+27	25	3	60					
21	7 20	7 35	3	0	СФ	-28	6	3	250	324	430	2	3	З
					СФ	-18	4	3	320	266	270	1	3	
					СФ	-16	45	2	1400	161	190	4	3	
					СФ	-17	75	2	560	146	220	3	3	
					ТФ	-15	106	2	1000					
					В	-21	64	3	120					
					В	+11	20	3	230					
22	6 55	7 15	4	2	СФ	+6	319	2	190	46	190	3	3	З
					СФ	-20	358	2	2300	106	310	3	4	
					СФ	-16	45	3	1100	147	80	1	3	
					СФ	-17	75	3	190	253	190	4	3	
					ТФ	-23	340	2	60					
					ТФ	-21	64	3	50					
					В	+23	37	3	170					
					В	-5	47	3	140					
					В	-44	109	1	220					
					В	+11	20	2	50					
23	7 30	7 45	4	3	СФ	-16	45	3	500	253	120	3	3	
					СФ	-20	358	3	1600	147	330	1	3	
					СФ	-8	10	4	620					
					ТФ	-23	346	2	120					
					В	+23	37	2	930					
					В	-5	47	3	230					
24	7 35	8 05	3	3	СФ	+9	259	3	40	145	250	2	4	З
					СФ	+7	318	3	60	48	110	4	3	
					СФ	-9	307	3	160	236	840	1	4	
					СФ	-22	2	3	3500					
					СФ	+7	13	5	1800					
					СФ	-13	43	3	1000					
					ТФ	-22	2	3	50					
					ТФ	+22	44	2	230					
					ТФ	+27	37	2	620					
					В	-1	49	3	90					
					В	-20	60	2	160					
					В	-52	69	2	30					
					В	+20	24	3	50					
					В	+52	331	2	120					

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena				Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.	
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f		I
1938 V.25	6 ^h 15 ^m	6 ^h 40 ^m	4	1	СФ	+9°	259°	3	35	230°	420	3	3	З
					СФ	+7	318	3	140	88	310	3	4	
					СФ	-9	307	2	140	48	90	4	2	
					СФ	-22	2	3	5600	269	90	2	3	
					СФ	+7	13	4	2200	318	470	2	3	
					СФ	-13	43	2	1500					
					ТФ	-22	2	3	60					
					В	-25	311	3	90					
					В	+52	331	3	120					
					В	-4	55	2	560					
					В	+21	48	2	470					
26	6 00	6 20	2	4	СФ	+7	13	3	1900	318	330	3	3	З
					СФ	-22	2	2	1000	311	160	2	3	
					В	+52	331	3	40	246	230	3	3	
					В	-22	317	2	330					
28	6 30	6 55	3	0	СФ	+33	334	3	760	307	310	4	3	З
					СФ	+21	7	3	1100	69	870	3	4	
					ТФ	-8	350	3	230	63	390	5	2	
					ТФ	+26	323	3	230					
					В	+52	313	2	50					
					В	+42	245	2	40					
					В	-7	265	2	90					
VI. 4	12 30	12 45	2	5	СФ	-8	193	3	230	291	250	1	2	З
					СФ	+23	245	3	500	358	190	2	2	
					ТФ	-5	195	3	110	257	80	1	3	
					В	+23	214	2	170	240	50	2	3	
										70	120	3	3	
										98	60	2	3	
5	9 50	10 50	2	5	СФ	+22	246	2	620	235	390	2	3	З
					СФ	-7	194	3	280	119	700	1	3	
					ТФ	-4	195	3	80					
					В	+27	154	3	120					
					В	+23	217	2	160					
6	4 35	5 15	2	3	СФ	+23	250	2	190	227	660	2	2	Ч
					СФ	+18	249	2	310	263	280	5	4	
					СФ	+24	235	3	740	118	390	4	3	
					СФ	+31	156	3	190					
					СФ	-53	185	2	430					
					ТФ	+16	253	3	80					
					ТФ	+20	241	3	80					
					ТФ	+23	219	3	140					
					ТФ	+28	153	3	90					
					В	-17	159	3	140					

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena				Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.							
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f		I						
1938 VI.7	8 ^h 10 ^m	8 ^h 30 ^m	1-2	4	СФ	+ 9°	136°	2	190	230°	310	2	2	З						
					СФ	-22	168	2	250	121	140	2	3							
					В	-13	133	2	90											
					В	-15	144	2	60											
					В	+12	227	2	90											
8	8 00	8 20	3	3	СФ	+ 9	138	3	560	309	310	4	3	З						
					СФ	-23	171	3	740	341	220	3	3							
					СФ	+21	185	2	500	149	780	3	4							
					СФ	-17	213	4	230											
					ТФ	+18	123	3	90											
					ТФ	-41	145	3	160											
					ТФ	- 6	194	3	90											
					В	+32	191	2	160											
					В	+24	154	2	110											
					В	-14	134	3	390											
					В	-17	144	3	90											
					9	6 05	6 25	3	0	СФ	+17	117	3		1600	311	310	4	-4	З
										СФ	-23	170	2		2300	342	250	3	3	
ТФ	- 6	195	3	140																
ТФ	- 8	197	3	120																
В	-13	136	3	460																
В	-17	145	3	90																
В	-27	145	3	190																
В	+25	154	3	160																
В	+25	154	3	160																
10	6 00	6 25	3	3	СФ	+17	70	3	60	340	560	4	4	З						
					СФ	+16	116	3	1600	1	380	4	3							
					СФ	-23	170	2	2100	304	60	2	4							
					СФ	+26	187	2	310	87	140	3	3							
					ТФ	- 6	195	3	110											
					ТФ	- 7	197	3	110											
					ТФ	+33	200	2	190											
					В	-14	135	3	420											
					В	-17	145	3	110											
					В	+24	154	3	160											
					В	-27	146	3	210											
					11	6 30	7 00	3	2	СФ	+15	126	3		7000	343	430	3	4	З
										СФ	+14	74	3		140	131	230	4	2	
СФ	+21	179	4	430																
В	+28	170	3	170																
В	-31	147	3	580																
В	-15	134	4	1000																
В	-36	108	3	80																
В	- 3	74	3	370																
В	+ 2	69	2	280																
В	+25	65	3	90																

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena				Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.							
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	l	S	p	S	f		I						
1938 VI.12	8 ^h 20 ^m	8 ^h 40 ^m	3	2	СФ	+14°	76°	3	190	344°	420	2	3	З						
					СФ	+17	123	3	4700	272	250	5	2							
					СФ	+21	176	4	330											
					В	+26	65	3	90											
					В	+ 1	67	2	190											
					В	- 1	76	3	350											
					В	-18	130	3	930											
					В	-18	130	3	930											
15	6 25	7 00	3	3	СФ	+ 7	33	3	190	70	500	4	4	Ч						
					СФ	+ 5	21	4	650	125	440	2	3							
					СФ	- 2	4	3	500	147	870	3	3							
					СФ	-15	57	4	290	262	140	5	3							
					СФ	-21	73	4	750											
					СФ	+15	129	3	1000											
					СФ	+33	132	3	560											
					ТФ	- 2	30	2	160											
					ТФ	+13	131	3	140											
					В	+25	75	2	620											
					В	+ 7	93	2	310											
					16	7 15	7 35	2-3	3	СФ	+ 7	14	4		370	77	400	1	4	З
										СФ	+16	41	3		780	148	700	4	2	
СФ	+21	82	3	250																
СФ	-19	57	3	560																
СФ	+15	126	4	390																
ТФ	-26	61	2	50																
ТФ	+12	78	3	50																
ТФ	+12	78	3	50																
17	7 15	7 35	2	4	СФ	+ 6	341	3	120	111	310	2	3	З						
					СФ	-19	55	2	1500	133	750	3	3							
					ТФ	-25	62	2	120	312	780	3	3							
					ТФ	-25	62	2	120	300	250	3	3							
					ТФ	-25	62	2	120	300	250	3	3							
18	11 40	12 15	2	4	СФ	+ 8	338	4	310	151	740	3	3	Ч						
					СФ	+16	333	3	280	115	250	2	2							
					СФ	+17	14	2	390	316	1600	4	4							
					СФ	+ 5	87	2	160	295	500	2	4							
					В	+15	18	3	150											
					В	+16	37	3	110											
					В	+ 3	88	3	60											
					В	- 4	57	3	80											
21	12 45	13 05	2	5	СФ	+ 4	338	3	2800	245	190	2	3	З						
					СФ	+19	342	3	560											
					В	+30	305	4	1200											
					В	-37	71	3	90											
					В	-37	71	3	90											

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	I	S	ρ	S	f	I	
1938 VI.23	11 ^h 45 ^m	12 ^h 00 ^m	2	3	СФ	+21°	337°	3	370	275°	370	4	3	3
					СФ	+5	341	3	840	265	230	2	4	
					СФ	+7	5	2	390	110	560	1	3	
					ТФ	+12	27	3	50					
					В	+29	397	4	1600					
					В	+2	282	3	120					3
24	8 05	8 25	2	2	СФ	+20	340	2	1400					
					СФ	+5	340	2	740					
					В	+22	310	3	1600					
					В	0	279	2	230					3
25	6 20	6 40	3	3	СФ	+5	340	3	740	79	60	2	3	
					СФ	+10	252	1	140	85	40	5	3	
					СФ	+22	337	2	390					
					СФ	-6	232	3	90					
					В	+17	315	4	1200					
					В	-37	241	3	280					
					В	+13	279	3	90					
27	6 35	7 00	4	2	СФ	-5	230	4	50	325	250	3	3	
					СФ	-20	216	3	140	275	140	5	3	
					СФ	+21	335	3	620	116	90	2	3	
					СФ	+4	337	3	140					
					СФ	+8	249	3	250					
					СФ	-8	279	3	430					
					В	+20	310	2	3100					
					В	+11	282	3	20					
					В	-13	237	2	90					
					В	-37	239	4	350					3
28	5 55	6 25	4	4	СФ	-6	192	3	140	323	310	3	3	
					СФ	-18	221	4	190	272	90	5	3	
					СФ	-6	282	3	470	99	50	4	3	
					СФ	-16	251	2	140					
					СФ	+20	340	3	250					
					СФ	+25	227	4	700					
					СФ	-12	201	4	560					
					ТФ	-22	189	3	230					
					ТФ	-3	281	2	35					
					ТФ	+24	219	3	20					
					В	+14	312	3	2800					
					В	-17	242	4	460					
					В	+22	201	3	120					

ТАБЛИЦА I TABLE

Дата Date					Длительно существующие образования Quiescent phenomena					Протуберанцы Prominences				Набл. Observ.
	t_1	t_2	q	h	Объект Object	φ	l	I	S	ρ	S	f	I	
1938 VI.29	10 ^h 00 ^m	10 ^h 20 ^m	2		СФ	-10°	198°	3	620	55°	460	3	3	3
					СФ	-18	218	3	540					
					СФ	+18	335	3	250					
					ТФ	+23	219	3	60					
					ТФ	-20	184	3	110					
					В	-39	235	3	140					
					В	+12	310	3	390					3
30	8 20	8 40	3	4	СФ	+31	226	3	250	54	160	2	3	
					СФ	-8	195	3	1100					
					СФ	-15	211	3	1000					
					СФ	+17	321	4	140					
					ТФ	-10	203	2	60					
					ТФ	-21	220	3	50					
					В	+37	171	3	250					
					В	-37	235	2	350					
					В	-31	286	1	620					

Примечание: 1 февраля, 8 и 21 апреля, 5 мая, 29 июня наблюдения производились сквозь cirri.

Note: On February 1, April 8 and 21, May 5, June 29 the observations were made through cirri.

ТАБЛИЦА II TABLE

Дата Date	t_1	t_2	φ	l	I	S	V_r	Кратковременные образования. Short-lived objects	Набл. Observ.
1938 IV. 10	6 ^h 54 ^m	7 ^h 25 ^m	+28°	168°	5	190	-42	Извержение Eruption	3
25	7 52	8 30	-18	0	4	40	—	Светл. точка Bright point	3
25	7 45	8 40	-43	304	4	930	-37	Эруптивный протуберанец. Eruptive prominence	3
26	6 58	7 19	-26	289	4	740	-62	" "	3
V. 17	12 45	13 15	-8	186	4	—	-30(+30)	" "	3

მზის გვირგვინის პოლარიზაციის დაკვირვება 1936 წლის 19 ივნისის
მზის სრული დაბნელების დროს

კ. ჯახარიანი

მზის გვირგვინის პოლარიზაციის საკითხი გვირგვინის ფიზიკის ერთი ძირითადი პრობლემათაგანია. პირველი ექსპერიმენტალური მონაცემები ამ საკითხზე გასული საუკუნის სამოციან წლებს ეკუთვნის. სხვადასხვა დამკვირვებლების მიერ დადასტურებული იყო გვირგვინის სინათლის ნაწილობრივი პოლარიზაციისა და მისი რადიალური ხასიათის ფაქტი.

როგორც ცნობილია, ნაწილობრივ პოლარიზებული სინათლე შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს როგორც შედგენილი ორ უთანასწორო ისეთი კომპონენტისაგან, რომელნიც პოლარიზებულნი არიან ურთიერთ მართობულ სიბრტყეებში. პოლარიზაციის ხარისხს ჩვეულებრივ უწოდებენ სიდიდეს:

$$p = \frac{i_1 - i_2}{i_1 + i_2}, \quad (1)$$

სადაც i_1 და i_2 ხსენებულ კომპონენტთა ინტენსიობაა. ამასთანავე $i_1 > i_2$ და $0 < p < 1$. ქვედა ზღვარი $p=0$ არაპოლარიზებულ შუქს შეესაბამება. ხოლო ზედა ზღვარი $p=1$ —სრულად პოლარიზებულს i_1 სიბრტყეში.

თუ გვირგვინზე მიმართულ კამერის ობიექტივის წინ მოვათავსებთ ანალიზატორს, ე. ი. ხელსაწყოს, რომელიც მხოლოდ რომელიმე სიბრტყეში პოლარიზებულ სინათლეს გაატარებს, მაშინ სინათლის ინტენსიობა გამონასახის რომელიმე წერტილში, თანახმად Malus-ის კანონისა, განისაზღვრება ფორმულით:

$$I = k(i_1 \cos^2 \alpha + i_2 \sin^2 \alpha), \quad (2)$$

სადაც α არის კუთხე i_1 სიბრტყესა და ანალიზატორის სიბრტყეს შორის და k —პროპორციულობის კოეფიციენტი, რომელიც ხმარებულ ოპტიკაზე და ერთეულთა სისტემაზე არის დამოკიდებული.

თუ მივიღებთ, რომ გვირგვინის სინათლე პოლარიზებულია რადიალურად, რაიც გამომდინარეობს თეორიიდან და აგრეთვე ვიზუალურ განსაზღვრებიდან, მაშინ (2) ფორმულაში α კუთხე ცნობილია და პოლარიზაციის ხარისხის განსაზღვრისათვის საჭიროა (2) სახის ორი განტოლება. სხვა სიტყვებით რომ

ვთქვით, საჭიროა გვირგვინის ორი ფოტოგრაფია ანალიზატორის სხვადასხვა მდგომარეობის დროს. ანალიზატორის ურთიერთ მართობულად მდებარეობისას შედეგი უმარტივესი ფორმით მიიღება. ამ შემთხვევაში შეიძლება დაიწეროს:

$$\begin{aligned} a &= k (i_1 \cos^2 \alpha + i_2 \sin^2 \alpha), \\ b &= k (i_1 \sin^2 \alpha + i_2 \cos^2 \alpha), \end{aligned} \quad (3)$$

სადაც a და b — შესაბამის ინტენსიობაა.

(3) განტოლებათა სისტემის ამოხსნით მივიღებთ:

$$p = \frac{a-b}{a+b} \sec 2\alpha \quad (4)$$

როგორც აკად. ვ. ფესენკოვი¹ აღნიშნავს, თუ მოვახდენთ გვირგვინის სამ ფოტოგრაფიას პოლარიზაციის იმ სიბრტყეებში, რომლებიც ერთმანეთთან 60° კუთხეს შეადგენენ — შეიძლება დამოუკიდებლად განისაზღვროს პოლარიზაციის ხარისხი და მიმართულება ყოველგვარი წინასწარი სპეციალური დაშვების გარეშე. მართლაც, მაშინ გვექნება (2) სახის სამი განტოლება:

$$\begin{aligned} a &= k [i_1 \cos^2 \alpha + i_2 \sin^2 \alpha], \\ b &= k [i_1 \cos^2 (\alpha + 60^\circ) + i_2 \sin^2 (\alpha + 60^\circ)], \\ c &= k [i_1 \cos^2 (\alpha + 120^\circ) + i_2 \sin^2 (\alpha + 120^\circ)] \end{aligned} \quad (5)$$

ამ განტოლებათა სისტემის ამოხსნით მივიღებთ:

$$\begin{aligned} p &= \frac{2\sqrt{a(a-b)+b(b-c)+c(c-a)}}{a+b+c}, \\ \operatorname{tg} 2\alpha &= \sqrt{3} \frac{c-b}{2a-b-c} \end{aligned} \quad (6)$$

ასეთი დაკვირვებისათვის ანალიზატორით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს პოლარიზაციული პრიზმა (რომელიც ერთს ან ორ გამონასახს იძლევა) ან არალითონური ბრტყელი სარკეები და ან კიდევ უკანასკნელ დროს გამოგონილი პოლარიზაციული ფილტრი „პოლაროიდი“.

„პოლაროიდის“ გამოყენება ამ მიზნისათვის ჯერ არ არის საკმაოდ შესწავლილი.

პოლარიზაციული პრიზმა ჩვეულებრივ გამონასახის ხარისხს აუარესებს და აგრეთვე სინათლის დიდ გაბნევას იძლევა. გარდა ამისა, პრიზმისათვის, რომელიც ორ გამონასახს იძლევა, ძნელია ვუაღის გათვალისწინება, რადგან გამონასახები ერთმანეთს ემთხვევიან.

არალითონური ბრტყელი სარკეები, სრული პოლარიზაციის კუთხით მიმართულნი, გამონასახს ნაკლებათ აუარესებენ და ნაკლებ გაბნეულ სინათლესაც იძლევიან.

გარე გვირგვინის პოლარიზაციის გამოკვლევისას უფრო რაციონალურია არეკვლითი ანალიზატორის გამოყენება. ამ მიზნისათვის განსაკუთრებით შესაფერისია მარბლიტის შავი მინა.

ინტენსიობის განსაზღვრა პოლარიზაციულ ნეგატივების მიხედვით ასტროფოტომეტრიაში მიღებულ ჩვეულებრივ მეთოდებით სრულდება.

გვირგვინის პოლარიზაციის პირველი განსაზღვრა ფოტოგრაფიული გზით Young-ს ეკუთვნის². მან ეს განსაზღვრა არეკვლითი ორმაგმტეხი ანალიზატორის მქონე კამერით 1901, 1905, 1908 წ. წ. მიღებულ ნეგატივების საფუძველზე მოახდინა. აღმოჩნდა, რომ პოლარიზაცია მზის კიდედან $5'$ -ის დაშორებით აღწევს მაქსიმუმს (37%) და შემდეგ მანძილის ზრდისას ნელა ეცემა.

Young-ის დროს ფოტოგრაფიული ფოტომეტრის მეთოდი არ იყო საკმაოდ მკაცრი, რის გამოც მის მიერ მიღებული შედეგები შესაძლებელია დატვირთული იყოს ნიშნულგვანი სისტემატური ცთომილებებით.

1905 წ. Gilbert-ი³ აწარმოებდა პოლარიზაციის გამოკვლევას ნიკოლის პრიზმის კამერით. ნეგატივების უშუალო ხარისხობრივი შედარებით ის მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ გვირგვინის სინათლე კიდედან $5'$ -მდე არაპოლარიზებულია, ხოლო $10'$ -ის იქით თითქმის სრულ პოლარიზაციას აქვს ადგილი.

1914 წელს ს. ბლაუკომ ჩაატარა პოლარიზაციის დაკვირვება არეკვლითი ანალიზატორის მქონე ორი კამერის საშუალებით. მიღებული ორი წყვილი ფირფიტა შესწავლილ იქნა ვ. ფესენკოვის⁴ მიერ.

სამწუხაროდ, ნეგატივები დაკალიბრებული არ ყოფილან და ფოტოგრაფიული სიმკვრივის გადაყვანა ინტენსიობაში არაპირდაპირი გზით წარმოებდა. მიღებული შედეგების თანახმად პოლარიზაციის მაქსიმუმს ადგილი აქვს მზის კიდედან $10'$ -ის დაშორებით. საინტერესოა, რომ პოლარიზაციის ხარისხი ჰელიოგრაფიულ განედზე აღმოჩნდა დამოკიდებული. იგი მეტია ეკვატორისათვის და ნაკლები პოლუსისათვის. მას შემდეგ, რაც Schwarzschild-მა გვირგვინის ელექტრონული ბუნების ჰიპოთეზა წამოაყენა, პოლარიზაციის პრობლემაში ფრიად აქტუალური შეიქნა პოლარიზაციის ტალღის სიგრძეზე დამოკიდებულების საკითხი. ამ დამოკიდებულების გამოსარკვევად ორგვარი სახის ხელსაწყო შეიძლება იქნეს გამოყენებული: სპეციალური შექვილტრების მქონე ჩვეულებრივი პოლარიზაციული კამერები და ანალიზატორიანი სპექტროგრაფები. მათ შორის უფრო ზუსტ შედეგებს, ცხადია, უკანასკნელი მოგვცემს, მაგრამ გვირგვინის მხოლოდ იმ მცირე არესათვის, რომელიც სპექტროგრაფის ხერცხვზე გეგმილდება.

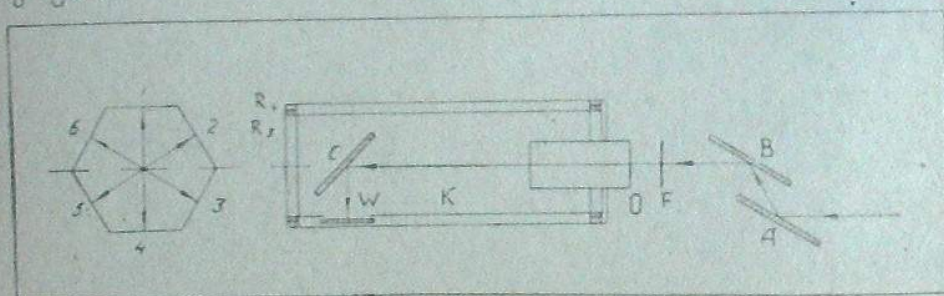
პირველი გვარის ხელსაწყოზე შესრულებულ კოლორიმეტრულ გამოკვლევებიდან შეგვიძლია მიუთითოთ Coihn-ის⁵ 1932-34 წ. წ. დაკვირვებებზე. მის მიერ გამოკვეყნებულ წინასწარ შედეგებში⁶, გვირგვინის პოლარიზაციის ხარისხი მოცემულია კიდედან $7'$ -მდე სპექტრის ხილული ნაწილის ოთხ უბნისა-

თვის. სხვადასხვა უბნისათვის პოლარიზაცია საკმაოდ განსხვავებული აღმოჩნდა, როგორც სიდიდით, ისე ცვალებადობის ხასიათით.

1932 წელს Dufay-მ და Grouiller-მა შეასრულეს პოლარიზაციის საგულდაგულო გამოკვლევა λ 3900 Å — λ 5700 Å უბანში სპექტროგრაფის საშუალებით. აღმოჩნდა, რომ გვირგვინის გამოკვლეულ არესათვის — კიდედან 1'.5—24'-ის საზღვრებში — პოლარიზაცია ტალღის სიგრძეზე დამოკიდებული არ არის.

გვირგვინის პოლარიზაციის გამოკვლევისათვის 1936 წლის მზის დაბნელებაზე სხვადასხვაგვარ ხელსაწყოებს ხმარობდნენ, მაგრამ როგორც წესი, ორ-ორ ფოტოგრაფიას აწარმოებდნენ და პოლარიზაციის ხარისხს განსაზღვრავდნენ (4) ფორმულით, დაუშვებდნენ-რა, რომ პოლარიზაციის მიმართულება რადიალურია.

როცა ჩვენ პოლარიზაციის დაკვირვების გეგმის შედგენას შეუდგებით, გადავწყვეტით მოგვეხდინა სამ-სამი ფოტოგრაფია, პოლარიზაციის ხარისხის და მიმართულების დამოუკიდებელი განსაზღვრისათვის. ამის გარდა, პოლარიზაციის ტალღის სიგრძეზე დამოკიდებულების გამოკვლევისათვის, მიახლოებით მაინც, მიზანშეწონილი იყო ასეთივე სამ-სამი ფოტოგრაფია მოგვეხდინა ფილტრებისა და ფოტოფირფიტების სათანადო შერჩევით სპექტრის ორს სხვადასხვა უბანში.



ნახ. 1 Fig.

ჩვენს მიერ არჩეული იქნა ხელსაწყო შემდეგი სქემა (ნახ. 1): ანალიზატორი, რომელიც მარბლიტის A და დამხმარე B სარკეებისაგან შედგება, მიმაგრებულია O ობიექტივიან K კამერაზე. აქ, აშკარაა, შესრულებული უნდა ყოფილიყო შემდეგი პირობები: ა) კამერის სწრაფად და ზუსტად 60°-ით შემობრუნების შესაძლებლობა, ბ) ფოკუსირების სიზუსტე, გ) მთელი დანადგარის მექანიკური სიმტკიცე, დ) კასეტებისა და ფილტრების სწრაფი ცვლის შესაძლებლობა და ე) ყველა სერიის ფოტოგრაფიის ექსპოზიციის თანასწორობა.

პირველი ორი პირობის დაცვის მიზნით ჩვენ გადავწყვეტით დაგვეზადებინა კამერა ფოლადის ძელაკებით დამაგრებული ორი R1 და R2 ალუმინის რგოლის სახით; ამ კამერას შეეძლო მეორე წვეილ R2 და R3 ალუმინის რგოლების შიგნით ბრუნვა. უკანასკნელი ორი რგოლი ერთმანეთთან თითბრის

ფირფიტებით შეერთებული და უძრავად დამაგრებული იყო. სპეციალური სასხლეტი კამერის სწრაფად და ზუსტად 60°-ით შემობრუნების საშუალებას გვაძლევდა. კასეტების და ფილტრების გამოცვლაზე ზედმეტი დროის დაკარგვის თავიდან ასაცილებლად გადავწყვეტით მოგვეწყო კასეტების სპეციალური სითადარიგო ნაწილი. მართლაც, მთელი წრე 60° ექვსჯერ შეიცავს, ე. ი. იმდენჯერ, რამდენი ფოტოგრაფიაც იყო გათვალისწინებული: R2 და R3 რგოლების გარე ზედაპირს მიეცა წესიერი ექვსკუთხედის ფორმა; ამგვარად მიღებულ ექვსწახნაგოვანი პრიზმის ყოველ წახნაგზე სპეციალურ კრილიში ჩადგმული იყო ჩარჩო ლითონის 63x63 mm კასეტისათვის. კამერის შიგნით, ობიექტივისა და მის ფოკუსს შორის დადგმული იყო დამხმარე C სარკე, რომელიც სხივებს W კასეტებისკენ მიმართავდა.

კამერის ობიექტივად გამოყენებული იყო ოთხლინზიანი ობიექტივი, რომლის D=100 mm და F=500 mm.

ფოკუსირება თვით ობიექტივის კრემალერით ვადანაცვლების საშუალებით ხდებოდა. სკალაზე ფოკუსის ათვლა წარმოებდა მიკროსკოპის საშუალებით 0.05 mm სიზუსტით. შიგა კამერას გარე კამერის გასწვრივ მოძრაობის შესაძლებლობა არ ჰქონდა.

წინა სარკეები დამაგრებული იყო სპეციალურ ჩანგალზე, რაც დანადგარის სამივე კოორდინატის მიხედვით შესწორების საშუალებას იძლეოდა. ასეთნაირად იყო დადგმული შიგნითა სარკეც.

A და B სარკეების ვიბრაციის თავიდან აცილების მიზნით და დანადგარის მეტი სიმტკიცისათვის ძელაკები დამაგრებული იყო კუთხედებით და რგოლით. ვინაიდან მარბლიტის სარკე ვერ დაჰფარავდა ობიექტივის არეს, აუცილებელი შეიქნა ობიექტივის 80 mm-მდე შემცირება დიაფრაგმის საშუალებით. ხელსაწყოს მთელი მექანიკური ნაწილი დამზადებული იყო მექანიკოს ვ. ვიხროვის მიერ, ჩვენი ობსერვატორიის სახელოსნოში.

შესაფერისი ფილტრების უქონლობის გამო იძულებული ვიყავით სპექტრის საკმაოდ ფართე შუალედით დავგვამყოფილებულიყავით: 1) გრძელტალღიანი ნაწილისათვის პანქრომატულ ფირფიტებითა და ფილტრით, რომელიც ატარებს სხივებს $\lambda > 5700 \text{ \AA}$, 2) მოკლე ტალღებისათვის — ნორმალური არასენსიბილიზებული ფირფიტებით უფილტროდ.

ჩვენ აუცილებლად ვცანით ჩავეეტარებინა წინასწარი ფოტომეტრული გაანგარიშება პოლარიზაციული კამერით გვირგვინის ფოტოგრაფიის ექსპოზიციისა და სხვა პირობების შერჩევის მიზნით. ეს გაანგარიშება ორი ნაწილისაგან შედგება: 1) გვირგვინის სხვადასხვა ნაწილისაგან ფირფიტაზე მიღებული განათებულობის განსაზღვრა, 2) მიღებული განათებულობისა და ფოტოგრაფიული სიმკვრივის შორის დამოკიდებულების განსაზღვრა სხვადასხვა ემულსიასა და ექსპოზიციისათვის.

პირველი დამოკიდებულება შეიძლება მარტივად იქნეს მიღებული, თუ იმ ცნობილ კანონიდან გამოვალთ, რომლის მიხედვით გვირგვინის სიკაშკაშე უკუპროპორციულია მზის კიდედან მანძილის კვადრატისა, და თუ სიკაშკაშის

აბსოლუტურ სიდიდეს მივიღებთ Pettit-ის და Nicholson-ის⁸ თანახმად და დავეყრდნობით ხელსაწყოს ფოტომეტრულ მონაცემებს ეს დამოკიდებულება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$E = \alpha \beta \gamma K \cdot \frac{\pi}{4} \left(\frac{D}{f}\right)^2 \cdot \frac{B_0}{\rho^2} \times 10^4 \text{ ლუქსი,} \quad (7)$$

სადაც $\frac{B_0}{\rho^2}$ არის სტილბებში გამოსახული სიკაშკაშე ρ მანძილისათვის (რკალის მინუტებში), $\frac{D}{f}$ — შუქძალა, α, β, γ — სარკეების არეკლის კოეფიციენტები და K — ობიექტივის გამტარიანობის კოეფიციენტი. უნდა შევნიშნოთ, რომ α ვარდნილი სხივის პოლარიზაციის მდგომარეობაზე არის დამოკიდებული. სინარტივისათვის ჩვენ განვიხილავთ მხოლოდ არაპოლარიზებული სინათლის შემთხვევას.

(7) ფორმულისათვის ჩვენ მივიღეთ კოეფიციენტი შემდეგი მნიშვნელობანი: $\alpha=0.08, \beta=0.9, \gamma=0.9$ და $k=0.4$. აღნიშნულ კოეფიციენტი ჩასმით მივიღებთ:

$$E = 0.08 \times 0.9 \times 0.9 \times 0.4 \times \frac{3.14}{4} \times \left(\frac{80}{500}\right)^2 \times \frac{1.44}{\rho^2} \times 10^4 \text{ ლუქს}$$

ანუ $E = \frac{7.4}{\rho^2} \text{ ლუქს.} \quad (8)$

დამოკიდებულება განათებულობისა და მიღებულ ფოტოგრაფიულ სიმკვრივის შორის ექსპერიმენტალურად იქნა გამოკვლეული. ამისათვის ფირფიტების ექსპონირება წარმოებდა სენსიტომეტრულ ყუთში. სინათლის წყაროდ მზის პირდაპირი სხივებით განათებული თეთრი ქაღალდის ფურცელი იყო გამოყენებული. განათებულობას ექსპოზიციის დაწყების წინ და დამთავრების შემდეგ ვზომავდით ლუქსმეტრით, რომლის ფირფიტას კასეტის ადგილას ვათავსებდით. ამგვარად 6'-დან 15'-მდე ექსპოზიციის საშუალებით გამოკვლეული იყო Ilford-ის ფირფიტები; „Monarch“, „Special Rapid“, „Special Rapid Panchromatic“, „Hypersensitive Panchromatic“ და Guilleminot, „Fulgur“. პანქრომატული ფირფიტები ექსპონირებულნი იყვნენ ზემოხსენებული ფილტრით. ნეგატივები გაგზომეთ ფოტოელექტრულ მიკროფოტომეტრზე. მიღებული შედეგებისა და (8) ფორმულის საშუალებით აგებული იყო მრუდეები.

მასალებისა და ექსპოზიციის შერჩევა ხდებოდა ორი მთავარი პირობის დაცვით: 1) გვირგვინის გამონასახს კიდედან 20'—25' დაშორებით ისეთი ფოტოგრაფიული სიმკვრივე უნდა ჰქონოდა, რომელიც გამოდგებოდა ფოტომეტრულ გაზომვებისათვის ($D \approx 0.02-0.03$); 2) ყველა საჭირო ოპერაცია სრული ფაზის 110 სექუნდში უნდა მოთავსებულიყო. ყველაზე მოხერხებული კომბინა-

ცია აღმოჩნდა: 1) Ilford Hypersensitive Panchromatic ფირფიტა ფილტრით 5700 Å და 15' ექსპოზიციით და 2) Ilford Special Rapid ფირფიტა 9' ექსპოზიციით.

ანალიზატორის კამერის წინ სრული პოლარიზაციის კუთხით დაყენებისათვის ხელსაწყოს ოპტიკურ ღერძზე, ანალიზატორის წინ, მოთავსებული იქნა სინათლის წყარო. კასეტაში მოვითავსეთ ოკულარი ნიკოლით. სარკეებს ისეთი დახრა მივეცით, რომ ნიკოლის ბრუნვით შესაძლებელი ყოფილიყო სხივების რაც შეიძლება სრული ჩაქრობის მიღწევა. წინასწარი ფოკუსირება ხელოვნური სინათლის წყაროს შემწეობით წარმოებდა ვიზუალურად, შემდეგ კი ფოკუსი დაზუსტებული იყო ვარსკვლავთა ფოტოგრაფიის საშუალებით.

დაბნელების დაკვირვებას ამ ხელსაწყოზე კ. ხახარიანი და ვ. ვიხროვი აწარმოებდნენ. ექსპედიცია მუშაობდა მდინარე ურალის ნაპირას, სოფ. კალენოეს მახლობლად. სრული დაბნელება სავსებით მოწმენდილი ცის პირობებში მოხდა. დაკვირვება ზუსტად იქნა შესრულებული წინასწარ გათვალისწინებული პროგრამის მიხედვით.

ფირფიტების დაკალიბრება იმავე დღეს მოხდა. ამ მიზნით იმავე ფირფიტების ნაკვეთები, რომელნიც ვიხარეთ დაბნელების დროს, ექსპონირებულ იქნენ მილიან ფოტომეტრში. სინათლის წყაროდ გამოყენებული იყო რუხი მუხრით დაფარული ბარიტის ეკრანი, რომელიც მზის პირდაპირ სხივებს აბნევდა:

პანქრომატული ფირფიტები იმავე 5700 Å ფილტრით იქნენ დაკალიბრებულნი. ფირფიტების გამოჩინება წარმოებდა 18°—19° ტემპერატურის მქონე სტანდარტულ პარამიდოფენოლის გამოჩინებელში 8 მინუტის განმავლობაში. ყველა ოპერაცია ფირფიტებზე სრულ სიბნელეში ხდებოდა. ნეგატივების გამოჩინებისთანავე შემჩნეული იქნა, რომ ყველა წინასწარ მიღებული ღონისძიების მიუხედავად, საკეტის გაღების დროს სარკეები ვიბრაციას განიცდიდნენ და მთვარის დისკოს კიდე გაშუქებული იყო ქრომოსფეროსა და გვირგვინის შიგა ნაწილის მიერ.

გვირგვინი გაცილებით უფრო დიდი აღმოჩნდა, ვიდრე მოსალოდნელი იყო: 20'—25'-ის ნაცვლად 40'-ზე მეტი. უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს აიხსნება გვირგვინის უფრო მეტი სიკაშკაშით, ვიდრე მიღებული იყო წინასწარ გაანგარიშების დროს. ნეგატივებზე—ანალიზატორის სხვადასხვა მდებარეობისას—მიღებულ გამონასახთა თვალსაჩინო განსხვავებას აქვს ადგილი.

რადგან ნეგატივები, გამონასახთა გათხაპნის (размаз) გამო, ეჭვს იწვევდნენ, ჩვენ გადავწყვიტეთ ჩაკვეტარებინა წინასწარი გამოკვლევა, რაც მიზნად ისახავდა გათხაპნით გამოწვეულ ცთომილებათა შეფასებასა და საჭირო რედაქციის მეთოდის გამომუშავებას.

როგორც აღვნიშნეთ, გათხაპნის შემჩნევა შესაძლებელი შეიქნა გვირგვინის შიგა ნაწილის და ქრომოსფეროს მიერ მთვარის კიდეს გაშუქების გამო. ამ გაშუქების გულდასმით დათვლიერების დროს შემჩნეული იქნა, რომ ყოველ ნეგატივზე რხევა ერთსა და იმავე მიმართულებით წარმოებდა. გათხაპნის აპლიტულა ცვალებადობს 0.2 mm-დან ნეგატივზე № 6—1. 3 mm-მდე ნეგა-

ტივზე № 3. გაშუქების ფოტოგრაფიული სიმკვრივე გათხაპნის მიმართულ
ბით არათანაბრად იცვლება და რამოდენიმე მაქსიმუმს ქმნის.

გათხაპნის მიმართულება ყველა ნეგატივებზე თანხვედრილია პოლარის
ციის სიბრტყის მიმართულებისა და არა დღე-ღამური პარალელისა. ეს კი იმ
დამამტკიცებელია, რომ გათხაპნა ანალიზატორის ელემენტთა ვიბრაციით არ
გამოწვეული (წინა სარკე ისე მტკიცედ იყო დამაგრებული, რომ რხევებზე ფ
რიც ზედმეტია).

ენახით ახლა თუ როგორ გავლენას მოახდენს გათხაპნა ინტენსიობის
ნაწილებაზე გვირგვინის გამონასახში. χ ღერძად მივიღოთ წრფე, რომელ
გათხაპნის მიმართულებით მოუარის ცენტრზე გაივლის. გვირგვინის ყოველ
წერტილი, რომელსაც $f(x)$ ინტენსიობა აქვს, ექსპოზიციის დროს იმოყოფებო
ერთ წერტილში χ კოორდინატით კი არა, არამედ გათხაპნის გამო გადაადგი
დებოდა რომელიმე მონაკვეთზე $\chi + \sigma_1$ -დან $\chi + \sigma_2$ -მდე. $K(\sigma)$ ფუნქციით აღვწ
ნოთ გვირგვინის წერტილთა ექსპოზიციის დროს მონაკვეთზე „დროებით მ
ფობის“ განაწილების კანონი, სადაც σ არის გადაადგილება საწყის მდებარე
ბიდან. მაშინ ენერჯის რაოდენობა, რომელსაც $d\sigma$ ელემენტი გვირგვინის
ცემულ წერტილიდან ρ მანძილზე ღებულობს, იქნება:

$$K(\sigma) \cdot f(x) d\sigma.$$

გამონასახის მოცემული წერტილი ენერჯიას ღებულობს გვირგვინის მ
ლოდ ერთ წერტილიდან კი არა, არამედ მონაკვეთზე მდებარე ყველა წერტ

ლებიდან. მიღებული ენერჯის სრული რაოდენობა იქნება $\int_{-\sigma_2}^{+\sigma_1} K(\sigma) f(x + \sigma)$

რომელსაც, გათხაპნას რომ არ ჰქონოდა ადგილი, შემდეგი ინტენსიო
შეესაბამებოდა:

$$\Phi(x) = \frac{1}{T} \int_{-\sigma_2}^{+\sigma_1} K(\sigma) f(x + \sigma) d\sigma.$$

ამაირად გათხაპნის შედეგად $f(x)$ ინტენსიობათა განაწილება შეიცვლ
 $\Phi(x)$ -ით. ჩვენ ვხედავთ, რომ გათხაპნის აღრიცხვის ამოცანა, ე. ი. $f(x)$
განსაზღვრა $\Phi(x)$ -ის საფუძველზე, წარმოადგენს (9) საბის ინტეგრალური
ტოლების ამოხსნის ამოცანას.

აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ ჩვენ ჯერ უჭურადღებოდ ვტოვებთ ფო
ემულსიის იმ თვისებას, რომ ის სხვადასხვა გაშავებას ძღვევა სინათლის წყვეტ
(რასაც ადგილი ჰქონდა რხევის დროს) და უწყვეტ მოქმედების შემთხვევა

(9) განტოლების მიახლოებით ამოხსნისათვის ყველაზე უფრო ხელსა
ლია $f(x)$ და $\Phi(x)$ ფუნქციების პოლინომებად გაშლა. ადვილი საჩვენებელ

რომ $f(x)$ და $\Phi(x)$ ფუნქციები ყოველ შუალედში ერთნაირ ხარისხიან პოლი-
ნომებად წარმოგვიდგება. გათხაპნით გამოწვეული შესწორების გამოთვლა
პრაქტიკულად

$$\Delta i = \sum_{k=1}^{k=n} B_k a_k \tag{10}$$

ფორმულით სწარმოებდა, სადაც a_k წარმოადგენენ $\Phi(x)$ ფუნქციის გამომსახვი
პოლინომის კოეფიციენტებსა, ხოლო B_k მოცემულ ნეგატივისათვის მუდმივ
კოეფიციენტებს, რომელნიც $K(\sigma)$ ფუნქციაზე არიან დამოკიდებულნი.

როცა დავრწმუნდით, რომ გათხაპნის აღრიცხვა პრინციპიალურად შესა-
ძლებელია, შეუდექით $K(\sigma)$ და $\Phi(x)$ ფუნქციების ექსპერიმენტალურ განსა-
ზღვრას. ამ მიზნით ნეგატივები გაზომილი იქნენ ვ. ნიკონოვის კონსტრუქ-
ციის ფოტოელექტრულ მიკროფოტომეტრზე, რომელსაც გაბნეული სინათლის
თავეიდან აცალეების მიზნით სათანადო სპეციალური მოწყობილობა დაემატა.

გაშავების ზომად მიღებული იყო ფარდობა $E = \frac{n-n_0}{n_0-n_0}$, სადაც n არის

გალვანომეტრის ანათვალი გასაზომ არეზე, n_0 —ანათვალი მიწაზე (ემულსია
იკლილი იყო) და n_0 —ანათვალი დახურულ ფოტოელემენტის შემთხვევაში. სი-
დიდე E პროპორციული უნდა იქნეს გაუმჭვირვალობისა. როგორც პრაქტიკამ
გვიჩვენა, n_0 მცირედ იცვლება (ნათურის ვარვარის რეჟიმის ცვალებადობის
გამო), ასე რომ მუშაობის პერიოდში მისი გაზომვა შეიძლება ვაწარმოოთ
10—15 მიწუტის განმავლობაში, რაც საკმარის აჩქარებს გაზომვის პროცესს.

ნეგატივების წინასწარი გაზომვა ჩვენ ვაწარმოეთ სწორკუთხოვან კოორ-
დინატებში ისე, რომ ერთი ღერძი გათხაპნის მიმართულების თანხვედრილი იყო.
გაზომვა სწარმოებდა გათხაპნის გასწვრივ მზის მახლობლობაში ყოველ 0.5 mm
შემდეგ და ყოველ 1.0 mm შემდეგ გვირგვინის სხვა ნაწილებისათვის. მიკრო-
ფოტომეტრის ანათვალიდან ინტენსიობაზე გადასვლა ხდებოდა ჩვეულებრივი
გზით; იმავე მიკროფოტომეტრზე გაზომილი იქნენ მილიან ფოტომეტრში ექს-
პონირებული ნეგატივები, რის საფუძველზე აგებული იყო დამახასიათებელი
მრუდეები. მილიანი ფოტომეტრის მონაცემები—გამოთვლილი ხვრეტების დია-
მეტრის მიხედვით—ს. ვსეხსვიატსკისაგან მივიღეთ.

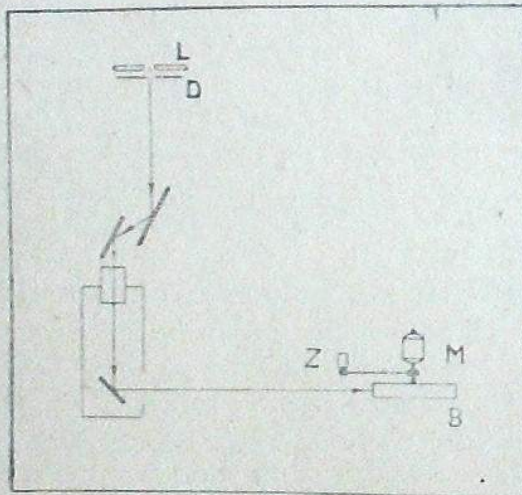
დამახასიათებელ მრუდეებიდან აღებულ ინტენსიობათა მიხედვით აგებულ-
ნი იქნენ $\Phi(x)$ მრუდეები, რომლებზედაც გავლენას ახდენდა ფოტოგრაფიული
ეული. ძლიერი სიკაშკაშის გამო გვირგვინის შიგა ნაწილებში მზის კიდედან
8—10'-მდე ადგილი ჰქონდა ფოტო-დაყოვნებას. პირველ მიახლოებაში ჩვენ
ჩავთვალეთ, რომ ეული მთელ არეზე თანაბრად იყო განაწილებული და, ამავე
დროს, ისეთივე იყო, როგორც გვირგვინის გამონასახის გარე.

$K(\sigma)$ ფუნქციის განსაზღვრისათვის იმავე მიკროფოტომეტრზე გაზომილი
იქნა მთვარის დისკოს გაშუქება ქრომოსფეროს რგოლის მიერ. ამის შემდეგ
Schwarzschild-ის კანონის გამოყენებით მივიღეთ ფუნქცია $K(\sigma)$.

ამნიარად მიღებულ მონაცემებზე გამოყენებული იქნა გათხაპნის აღრიცხვის შემოდხსენებული ხერხი. გამოთვლა ჩატარებულ იქნა $\Phi(x)$ ფუნქციის რამდენიმე ტიპურ შემთხვევისათვის (ნეგატივებზე № 3 და № 5, სადაც გათხაპნა მაქსიმალური იყო). $\Phi(x)$ -ის მონოტონურ ცვალებადობის შუალედისათვის გამოთვლილი შესწორება 0.5—1.5%-ს შეადგენს, ხოლო ექსტრემალურ წერტილთა შემცველ შუალედისათვის 2.5—4%-ს. უნდა შევნიშნოთ, რომ პირველი ტიპის შუალედისათვის საკმარისი აღმოჩნდა $n=2$, მეორე ტიპის კი $n=4$ და მხოლოდ ერთ შემთხვევისათვის $n=4$.

1937 წლის იანვარში ჩვენ შეუდევით ნეგატივების გულდასმით და დეტალურად შესწავლას. უწინარეს ყოვლისა აუცილებელი იყო გათხაპნის გავლენა ზუსტი აღრიცხვა. გათხაპნის წინასწარი შეფასება საეკვო იყო ორი მიზეზით გამო: 1) $K(x)$ მრუდის არასაკმაო სიზუსტე σ -ას მცირე მნიშვნელობებისათვის; 2) სადაც მთვარის დისკოს კიდეს მახლობლად გაშვება ძლიერ დიდია; 3) წყვეტილი ექსპოზიციის ეფექტის მხედველობაში მიუღებლობა.

პირველი საკითხის გამოკვლევის მიზნით ჩვენ გადაწყვიტეთ მრუდი სხვა არაპირდაპირი გზით მიგველო. კამერა შეკრებილი იქნა ლამპორატორიაში. ანალიზატორის წინ დაიდგა ვოლტას რკალი L დიაფრაგმით D (ნახ. 2), რომელიც გამოწვავს B ცილინდრის გვერდის ზედაპირზე ეცემოდა; ამ ცილინდრს აბრ



ნახ. 2 Fig.

ნებდა M მოტორი, რომელსაც ბრუნვის მთვლელი— Z ჰქონდა. ხელსაწყო სხვადასხვა მდებარეობისას, საკეტის ხელოვნური ბიძგების საშუალებით გამოწვეული იყო კამერის ვიბრაცია, რის შედეგად B ცილინდრზე დახვეულ ფოტოპლატზე აისახა რხევის მრუდები. ეს მრუდები საერთოდ ერთმანეთის მსგავს აღმოჩნდნენ. საშუალო მრუდის წარმოდგენა შესაძლებელია როგორც ორი ლევადი პარამონიული რხევის ჯამისა (გადახრა 5% არ აღემატება):

$$\theta = Ae^{-1.96t} [0.872 \sin 520t - 0.532 \sin 310t],$$

სადაც A ბიძგებისაგან მიღებული მოძრაობის რაოდენობაზე დამოკიდებული ფაქტორია. შემოწმებისათვის რხევათა პერიოდი განსაზღვრული იყო აგრეთვე სტრობოსკოპული დისკოს საშუალებით, რამაც უფრო ნაკლებად ზუსტი, მაგრამ იმავე რიგის სიდიდეები მოგვცა. რხევის მიღება განსაზღვრული იქნა აგრეთვე უშუალოდ—ბადიანი ოკულარის საშუალებით მნათი წერტილის რხევაზე დაკვირვების გზით. რხევის მიღება მთელ სისტემაში ფრიად დიდი აღმოჩნდა—ამპლიტუდა 2.2—2.5 სეკუნდის განმავლობაში საწყის სიდიდის 1/100-მდე ეცემოდა; ეს დეკრემენტის იმავე მნიშვნელობას იძლეოდა დაახლოებით, რაც პირველი ხერხით იქნა მიღებული. ამის გარდა რხევის პერიოდები თეორიული გზითაც იქნენ განსაზღვრულნი ანალიზატორის დრეკადი სისტემის მცირე რხევების გათვლის საფუძველზე. მიღებული იყო: $\omega_1=517$, $\omega_2=313$, $\omega_3=2640$, $\omega_4=1870$. ორი უკანასკნელი პერიოდი ექსპერიმენტალურად არ ყოფილა შემჩნეული ამპლიტუდის მეტისმეტი სიმცირის გამო.

სხვადასხვა ნეგატივებისათვის შედგენილ იქნა რხევათა გამოხატულებანი (11) ფორმულის მიხედვით: A სიდიდეები განისაზღვრებოდნენ მთვარის დისკოს მაქსიმალური გაშუქების მიხედვით.

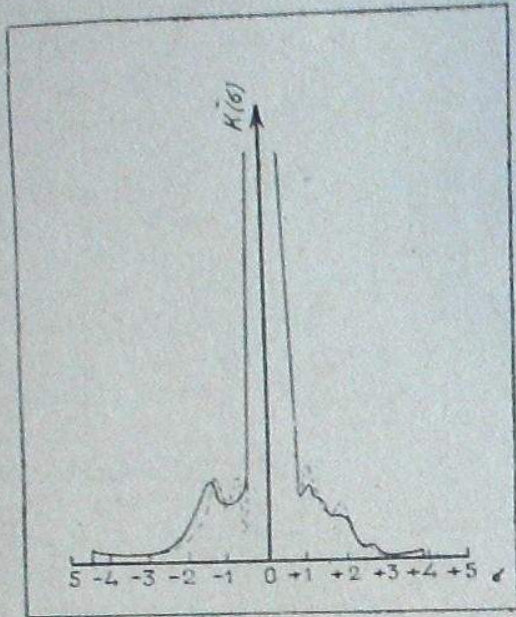
შემდეგ, რხევათა რიცხვობრივ ინტეგრაციის მეთოდით ყველა ნეგატივისათვისაც აგებული იყო $K(x)$ მრუდები. ესენი ექსპერიმენტალურად მიღებულ მრუდების მსგავსნი აღმოჩნდნენ. შესაძლოა კიდევ მეტ ფაქტიურ მსგავსებას ჰქონდეს ადგილი, მაგრამ მრუდის დეტალების მიღება არ შეიძლებოდა ჩვეულებრივ (არა თვითმწერ) მიკროფოტომეტრზე. $K(x)$ მრუდები (ექსპერიმენტალური და თეორიული—პუნქტირით), რომელნიც № 3 ნეგატივისათვის არიან მიღებულნი, წარმოდგენილნი არიან ნახ. 3-ზე.

რხევათა ხასიათის ახსნამ გააადვილა აგრეთვე წყვეტილი ექსპოზიციის ეფექტის გამოკვლევა. რხევის მიღების დიდი მნიშვნელობის გამო ყველაზე მეტად გათხაპნილ ნეგატივზეც კი (№ 3), სადაც საწყისი ამპლიტუდა 1.2 mm ტოლია უკვე 2.5 სეკუნდის შემდეგ, ეს ამპლიტუდა შემდეგ მნიშვნელობამდე ეცემა:

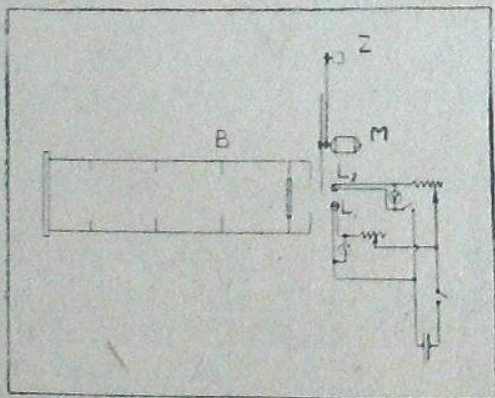
$$a = Ae^{-1.96t} (0.872 + 0.532) = 1.2 \times e^{-1.96 \times 2.5} (0.872 + 0.532) = 0.07 \text{ mm}$$

მაშასადამე, 2.5 სეკუნდის შემდეგ რხევა ეზუსტის მიერ უკვე შეუგრძნობელი ხდება. გარდა ამისა, რხევა იწვევს არა ექსპოზიციის წყვეტას, სრული ამ სიტყვის მნიშვნელობით, არამედ მხოლოდ განათების რხევას გარკვეული მცირე ამპლიტუდით. ჩატარებული ცდა ნებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ეს მოვლენა არავითარ ზეგავლენას არ ახდენს შედეგებზე (ფოტოგრაფიული ფოტომეტრიის სიზუსტის საზღვრებში). ჩვენ ვაწარმოეთ ექსპონირება სენსიტომეტრულ ყუთში B (ნახ. 4) სხვადასხვა პირობებში: 1) განათება წარმოებდა ორი ნათურით, რომელთაგანაც ერთი—მბრუნავი დისკოს საშუალებით—პირველი სეკუნდის განმავლობაში ქრებოდა გარკვეული სიხშირით; 2) განათება წარმოებდა უწყვეტად იმავე ორი ნათურით და ისე, რომ სინათლის ინტეგრალური ნაკადი პირველ შემთხვევაში მიღებულის ტოლი იყო. ნათურების ვარვარის რეგულირებით

მიღწეული იქნა მათი სინათლის სიძლიერის ფარდობის ცვლადობა $\frac{1}{1}$ -დან $\frac{1}{2}$ -მდე საზღვრებში. ფირფიტაზე განათების გაზომვა წარმოებდა მის ადგილას მოთავსებულ ვენტილურ სელენის ფოტოელემენტით. ნათურის ვარვარის



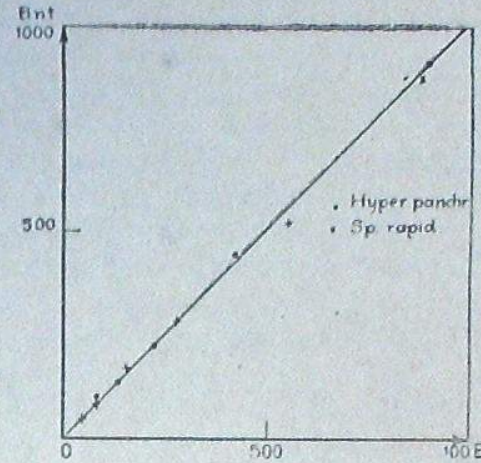
ნახ. 3 Fig.



ნახ. 4 Fig.

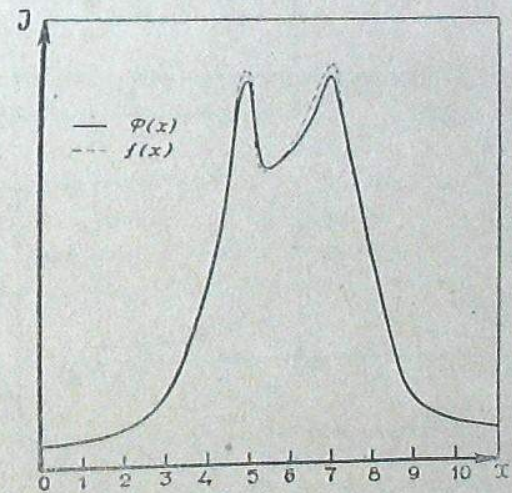
კონტროლი წარმოებდა ვოლტმეტრით. ამ წესით მიღებული იყო 6 წყვილი ფირფიტა. ამ ნეგატივების დამუშავება მოხდა იმავე წესით, როგორც დაბნელების ნეგატივებისა. განათების რხევის გავლენა არ აღმოჩნდა, თუ მას ადგილას აქვს ის, ყოველ შემთხვევაში. ფოტოგრაფიული ფოტომეტრის სიზუსტე

საზღვრებს გარედ ძევს. ზემოხსენებულის საილუსტრაციოდ აქვე მოგვყავს მრუდი (ნახ. 5) Hypersensitive Panchromatic ფირფიტებისათვის (უფილტროდ).



ნახ. 5 Fig.

ამნაირად ჩვენ დავრწმუნდით გათხაპნის აღრიცხვისათვის ხმარებულ მეთოდის სამართლიანობაში. დავაზუსტეთ რა Bk კოეფიციენტების წინასწარ მი-



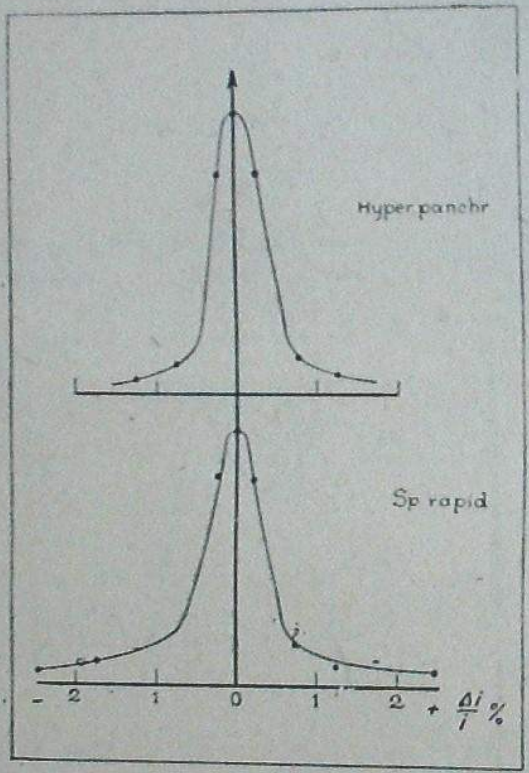
ნახ. 6 Fig.

ღებული მნიშვნელობანი, ჩვენ გამოთვლები ვაწარმოეთ სრულიად სხვადასხვა-გვარ პირობებისათვის. ყველაზე უარეს ადგილისათვის ცთომილება 2.8%-ს აღწევს. ნახ. 6-ზე მოცემულია ერთერთი $\varphi(x)$ მრუდი, რომელიც ყველაზე

მეტად უვარგისია და მისი შესაბამისი შესწორებული სახე. ცთომილებათა სტატისტიკური განაწილება მოცემულია ნახ. 7-ზე, საიდანაც ვხედავთ, რომ ეს განაწილება ნორმალურთან ახლოა. აქედან შეგვიძლია გამოვთვალოთ საშუალო ცთომილება, რაც 0.9%-ის ტოლია. თუ წესიერ ნეგატივებისათვის ფოტომეტრული განსაზღვრის საშუალო ცთომილებას, როგორც ჩვეულებრივ, 5% ჩავთვლით, მაშინ გათხაპნილ ნეგატივებისათვის ის იქნება 5.9%-ის ტოლი.

დავრწმუნდით რა იმაში, რომ გათხაპნის მიერ გამოწვეული ცთომილება ფოტოგრაფიული ფოტომეტრიის ცთომილებათა რიგს პრაქტიკულად არ ცვლის, ჩვენ საჭიროდ აღარ ვცანით მასზედ შესწორების შეტანა.

ამის შემდეგ შეუდექით ვუალის შეძლებისამებრ ზუსტად აღრიცხვას. ვუალის დეტალურმა გაზომვამ მთვარის დისკოზე და გვირგვინის გარედ საშუალოდ



სურ. 7 Fig.

ისეთი განაწილება მოგვცა, როგორც ნახ. 8-ზეა უწყვეტი მრუდის სახით ნაჩვენები (ნეგატივი № 5). ვუალი შესაძლებელია გამოწვეული იქნეს შემდეგი ფაქტორების მიერ: 1) ატმოსფეროს მიერ გაბნეული სინათლე, 2) ხელსაწყოს მიერ გაბნეული სინათლე, 3) წინა სარკეების მიერ დიფუზური არეკლეა, 4) ფერფლისებური სინათლე (მთვარის დისკოზე), 5) ფირფიტებზე შარავანდედის ნარჩენი

ეფექტი¹⁰ და ნ) გამოჩინება. ჩამოთვლილ ფაქტორებიდან მეორე და მეხუთე ჩვენ ექსპერიმენტალურად გამოვიკვლიეთ; ჩვენი კამერის საშუალებით ლაბორატორიაში გადავიღეთ ხელოვნური ვარსკვლავი. ფირფიტები, ექსპოზიცია და დამუშავების მეთოდი იგივე იყო, რაც დაბნელების დროს; ვუალი შემჩნეული არ იქნა. მეექვსე ფაქტორი გამოკვლეული იყო აგრეთვე ექსპერიმენტალურად — არაექსპონირებული და აგრეთვე თანაბრად გაშუქებული ფირფიტების გამოჩინების საშუალებით. საკმაოდ აშკარად იქნა შემჩნეული ფირფიტის კიდებობისაკენ ვუალის გადიდების ეფექტი, რომელსაც ხაზოვანი სელა აღმოაჩნდა გაზომვის სიზუსტის საზღვრებში. მეოთხე ფაქტორის შესწავლისათვის ჩვენ მოვანდინეთ გაანგარიშება დამყარებული დედამიწისა და მთვარის ალბედოს ცნობილ სიდიდეებზე. მთვარის ფერფლისებური სინათლის ზედაპირული სიკაშკაშე აღმოჩნდა 3×10^{-4} სტილბი, ე. ი. გაზომვის სიზუსტეზე აშკარად უფრო მცირე სიდიდე. ამიტომ ამ ფაქტორის მხედველობაში მიღება საჭიროდ არ ვცანით. მესამე ფაქტორს შეედლო მოეცა სხვადასხვა ნეგატივზე სხვადასხვა ვუალი, იმის მიხედვით, თუ რა საგნები იმყოფებოდა სარკეების წინ ამა თუ იმ შემობრუნების დროს. მაგრამ არა გვაქვს საფუძველი ველოდეთ ასეთ მოვლენას.

გადავიდეთ პირველ ფაქტორზე. Baumbach-ისა და ფეისენკოვის¹¹ თანახმად ატმოსფერული შარავანდედის ინტენსიობა შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს შემდეგი სახით:

$$j = a \int_{s} id\sigma + b \int_{s} ie^{-\lambda r} d\sigma,$$

სადაც i არის ინტენსიობა გამოსაკვლევ წერტილიდან r მანძილით დაშორებულ $d\sigma$ -მნათ არეზე. ინტეგრირება ვრცელდება მთელ მნათ s არეზე. a , b და λ მუდმივი კოეფიციენტებია.

a , b და λ კოეფიციენტების განსაზღვრის მიზნით ჩვენ არ გვქონია, სამწუხაროდ, სპეციალური დაკვირვება გვირგვინზე. ამიტომ ვუალის აღრიცხვისათვის ჩვენ მოგვიხდა შემდეგი, არაპირდაპირი მეთოდის გამოყენება. მივიღეთ, რომ ვუალი შეიძლება გამოხატულ იქნეს ფორმულით:

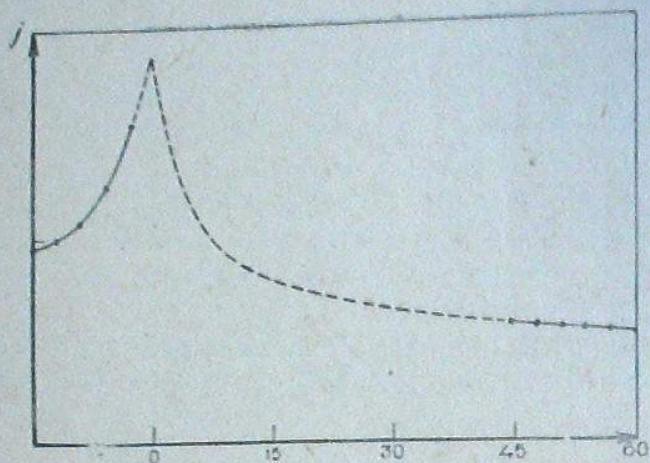
$$j = a \int_{s} id\sigma + b \int_{s} ie^{-\lambda r} d\sigma + Ap + B + C.$$

პირველი, მეოთხე და მეხუთე წევრები ამ ფორმულაში მუდმივებია ნეგატივის მთელ არეზე. აღვნიშნოთ მათი ჯამი H -ით; მივიღებთ:

$$j = b \int_{s} ie^{-\lambda r} d\sigma + Ap + H. \tag{12}$$

ჩვენ ვეცადეთ b , λ , A და H მუდმივები ისე შეგვეჩინა, რომ რაც შეიძლება უკეთ დაგვეკმაყოფილებინა ნახ. 8-ზე მოცემული ტიპის მრუდები.

ინტეგრირების დროს მიღებული იყო მხედველობაში ქრომოსფერო პროტუბერან-
ცებით და გვირგვინი 15'-მდე, რადგან უფრო გარე ნაწილების გავლენა უზნე-
შენელო აღმოჩნდა. სხვადასხვა ნეგატივებისათვის ეს მუდმივები რამდენიმე
განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან: $b=0.34-0.49$; $x=4.6-5.0$; $A=2.5-3.1$;
 $H=18-24$. (მანძილები მზის რადიუსის ნაწილებში არიან გამოხატულნი, ინ-
ტენსიობანი კი რომელიმე შეფარდებითი სკალაში).



ნახ. 8 Fig.

ნახ. 8-ზე წერტილოვანი ხაზით ნაჩვენებია ექსტრაპოლირებული მრუდი
ნეგატივისათვის № 5. ამნიარად განსაზღვრული ვუალი მიღებულ იქნა მხედვე-
ლობაში გვირგვინის გამონასხისათვის. შემდეგისათვის არსებითი იყო ვუალის
პოზიციურ კუთხეზე დამოკიდებლობის შემოწმება.

წინასწარი გამოკვლევის შემდეგ დაბნელების დროს მიღებული ნეგატივე-
ბი გაზომილი იქნენ ზემოდსხენებულ მიკროფოტომეტრზე. რადგან გათხაპნის
აღრიცხვა საჭირო არ აღმოჩნდა, ჩვენ უფრო მიზანშეწონილად ეცანიტ გაზომ-
ვის წარმოება კოორდინატთა პოლარულ სისტემაში, გაზომვა ხდებოდა რადიუს-
ების გასწვრივ ყოველ 30'-ის შემდეგ. კიდედან 8'-მდე გვირგვინი საერთოდ
არ გამოკვლეულა. ფოტოგრაფიული დაყოვნების გამო, 8'-დან 28'-მდე ათვლა
ხდებოდა ყოველ 0.25 მმ-ზე, ხოლო გვირგვინის უფრო გარე ნაწილებში ყოველ
0.5 მმ-ზე. გამონასხის კვალი აქა-იქ შემჩნეულია 50'-მდე.

დამუშავება წარმოებდა უკვე ილწერილი ხერხით. მიღებულ მონაცემების
საფუძველზე (6) ფორმულით განსაზღვრული იქნა პოლარიზაციის ხარისხი და
მიმართულება. ურთიერთ ორიენტირება ხდებოდა კასეტების მარჯვენა ნაპირე-
ბის კვალის მიხედვით, რომელთა მიმართულება შემოწმებული იყო დაბნელე-
ბამდე. გამოთვლათა შედეგები მოცემულია ცხრ. I-ში. თითოეული სვეტის
მარცხენა ნახევარი შეიცავს სპექტრის ლურჯი უბნისათვის პროცენტებში გამო-
ხატულ ხ.რისსს და გრადუსებში გამოხატულ კუთხეს რადიუს-ვექტორსა და

ცხრილი I TABLE

φ	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	
W	0°	49 50 48 14	50 45 54 19	50 45 55 22	52 48 57 28	53 61 56 35	61 54 57 33	64 56 57 34
	15	35 53 30 10	37 42 29 12	40 38 32 18	48 43 32 27	49 49 38 41	57 49 35 27	73 45 35 30
	30	50 45 49 52	42 29 54 64	39 24 55 55	45 31 55 64	51 36 58 59	55 45 58 53	59 52 61 44
	45	24 25 -22 -8	31 17 -12 -8	39 13 14 -5	28 14 20 -3	39 37 21 -1	50 48 26 -7	63 55 30 6
	60	24 36 -42 -40	23 38 -41 -52	25 37 -40 -73	29 37 -37 -69	42 44 -33 -64	50 48 -31 -52	57 55 -26 -33
N	75	18 51 -46 -35	15 35 -41 -31	16 29 -21 -17	25 34 -5 -24	32 31 -3 -32	44 36 -3 -32	61 45 -1 -36
	90	68 52 -1 0	61 50 -1 4	51 48 -2 7	41 44 2 3	37 38 -1 0	34 35 0 2	33 33 -3 -4
	75	93 69 26 -25	90 59 25 -27	87 48 25 -26	76 37 24 -34	64 38 23 -38	54 37 21 -38	44 35 20 -44
	60	81 41 -11 -42	68 36 -19 -40	61 32 -20 -39	60 30 -22 -35	60 28 -24 -36	57 25 -21 -36	53 22 -14 -34
	45	42 35 -20 -42	36 19 -24 -44	35 11 -32 -47	44 12 -39 -60	28 9 -55 -74	28 6 -59 -69	40 5 -67 -32
E	30	7 32 -26 38	5 24 -3 34	4 18 2 28	4 16 14 32	11 17 38 30	11 15 57 24	10 11 59 27
	15	65 57 18 30	72 46 21 33	76 33 22 33	76 20 22 33	60 18 27 42	47 16 34 50	37 13 42 41
	0	86 25 1 -49	74 23 0 -56	64 20 0 -64	58 19 2 -54	51 17 2 -69	49 15 8 -67	43 13 19 -59
	15	57 16 -19 -52	51 8 -14 -52	51 3 -18 -53	53 5 -10 -72	43 4 -18 -58	44 5 -14 -39	53 10 -22 -47
	30	44 24 -38 -64	42 21 -44 -67	40 2 -46 -67	40 16 -42 -70	42 15 -40 -68	45 12 -38 -66	45 9 -36 -64
S	45	35 49 -3 70	26 35 -6 85	23 26 -5 79	27 17 -55 -87	31 13 -77 -71	36 11 7 69	39 19 9 24
	60	28 51 47 57	25 40 45 50	24 30 42 48	27 25 44 47	29 20 48 50	27 20 48 55	25 23 46 73
	75	42 79 50 56	42 59 52 58	39 45 51 62	34 36 54 71	27 16 49 60	22 19 50 64	18 30 46 73
	90	23 53 -2 4	29 38 11 5	33 26 -1 -4	35 18 3 0	33 13 0 -4	32 30 1 -20	20 32 4 -11
	15	7 42 -80 54	18 17 -82 57	32 5 -60 60	44 3 -40 68	36 13 -38 79	33 20 -40 87	34 47 -42 -84
S	30	55 46 85 71	47 35 -83 67	51 26 -74 73	51 32 -68 79	45 40 -65 74	40 43 -67 75	37 47 -63 73
	45	93 47 -79 66	78 36 -77 66	75 31 -73 67	83 36 -70 71	69 40 -70 79	64 46 -65 82	60 53 -63 80
	60	55 38 -88 -44	53 41 -88 -64	55 45 -85 -72	58 50 -87 -77	57 51 -89 -79	56 52 -88 -80	55 54 -86 -88
	75	49 38 47 44	50 40 49 47	50 40 53 51	50 34 56 51	55 49 54 49	59 60 47 48	67 67 49 42

პოლარიზაციის მიმართულების შორის. ეს კუთხე რადიუს-ვექტორიდან საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით აითვლება. მარჯვენა ნახევარი იმავეს წარმოადგენს სპექტრის გრძელტალღიანი უბნისათვის.

როგორი ნდობით შეგვიძლია შევხედოთ ამ შედეგებს? ჩვენ განვსაზღვრეთ პოლარიზაციის ხარისხის და მიმართულების ცთომილებანი სხვადასხვა წერტილებისათვის და მივიღეთ საშუალოთ $\Delta p = 10\%$ და $\Delta \alpha = 5^\circ$. აქვე უნდა შევნიშოთ, რომ ვუალის არასაკმაოდ ზუსტ აღრიცხვას შეუძლია გვირგვინის პოლარიზაციის ხარისხის დამახინჯება. განსაკუთრებით გვირგვინის გარე ნაწილებში, რადგან (6)-ის პირველ ფორმულის მნიშვნელში ცთომილება მთლიანად შედის, რაც შეეხება მიმართულებას, ვუალის არაზუსტი გათვალისწინების გავლენა აქ უფრო მკირეა, რადგან (6)-ის მეორე ფორმულაში შევლენ მხოლოდ სხვადასხვა ხეგატივების ცთომილებათა სხვაობანი.

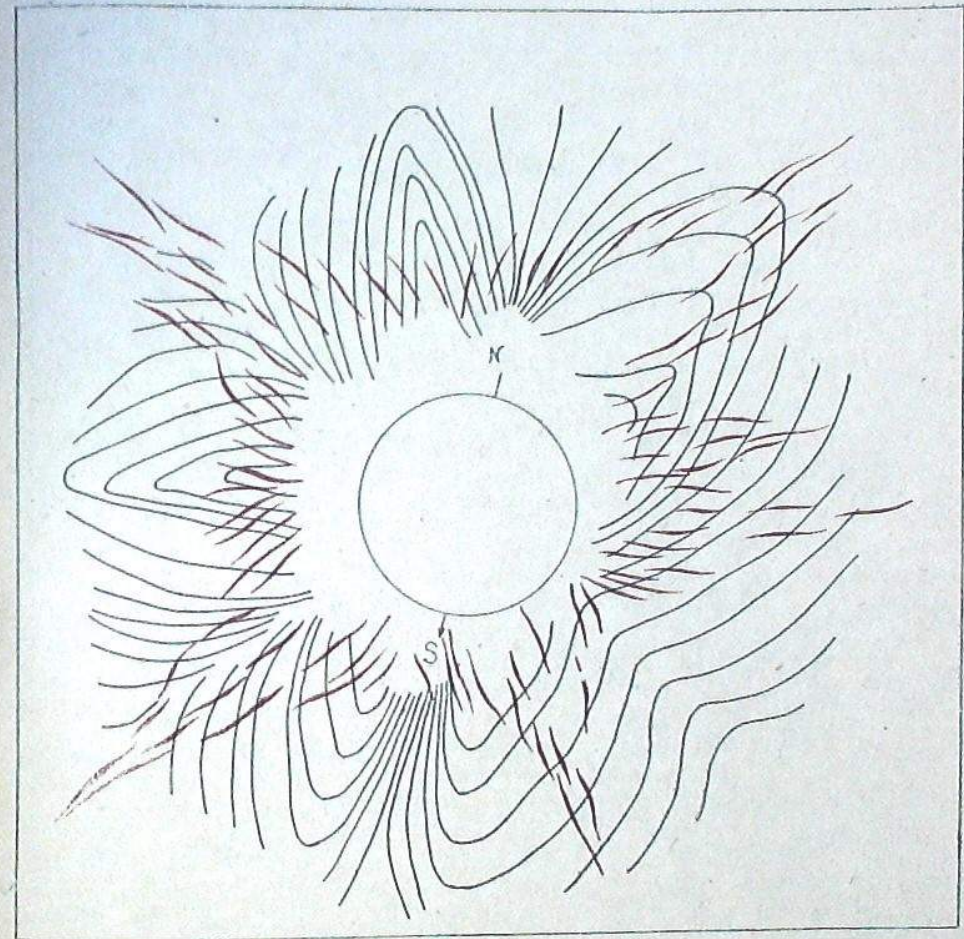
როგორც ელემენტარული გაანგარიშება გვიჩვენებს, არაზუსტ ექსპოზიციას და არაზუსტ შეთავსებას შეუძლია მოგვეცეს ცთომილება მესამე ნიშნის მხოლოდ რამდენიმე ერთეულით.

ცთომილება, გამოწვეული ანალიზატორის სრული პოლარიზაციის განსხვავებულობით სხვადასხვა λ -სათვის და არეს სხვადასხვა წერტილისათვის, არ აღემატება 0.1% .

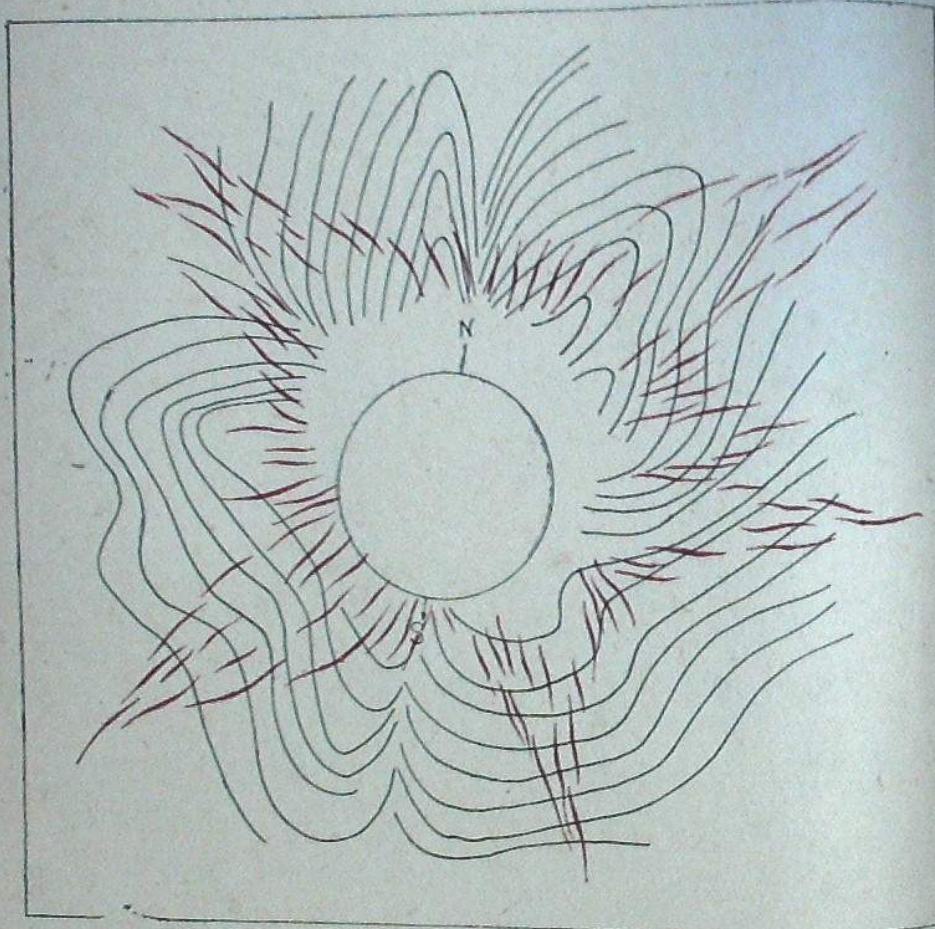
შეიძლება აგრეთვე ითქვას, რომ გვირგვინის პოლარიზაციას ემატება ცის პოლარიზაცია. როგორც ცნობილია, დაბნელების დროს ცის გაბნეული სინათლე წარმოსდგება, ერთის მხრივ, მზის გარსის გამოშვებული ნაწილების მიერ განათებისა და, მეორეს მხრივ, მთვარის ჩრდილის საზღვრებს იქითა განათებისაგან.

რაც შეეხება პირველ ფაქტორს, ის არ შეიძლება იყოს შესამჩნევად პოლარიზებული. როგორც ცნობილია, ატმოსფეროს მიერ გაბნეულ სინათლის პოლარიზაცია არ აღემატება $p = \frac{\sin^2 \gamma}{1 + \cos^2 \gamma}$ სიდიდეს¹², სადაც γ არის კუთხური მანძილი სინათლის წყაროდან მოცემულ წერტილამდე. რადგან გვირგვინის გამოკვლეული ნაწილისათვის γ არ აღემატება 1° -ს, ამიტომ $p < \frac{\sin^2 1^\circ}{1 + \cos^2 1^\circ} = 0.008$. ამ სიდიდეს სრულიად არ შეუძლია ჩვენი დაკვირვების დამახინჯება.

რაც შეეხება მეორე ფაქტორს, მისი თეორიულად გათვალისწინება ძნელია და მოითხოვს დაბნელების დროს დამატებით გეოფიზიკურ დაკვირვებების წარმოებას. Cohn-ი¹² აღნიშნავს, რომ ცის თალის პოლარიზაცია იზრდება დაბნელების დროს. რადგან ამგვარი დაკვირვება ჩვენ მიერ არ იქნა წარმოებული, ამიტომ ამ ფაქტორის ზუსტი გათვალისწინება ძნელია. შემოდხსენებულ პოლარიზაციულ ნეგატივების ვუალის პოზიციურ კუთხეზე დამოკიდებულება, როგორც ჩანს, იმას მოწმობს, რომ ცის პოლარიზაციის დანართი უმნიშვნელოა.



ნახ. 9 Fig.



ფიგ. 10 Fig.

მიღებულ შედეგებიდან შეიძლება გამოვიყვანოთ შემდეგი დასკვნა: პოლარიზაციის ხარისხი სპექტრის სხვადასხვა შუალედისათვის ფრიად განსხვავებულია, წინააღმდეგ Dufay-ს და Groniller-ის¹⁶ მიერ მიღებულ შედეგებისა. მზის კიდესთან მიახლოებისას პოლარიზაციის ხარისხი აქა-იქ იზრდება, ალავ-ალავ მუდმივი რჩება და ზოგჯერ ეცემა კიდევ მცირედ.

გვირგვინის გარე ნაწილში პოლარიზაციის სვლა სპექტრის სხვადასხვა უბნისათვის სხვადასხვაგვარია, როგორც ეს Colin-ის¹⁵ მიერ გვირგვინის შიგა ნაწილისათვისაც იყო შემჩნეული. იქ, სადაც გვირგვინის სხივებრი სტრუქტურა მკაფიოდ გამოისახულია, პოლარიზაცია თითქოს მცირედ იცვლება, ხოლო სხივებ შუა იზრდება მზის კიდესთან მიახლოებისას; მაგრამ ეს ყველგან არ დასტურდება.

პოლარიზაციის მიმართულება უმრავლეს შემთხვევაში შესამჩნევად განსხვავდება რადიალურ მიმართულებისაგან; მაგრამ ყოველ პოზიციურ კუთხისათვის ნელა იცვლება. პოლარიზაციის მიმართულებათა განაწილებაში შემჩნეულია საინტერესო კანონზომიერება. გადავიტანთ რა ნახაზზე პოლარიზაციის მიმართულების ვექტორებს ყოველ წერტილისათვის, ვნახავთ, რომ ეს ვექტორები შეადგენენ სისტემას, რომელიც ძალთა არეს მოგვაგონებს, რომლის მიხედვით შეიძლება აგებულ იქნეს ვექტორულ ხაზთა სისტემა (ნახ. 9; ნახ. 10). როგორც ვხედავთ, აქ მოსჩანს პოლარიზაციის მიმართულების კავშირი გვირგვინის ფორმებთან და ბრუნვის ღერძის მდებარეობასთან.

რამდენადაც ჩვენთვის ცნობილია, ასეთი მკვეთრი გადახრა პოლარიზაციის მიმართულებისა რადიალურ მიმართულებისაგან ჯერ არავის არ შეუშინებია. ლიტერატურაში, რომელიც ჩვენ ხელთ გვქონდა, ეპოვება მითითება მხოლოდ Sallet-ს შრომაზე; მას მცირე გადახრა შეუშინებია. სამწუხაროდ თვით ეს შრომა ჩვენ ხელთ არ გვქონია.

ჩვენთვის ფრიად საინტერესოა აგრეთვე Lyot-ის¹⁶ შედეგები, რომელმაც აღმოაჩინა პროტუბერანცების არარადიალური პოლარიზება. ჩვენი შედეგების თეორიულ განხილვას უახლოეს ხანებში შეუდგებით.

მომავალი დაბნელების დროს ანალოგიური სამუშაოს განხორციელებისას აუცილებელია ვიხმაროთ უფრო გაუმჯობესებული და გრძელფოკუსიანი ხელსაწყო, როგორც, მაგ., ვ. ფესენკოვის მიერ მოცემული კონსტრუქციის მსგავსი ხელსაწყო, რომლის განხორციელება ჩვენ ახლა ვერ შევძელით დროის უქონლობის გამო. გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ატმოსფერული ხასიათის ფაქტორების გათვალისწინებას, რისთვისაც აუცილებელია დამხმარე გეოფიზიკურ დაკვირვებათა მოწყობა.

უდავოა, რომ გვირგვინის უწყვეტ სპექტრის საკითხის სრულ გადაწყვეტისათვის აუცილებელია კომპლექსური ექსპედიცია, რომელიც ჩაატარებს გვირგვინის პოლარიზაციულ, სპექტროსკოპულ, ფოტომეტრულ და სხვა დამატებით დაკვირვებებს, მათი შემდგომ შედარებათა შესაძლებლობის გათვალისწინებით.

ამ შრომის დამთავრების პერიოდში, გამოქვეყნებული იქნა Fernando de Romãa-ის¹⁷ წერილი, რომელმაც გვირგვინის დაკვირვება აწარმოა 1937 წლის 8 ივნისის დაბნელების დროს (პერუში). იგი სარგებლობდა

კამერით, სადაც ანალიზატორის როლს ფილტრი „პოლარიოიდი“ ასრულებდა, ამ შრომის შედეგები, ჯერ არ არის გამოქვეყნებული.

აღვნიშნავთ, რომ თუ შემდგომ დაბნელებათა დროს დადასტურდა პოლარიზაციის მიმართულების მნიშვნელოვანი გადახრა რადიალურიდან, მაშინ ყველა შედეგები, რომელნიც მიღებულნი არიან პოლარიზაციის რადიალურ მიმართულების დაშვებით, კრიტიკულ გადათვალისწინებას სჭირდება.

დასასრულ მადლობას უცხადებ ვ. ნიკონოვს, რომელმაც ბევრი რჩევა მომცა და დახმარება გამიწია, ე. დოლიძეს, გ. ორაგველიძეს და ს. მნაცაკანოვას, რომლებმაც გაზომვისა და გამოთვლის დიდი ნაწილი შეასრულეს, ლ. სუხარეას, რომელმაც სარკეები დაამზადა და ვ. ვიხროვს, რომელმაც ხელსაწყო აავო და დადგა და დაკვირვების დროსაც მომეხმარა.

ოქტომბერი, 1937.

ლიტერატურა: Literature:

- | | |
|--|--|
| 1. R. A. J. XII, 4, p. 309, 1935. | 10. R. A. J. XIII, 1, p. 8, 1936. |
| 2. Lick Obs. Bull. 205, p. 166, 1911. | 11. A. N. 260, 6222, p. 97, 1936. |
| 3. Publ. U. S. Nav. Obs. X, p. B. 192, 1926. | 12. Гемфрис, «Физика воздуха», стр. 491, 1936. |
| 4. R. A. J. XII, 4, p. 309, 1935. | 13. Publ. Astr. Soc. Pacif. XLVI, 272, p. 177, 1934. |
| 5. Publ. Astr. Soc. Pacif. XLVI, 272, p. 177, 1934. | 14. C. R. 203, 8, p. 453, 1936. |
| 6. Nature, 139, 3505, p. 29, 1937. | 15. Nature, 139, 3505, p. 29, 1937. |
| 7. C. R. 203, 8, p. 453, 1936; J. de Phys. et le Rad. VII, 12, p. 481, 1936. | 16. C. R. 202, 5, p. 392, 1936; l'Astronomie p. 203, Mai 1937. |
| 8. Aph. J. LXII, 3, p. 202. | 17. The Telescope, IV, 5, p. 83, 1937. |
| 9. Фабри, «Общее введение в фотометрию», стр. 107, 114, 1934. | |

THE OBSERVATION OF THE POLARIZATION OF THE SOLAR CORONA DURING THE TOTAL SOLAR ECLIPSE OF JUNE 19, 1936

K. G. ZAKHARIN

(Summary)

The object of the observations made by the author during the total solar eclipse of June 19, 1936 was to determine the degree and the direction of polarization of light in the outer parts of the solar corona. To investigate the dependence of polarization on the wave length the observations were carried out in two regions of the spectrum. Six photographs of the corona were

obtained three plates for each region of the spectrum. A special design made it possible to take all the photographs with one polarization camera. A marblit mirror analyser is mounted in front of the object glass. An auxiliary silvered mirror is placed parallel to the analysing marblit one (Fig. 1). The object glass and mirrors can revolve as a whole around the optical axis of the object glass. If we rotate the camera and, consequently, the plane of polarization by 60° each time we obtain six positions, corresponding to six photographs.

One series of photographs was taken on normal plates—Ilford Special Rapid (backed)—without filter, the second one—on Ilford Hypersensitive Panchromatic plates (backed) with a filter transparent for $\lambda > 5700 \text{ \AA}$.

The length of exposures was 9 seconds for the first series and 15 seconds for the second one. The limit of the density of the images sufficient for photometric purposes was at a distance of 25' from the limb.

The observations of the eclipse were carried out under a perfectly clear sky and the proposed program was fulfilled. The plates were calibrated by means of a tube photometer. The grey screen, scattering the direct sunlight, was used as a source of light.

The defect of the photographs consisted in a certain disturbance of images («blur») attaining from 0.2 mm on the plate no. 6 to 1.2 mm on the plate no. 3. It was established that the disturbance was caused by the vibration of the analyser mirrors due to the operation of the shutter.

The plates were measured with a simplified photoelectric microphotometer constructed by V. B. Nikonov. The zone from 10' to 40' from the limb was suitable for photometric measurement.

The vibration acted in one direction.

The disturbance is derived from the equation

$$\Phi(x) = -\frac{I}{T} \int_{-\delta_2}^{+\delta_1} K(\sigma) f(x+\sigma) d\sigma,$$

where T is the length of exposure, $K(\sigma)$ —the distribution of action of a given point of the corona as a function of the distance σ from the initial position and $+\delta_1$ — $(-\delta_2)$ —the limits of vibration. The function $K(\sigma)$ was obtained measuring photometrically the disturbance from the chromosphere on the moon disc («blur») as well as independently from the data obtained experimentally in the laboratory and from the calculated ones. The close resemblance between the curves $K(\sigma)$ obtained in different ways (Fig. 6) confirmed the soundness of our interpretation of the phenomenon. A special laboratory investigation showed the absence of a noticeable influence of the intermittent exposition.

Solving numerically the above integral equation we established that the mean error due to the disturbance equals 0.9%. As this value does not change the order of quantities of the errors usual in the photographic photometry, we decided to neglect it.

The fog could be accounted for only in an indirect way because of the absence of special observations of the solar halo before and after the totality.

The following expression was adopted for the fog:

$$j = a \int i d\tau + b \int i e^{-\alpha r} d\tau + A + B + C,$$

the first two terms referring to the atmospheric scattering, the third one—to the development and the fourth and fifth one—to the diffuse reflection from the mirrors.

As was shown by experimental investigations, the influence of other factors causing the fog—the scattering in the instrument, the imperfect anti-halo property of the plates and so on—is extremely small.

The constants a , b , α were chosen in such a way that the distribution of the fog outside of the image of the corona and the moon disc be satisfied in the best possible way.

The degree and the direction of polarization were calculated by the formulae

$$p = \frac{2\sqrt{a(a-b)+b(b-c)+c(c-a)}}{a+b+c}, \quad \operatorname{tg} 2\alpha = \sqrt{3} \frac{c-b}{2a-b-c}.$$

From the examination of errors of a general photometrical character as well as of those inherent to the determination of polarization we derive the mean errors for the degree of polarization and for the direction of polarization

$$\varepsilon_p = \pm 2\%, \quad \varepsilon_\alpha = \pm 3^\circ,$$

respectively.

The most difficult to determine are the errors due to the inaccurate accounting for the fog and to the influence of polarization of scattered sky light received from the beyond of the moon shadow. The first circumstance influences the degree of polarization because the intensity differences are alone involved in the expression for direction.

According to Cohn¹² the second factor is important; however, having no special observational data about it we could not develop a definitive opinion. Nevertheless, the symmetrical distribution of the fog outside the image of the corona seems to confirm the absence of a considerable effect.

The degree of polarization calculated proved to be greatly different for two regions of the spectrum mentioned above as well as for different points

of the corona. The distribution of polarization in the outer zone is especially complicated.

The direction of polarization in most cases differs considerably from the radial one; however, it changes regularly for each position angle. An interesting regularity was detected in the character of distribution of polarization direction.

When we plot on the diagram for each point a vector in the direction of polarization it becomes apparent that this plot resembles the scheme of a field of force, basing on which a system of vector lines may be built. It becomes evident that there exists a connection between the direction of polarization, coronal forms and the position of the rotation axis. In coronal streamers the direction of polarization deviates towards the middle part of the streamer, approaching in it the tangential direction.

We propose to devote our attention to the theoretical interpretation of these results in the nearest future.

October, 1937.

მზის გვირგვინის სრული გამოსხივების რადიომეტრული განსაზღვრის
ცდა 1936 წლის 19 ივნისის მზის სრული დაბნელების დროს

მ. ნიკონოვი

მიუხედავად იმისა, რომ მზის გვირგვინის სრული გამოსხივების ენერგეტიკული მნიშვნელობის უშუალოდ განსაზღვრა ერთობ დიდ ინტერესს წარმოადგენს, ამ ამოცანამ დღემდე ვერ ჰპოვა ექსპერიმენტალური გადაწყვეტა.

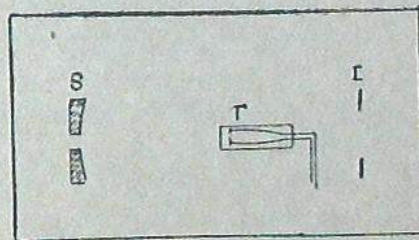
გვირგვინის ინტეგრალური ფოტომეტრიის შესახებ მრავალი შრომა მოიპოვება, მაგრამ ყველა ისინი შესრულებულნი არიან სელექტიური მიმღებებით, სახელდობრ: ვიზუალურად, ფოტოგრაფიულად ან ელექტროფოტომეტრულად¹. თუმცა გვირგვინის სრული გამოსხივების განსაზღვრა Pettit-ის და Nicholson-ის მიერ 1925 წლის დაბნელების დროს² დამყარებული იყო გვირგვინის ორი წერტილის ენერგეტიკული გამოსხივების თერმოელექტრულ გაზომვაზე, სრული გამოსხივება მიღებული იყო ექსტრაპოლაციის გზით, მისი ზედაპირული სიკაშკაშის განაწილების ფოტოგრაფიული შესწავლის საფუძველზე.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ 1936 წლის 19 ივნისის დაბნელების დროს გვირგვინის სრული გამოსხივების უშუალო თერმოელექტრული განსაზღვრის ცდა დაგვეყენებინა.

თავდაპირველად ჩვენ ვფიქრობდით ეს სამუშაო ისეთი დანადგარის საშუალებით შეგვესრულებინა, რომელიც რამოდენადმე მოგვაგონებს Pettit-ის ხელსაწყოს მთვარის რადიომეტრიისათვის³.

ამ ხელსაწყოს პროექტის სქემა მოცემულია ნახ. 1-ზე.

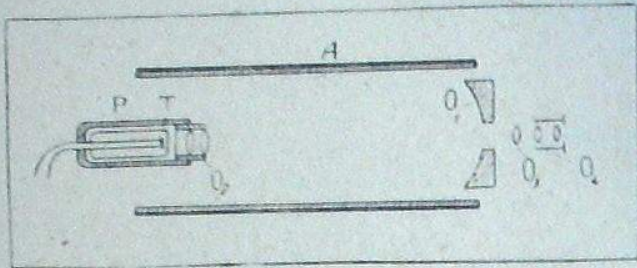
ორმაგი კომპენსაციური თერმოელემენტის T ორ ნარჩილზე გვირგვინისა და მის მახლობელ ცის ნაკვეთის გამონახაბი მიიღება მოკლეფოკუსიანი სფერული სარკის S საშუალებით. თერმოელემენტის წრედში ჩართული გაღვანომეტრი უშუალოდ გაზომავს გვირგვინისა და ცის ფონის გამოსხივებათა სხვაობას. იმისათვის, რომ მიღებული იქნეს სრული ერთგვაროვანება. მთელს არეზე და, მაშასადამე, უზრუნველყოფილი იქნეს ორივე ნარჩილზე მოქმედი ოპტიკური პირობების იგივეობა, სარკიდან ორმაგ ფოკუსურ მანძილზე (მის სიმრუდის ცენტრში) დგას დიაფრაგმა D , Schmidt-ის ანაბერაციული რეფლექტორის



ნახ. 1 Fig.

დიაფრაგმის მსგავსი, როგორც ელემენტარული გაანგარიშება გვიჩვენებს, ნარჩენი სფერული აბერაცია არაერთარ როლს არ ასრულებს ჩვენ აპოცენტის განსაზღვრის დროს.

სამწუხაროდ, საკმაო სიდიდისა და ერთგვაროვანი გრძობიერების მქონე სათანადო ტიპის თერმოელემენტის მიღების შეუძლებლობამ გვაიძულა უარი გვეთქვა ზემოდანსახელებულ სქემაზე და შევჩერებულყავით ქვემოთ აღწერილ სქემაზე.



ნახ. 2 Fig.

ამ სქემაში (ნახ. 2) გვირგვინის გამონასახს მოკლეფოკუსიანი სფერული სარკე O_1 გვაძლევს. ამ სარკის დიამეტრი უდრის 120 mm და ფოკუსის მანძილი — 300 mm. გამონასახი მიიღება ფლუორიტის ორმაგი ლინზის O_2 წინა ზედაპირზე. ამ ლინზის დიამეტრი უდრის 9 mm, ხოლო ფოკუსის მანძილი — 11.5 mm. ლინზის ჩარჩოს მიერ შემოსაზღვრული არეს კუთხური სიდიდე უდრის $1^{\circ}71'$. ეს საშუალებას იძლევა გვირგვინის გამოსხივება მზის კიდედან $36'$ დაშორებით გაიზომოს. ლინზა O_2 , თავის მხრივ, 5.3 mm-მდე შემკირებულს და თანაბრად განათებულ O_1 სარკის გამონასახს აგვამიღებს კომპენსაციურ თერმოელემენტის T ერთერთ ნარჩილზე.

ამაიჩიად, ჩვენს მიერ განხილულ სქემაში თერმოელემენტზე თანაბარი განათება მიიღება დამოუკიდებლად იმაზე, თუ რა ზომისა და ფორმისაა გასაზომი ობიექტი. ეს კი არსებითია, რადგან აუცილებელია გვირგვინის დაკვირვების დაკავშირება სრული მთვარის დაკვირვებასთან.

ჩვენ ვისარგებლეთ სახელმწიფო ოპტიკური ინსტიტუტის მიერ დამზადებულ თხელფენიანი სურმა-ბისმუტის კომპენსაციური თერმოელემენტით, რომელსაც ფლუორიტის სარკემელი ჰქონდა. მისი გრძობიერება უდრიდა $0.2 \frac{\mu V}{\mu cal}$, წინალობა კი 33 Ω . თერმოელემენტის სიგანე უდრიდა 4.7 mm, ე. ი. ნაკლები იყო ვიდრე მასზე მიღებული სარკის გამონასახი (5.3 mm), რაც უკანასკნელის თანაბრად განათების გამო არავითარ ცოკშილებას არ იწვევს და მხოლოდ ნაწილობრივ ამკირებს დანადგარის საერთო გრძობიერებას.

თერმოდენის გაზომვა ხდებოდა Zernike-ს Zc ტიპის გალვანომეტრით, რომლის პერიოდი უდრიდა 7 სექუნდს და შინაგანი წინალობა კი 15 Ω .

ყველა ოპტიკური ნაწილი მთლიანი სპილენძის მილში A იქნა აწყობილი ისე, რომ გათვალისწინებული იყო იმ მილყელის ცენტრირების შესაძლებლობა, რომელშიაც მოთავსებულია ლინზა O_2 და თერმოელემენტი T . ფლუორიტის ლინზის O_2 აქვს ფოკუსირების შესაძლებლობა O_1 -ის მიმართ; უკანასკნელი თავის მხრივ ფოკუსირდება A -ს მიმართ, თერმოელემენტი კი ფოკუსირდება O_2 ლინზას მიმართ. გარდა ამისა ეს ლინზა ცენტრირდება თერმოელემენტის მიმართ, რაც საშუალებას იძლევა O_1 სარკის გამონასახის ცენტრირებისა თერმოელემენტის მოქმედ ნარჩილის მიმართ.

ხელსაწყოს ცენტრირება ხდება შემდეგნაირად: დამხმარე წერტილოვან დიაფრაგმათა სისტემის საშუალებით P მილყელის A მილის მიმართ გეომეტრიული ცენტრირებისა და მილყელში P თერმოელემენტის T და ფლუორიტის ლინზის O_2 მოთავსების შემდეგ, უკანასკნელი ცენტრირდება T -ს მიმართ ისე, რომ სარკის ცენტრი თერმოელემენტის მოქმედ ნარჩილზე გეგმილდებოდეს. ამისათვის სარკის ცენტრის ადგილას მოერგება პატარა ოთხეკოლოტიანი ელნათურა, რომლის ძაფი ლინზის O_2 შემწეობით თერმოელემენტზე გეგმილდება. ცენტრირება ჩაითვლება დამთავრებულად, როცა ელნათურას ცენტრალურ მდებარეობას გალვანომეტრის უდიდესი გადახრა შეესაბამება, ე. ი., როცა ელნათურას ძაფი (ანუ სარკის ცენტრი) გეგმილდება ზუსტად მოქმედ ნარჩილზე. ამის შემდეგ იღვებება სარკე O_1 და, მთვარისა ან რომელიმე საკმაოდ დაშორებულ სინათლის წყაროზე მიმართული, იგი ფოკუსირდება O_2 ლინზის წინა ზედაპირის სიბრტყეზე. შემდეგ სარკის ცენტრალურ ხერეღში იღვებება ელნათურა (რომლის ძაფს თერმოელემენტის ნარჩილის პარალელურად მიმართავენ) და თერმოელემენტი ლინზა O_2 -ს მიმართ ფოკუსირდება, ვიდრე მიღწეული იქნება გალვანომეტრის უდიდესი გადახრა. ამ შემთხვევაში ძაფი და, მაშასადამე, სარკის გამონასახიც ზუსტად თერმოელემენტის სიბრტყეზე გეგმილდება. ამით მთავრდება რადიომეტრის ცენტრირება.

დაკვირვების ობიექტზე რადიომეტრის მიმართვის კონტროლი სრულდება, როგორც უშუალოდ O_1 ოკულარით (რომელიც O_2 ლინზასთან ერთად მოკლეფოკუსიანი მილს ქმნის) ფლუორიტის ლინზის წინა ზედაპირიდან გასაზომ ობიექტის (გვირგვინი, მთვარე) ანარეკლის დაკვირვებით, ისე აგრეთვე მაძიებელის საშუალებითაც, რომელიც წინასწარ რადიომეტრთან არის ცენტრირებული. რადიომეტრი დადგმული იყო პატარა რეფრაქტორის პარალაქტურ ორლერძზე.

რადგან დაკვირვება გვირგვინისა და მისგან 5° -ით დაშორებულ ფონის თანამიმდევრობითი გაზომვისაგან შესდგება, ამიტომ, ხელსაწყოს სწრაფ გადაყვანისათვის გვირგვინიდან ფონზე და უკან, მას დაერთო სპეციალურა მოწყობილობა, რომლითაც შესაძლებელია ხელსაწყოს სწრაფი გადაყვანა წინასწარ არჩეული კუთხური სიდიდით (6° -ის საზღვრებში).

მზის დაბნელების დაკვირვება წარმოებდა მდინარე ურალის ნაპირას სოფ. კალენოეს მახლობლად, სადაც დაბანაკდა აბას ჰუმნის ობსერვატორიისა და ლენინგრადის ასტრონომიული ინსტიტუტის გაერთიანებული ექსპედიცია.

რადგან ამ შრომის ავტორი სხვა ხელსაწყოზე მუშაობდა, ამიტომ რადიომეტრზე დაკვირვებებს სრული დაბნელების დროს აწარმოებდნენ ვაეროთიანებული ექსპედიციის მონაწილენი: ლ. სუხარევი და განსვენებული ს. დონოვი.

დაბნელებამდე ჩვენ ვაწარმოეთ წინასწარი დაკვირვება სამუშაო პირობებში ვალვანომეტრის ნულის მდგომარეობის შესამოწმებლად და თერმოელემენტთან კომბინაციაში მისი დადგომისათვის საჭირო დროის განსაზღვრისათვის. ნულის სტაბილურობა საკმაოდ დამაკმაყოფილებელი აღმოჩნდა, როგორც ეს ჩანს ცხრ. I-დან, რომელშიაც მოყვანილია ვალვანომეტრის ნულის მდებარეობის ანათვალი, ყოველ 10 სეკუნდში დაკვირვებათა ოთხ სერიისათვის (ცხრილის ვერტიკალური სვეტები) 5 მინუტიანი ინტერვალით. ამ დაკვირვებებს დროს მანძილი ვალვანომეტრიდან სკალამდე უდრიდა 295 მმ.

ცხრილი I TABLE

I	II	III	IV	I	II	III	IV
102 mm	117 mm	114 mm	118 mm	104 mm	106 mm	114 mm	119 mm
102	117	114	120	103	116	114	119
103	117	114	119	105	116	115	119
104	117	114	120	104	115	115	118
103	117	115	119	105	114	115	118

დრო, რომელიც საჭიროა ვალვანომეტრის ისრის ანათვალზე გაჩერებისათვის თერმოელემენტთან კომბინაციაში, 8 სეკუნდი აღმოჩნდა. რადიომეტრის სამუშაო პირობებში საერთო მოქმედების შესამოწმებლად ჩატარებული იქნა მთვარის დაკვირვება, მისი ფაზის უკანასკნელ მეოთხედში, რამაც სრულიად დამაკმაყოფილებელი შედეგები მოგვცა.

ამ დანადგარის მოქმედება კიდევ ერთხელ იქნა შემოწმებული დაბნელების წინადალით ხელოვნური სინათლის გამოყენებით.

დაბნელების დაკვირვების პროგრამა შემდეგნაირი იყო: რადიომეტრი დაბნელების სრული ფაზის დაწყების წინ დახურულია და მიმართული მზის გვირგვინზე. სრული ფაზის დადგომის ნიშნის მიცემასთანავე რადიომეტრი გაიღება და მეცხრე სეკუნდზე მოხდება ათვლა გვირგვინზე. მეათე სეკუნდზე რადიომეტრი გადაიყვანება ფონზე, რომელზედაც ათვლა მეცხრამეტე სეკუნდზე მოხდება. შემდეგ, მეოცე სეკუნდზე რადიომეტრი გადაიყვანება ისევ გვირგვინზე და ასე შემდეგ, უკანასკნელ ასმეცხრე სეკუნდამდე, როცა რადიომეტრი დაიხურება. ნაშასადაამე, სულ აღებული უნდა იქნეს ხუთი ანათვალი გვირგვინზე.

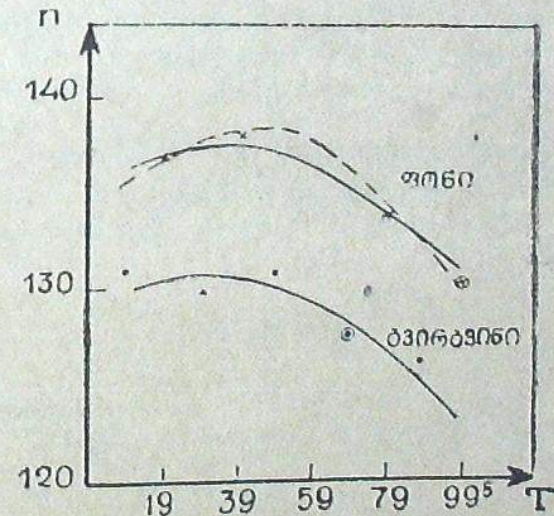
ხუთი — ფონზე და ორი — როცა რადიომეტრი დახურულია, სრული ფაზის დადგომამდე და მის დამთავრების შემდეგ.

დაკვირვება სრული ფაზის დროს ჩატარებული იქნა თანახმად დასახული პროგრამისა სრულიად მოწმენდილი ცის პირობებში.

ცხრილი II TABLE

სეკუნდი Seconds	გვირგვინი Corona	სიბნელე Darkness	ფონი Background
0		106	
9	131		
19			137
29	130		
39			138
49	131		
59			(140)
69	(128)		
79			134
89	126		
99			(110)

დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრ. II-ში. ამ ცხრილის მონაცემების საფუძველზე აგებულია ანათვალთა მსვლელობის გრაფიკი (ნახ. 3), რომელზე-



ნახ. 3 Fig.

დაც საეკვო ანათვალთა მნიშვნელობანი წრეებით არიან შემოხაზულნი. ცხრ. II-ში ეს მნიშვნელობანი ფრჩხილებში არიან მოთავსებულნი.

გრაფიკიდან, რომელზედაც უწყვეტი ხაზით გატარებულია მხოლოდ საიმედო ანათვალთა შესაბამი, ხოლო პუნქტირით ყველა ანათვალების შესაბამი მრუდი, აღებულია გვირგვინისა და ფონის სხვაობათა მნიშვნელობანი (ცხრ. III).
საიმედო ანათვალებიდან აღებული საშუალო იძლევა 7.1 mm, ხოლო ყველა ანათვალებიდან მიღებული — 7.3 mm. საშუალო გადახრის საბოლოო მნიშვნელობად უმჯობესია მიჩნეულ იქნეს $(\Delta n) = 7.2 \text{ mm}$.

ცხრილი III TABLE

სეკუნდი Seconds	Δn	(Δn)	სეკუნდი Seconds	Δn	(Δn)
9	6.4	5.2	59	7.2	8.4
19	6.8	6.0	69	7.0	8.4
29	6.8	7.2	79	7.2	7.6
39	7.0	7.6	89	7.2	6.8
49	7.4	8.0	99	7.4	6.8

მიღებული გადახრის მნიშვნელობის ატმოსფეროს საზღვარზე რედუქციისათვის ჩვენ ვისარგებლეთ ატმოსფეროს გამჭვირვალობის აქტინომეტრული კოეფიციენტით, რადგან ხელთ არ გვქონდა სპექტრობოლომეტრული მონაცემები.

ვისარგებლეთ რა გავრთიანებული ექსპედიციის მონაწილე ა. გორდოვის მიერ მიღებული გამჭვირვალობის კოეფიციენტით $p = 0.756$ და მოვახდინეთ რა რედუქცია მზემდე საშუალო მანძილზე, ჩვენ მივიღეთ გვირგვინის შესაბამი გადახრისათვის მნიშვნელობა:

$$\overline{\Delta n_k} = 12.4 \text{ mm.}$$

დაბნელების დაკვირვების დამთავრებისთანავე განსაზღვრული იქნა გალვანომეტრის გრძობიერება, რამაც სკალამდე მანძილისათვის (295 cm) მოგვცა მნიშვნელობა:

$$S_{295} = 0.488 \cdot 10^{-9} \text{ A/mm.}$$

დაბნელების დაკვირვების მთავრესთან დაკავშირება დაგვიანებით იქნა შესრულებული აბასთუმანში. ამიტომ აუცილებელი იყო დანადგარის სტან-

დარტიზაცია. უკანასკნელის განხორციელებას ვეიქრობდით სათანადო კოლიმატორში ცნობილი ენერგეტიკული გამოსხივების მქონე სანათურის რადიომეტრით დაკვირვების საშუალებით, მაგრამ ეს არ მოხერხდა, რადგან შემთხვევითი ავარიის გამო წყობიდან გამოვიდა ექსპედიციის ყველა ტევადი აკუმულატორი. ამიტომ, სტანდარტიზაცია გაცილებით უფრო ნაკლებად დამაკმაყოფილებლად შესრულდა. სარკის ცენტრის ადგილას მორგებული იქნა პატარა ოთხვოლტიანი ელნათურა, რომლის ძაფი ნარჩილის პარალელურად იყო მიმართული. გაზომვის შედეგად მიღებული იყო გალვანომეტრის საშუალო გადახრა: $\Delta n_L = 9.88 \text{ mm}$; ეს შეესაბამებოდა ელნათურას 3.20 ვოლტით ვარვარსა და გალვანომეტრის გრძობიერებას $S_{110} = 1.31 \cdot 10^{-9} \text{ A/mm}$ სკალიდან 110 cm მანძილზე.

ასეთი რედუქცია არ არის სავსებით დამაკმაყოფილებელი უმთავრესად იმის გამო, რომ ის განხორციელებულია რადიომეტრის სარკის გარეშე და კერცხლის ფილმის არეკლვის კოეფიციენტის აუცილებელი ცვლილება სრულიად გაუთვალისწინებელი რჩება.

ამის გამო მთვარის დაკვირვებებთან დაკავშირების წინ, რაც მხოლოდ სექტემბრის სრული მთვარის დროს შესრულდა, რადიომეტრის სარკე საგულდაგულოდ იქნა ახლად მოვერცხლილი (დაბნელების დროს ის ჩინებულ მდგომარეობაში იყო).

თერმოელემენტი ახლად იქნა ცენტრირებული და შედარებული ლაბორატორიაში იმავე ელნათურასთან, იმავე ვარვარისა და კონტროლის პირობებში. მიღებულ იქნა გალვანომეტრის გადახრის მნიშვნელობა:

$$\Delta n'_L = 4.58 \text{ mm}$$

(გრძობიერება: $S_{107} = 2.56 \cdot 10^{-9} \text{ A/mm}$; მანძილი სკალამდე — 107 cm).

მივიყვანთ რა მიღებულ გალვანომეტრის გადახრას იმ გრძობიერებამდე, რომელსაც ადგილი ჰქონდა დაბნელების შემდეგ სტანდარტიზაციის დროს, მივიღებთ:

$$\Delta n''_L = 8.93 \text{ mm.}$$

ერთნაირ გრძობიერებამდე მიყვანის შემდეგ მიღებულ გადახრათა შედარება გვიჩვენებს, რომ ჩვენს მიერ ხმარებული თერმოელემენტის გრძობიერება, როგორც ჩანს, დაეცა და თავდაპირველის მხოლოდ 90.4% შეადგენს.

მთვარის დაკვირვება ჩატარებული იქნა ზუსტად სექტემბრის სრული ფაზის დროს (30.IX.1936; 21^h 21^m G. M. T.).

მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრ. IV-ში, სადაც გალვანომეტრის ანათვალები მილიმეტრებშია გამოსახული.

ანათვალები მილიმეტრებშია გამოსახული.

ცხრილი IV TABLE

T	n'	n''	n'-n''	T	n'	n''	n'-n''
19 ^h 35 ^m	19.7	13.0	6.7	20 ^h 57 ^m	21.2	14.6	6.6
	19.5	13.1	6.4		21.2	14.6	6.6
	19.2	12.7	6.5		21.2	14.6	6.6
	19.2	12.6	6.6		21.3	14.8	6.5
	19.2	12.5	6.7		21.6	15.1	6.5
19 40	19.0	12.8	6.2	21.4	15.2	6.2	
				21.8	15.4	6.4	
20 10	20.3	14.2	6.1	21.9	15.6	6.3	
	20.8	14.5	6.3	22.2	15.6	6.6	
	21.2	14.3	6.9	21 03	22.3	15.8	6.5
	20.7	14.5	6.2				
	21.1	14.8	6.3	21 04	22.2	15.7	6.5
	21.4	15.0	6.4	22.3	15.9	6.4	
20 13	21.4	14.8	6.6	22.1	15.5	6.6	
				22.0	16.0	6.0	
20 18	21.0	14.2	6.8	22.1	15.7	6.3	
	20.0	13.2	6.8	23.0	15.8	6.8	
	20.2	13.8	6.4	22.1	15.9	6.2	
	19.9	13.5	6.4	22.3	15.1	6.5	
	20.9	14.5	6.4	21 09	22.5	16.2	6.3
	21.0	14.0	7.0				
20 23	20.8	14.1	6.7				

დაკვირვება ფონზე წარმოებდა სამხრეთისკენ 5°-ით დაშორების დახრის მიხედვით. ცხრ. IV-ში ყურადღებას იპყრობს გალვანომეტრის ნული სტაბილობა. გალვანომეტრის გრძობიერება იყო $\lambda_{225} = 1.96 \cdot 10^{-9} A/mm$, სკალაზე 225.7 cm-ის მანძილზე.

ატმოსფეროს შთანთქმავზე რედუქციისათვის ჩვენ ვისარგებლეთ შ. ჩხაიძის მიერ 30 სექტემბერს განსაზღვრულ გამჭვირვალობის აქტინომეტრული კოეფიციენტის ზღვის დონეზე მიყვანილ მნიშვნელობით:

$$p = 0.792.$$

გვირგვინის სრული გამოსხივება ჩვენ შევადარეთ მთვარის ანარეკლ გამოსხივებას, რომლის ენერგეტიკული მნიშვნელობა ცნობილია. იმისათვის, რომ გალვანომეტრის გადახრის მიღებული მნიშვნელობიდან გამოგვეყო ის ნაწილი, რომელიც მთვარის ანარეკლ ენერგიას შეესაბამება, ჩვენ შემდეგში, კვლავ სრული ფაზის დროს, სპეციალური დაკვირვება ვაწარმოეთ. ამ დროს მთვარეს ვაკვირდებოდით როგორც 0.48 mm სისქის მქონე მინის ფილტრით, ისე უფილტროდ. ფილტრით გადახრის (C_g) უფილტროდ გადახრასთან (F) ფარდობისათვის მივიღეთ: $\delta = \frac{C_g}{F} = 0.55$.

ელემენტარულმა გაანგარიშებამ გვიჩვენა, რომ მინის ფილტრი სპობს მთვარის პლანეტურ გამოსხივებას 10%-ის სიზუსტით, თუ Pettit-ის თანახმად მივიღებთ, რომ მთვარის საშუალო ტემპერატურა სრული ფაზის დროს არის $T = 348^\circ$. ამასთანავე ჩვენ მივიღეთ მინის ფილტრის მიერ მთვარის ენერგიის ანარეკლი ნაწილის გამტარიანობისათვის მნიშვნელობა: 0.90. ეს უკანასკნელი შეიძლება მცირე საზღვრებში (2%-3%) მერყეობდეს, იმის მიხედვით თუ მთვარის ანარეკლი გამოსხივების ეფექტური ტემპერატურის რა მნიშვნელობაა აღებული (ჩვეულებრივად¹, დაახლოებით 5000°).

ამიტომ, მთვარის მიერ ანარეკლი ენერგიის ნაწილის (R) მისაღებად შეიძლება გამოვიყენოთ Pettit-ის ფორმულა:

$$R = 1.11 C_g.$$

ამ დამოკიდებულების საფუძველზე ჩვენს მიერ მიღებულ გალვანომეტრის გადახრების (ცხრ. IV) მიმართ, მივიღებთ ცხრ. V-ს, სადაც მოცემულია: და-

ცხრილი V TABLE

T	Z _L	$\frac{J_0}{J_s}$	Δn_L	$\Delta n'_L$	Δn_{cgL}	Δn_{RL}
19 ^h 37 ^m	39.6	1.12	6.48	20.0	12.2	13.7
20 12	35.3	1.11	6.40	19.7	12.0	13.3
20 20	35.1	1.10	6.64	20.5	12.5	13.8
21 00	34.7	1.10	6.48	20.0	12.2	13.4
20 06	34.7	1.10	6.42	19.8	12.1	13.3

კვირების საშუალო მომენტები საერთაშორისო დროით, მთვარის ზენიტური მანძილები, ატმოსფეროს საზღვარზე რედუქციის ფაქტორები, მთვარეზე და კვირების გადახრები, თერმოფლემენტისა და ვალვანომეტრის დაკვირვების დროის შესაბამად გრძნობიერებაზე მიყვანილი გადახრების მნიშვნელობანი, მთვარის ენერგიის ანარეკლი ნაწილის შესაბამი გადახრები და, ბოლოს, ეს გადახრები მიყვანილი ატმოსფეროს საზღვარზე.

ამ ცხრილის საფუძველზე მივიღებთ მთვარის ანარეკლი გამოსხივების შესაბამ გადახრის ატმოსფეროს საზღვარზე მიყვანილ საშუალო მნიშვნელობას:

$$\Delta H_{RL} = 13.5 \text{ mm}$$

ეს უკანასკნელი, მთვარისა და დედამიწის შორის საშუალო მანძილზე მიყვანის შემდეგ, იქნება 11.4-ის ტოლი.

გვირგვინის სრული გამოსხივების მნიშვნელობის ენერგეტიკული ერთეულებში მიღებისათვის საჭიროა ვიცოდეთ მთვარის ანარეკლი გამოსხივების ენერგეტიკული მნიშვნელობა ატმოსფეროს გარედ. ეს უკანასკნელი კი შეგვიძლია ადვილად მივიღოთ Pettit-ის¹ მონაცემების საფუძველზე: Pettit-მა მთვარის ანარეკლი გამოსხივებისათვის Mt. Wilson-ის ობსერვატორიის ზენიტში შემდეგი მნიშვნელობა მიიღო:

$$E_{RL} = 39.4 \cdot 10^{-7} \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ min}}$$

ვისარგებლებთ რა ატმოსფეროს საზღვარზე მიყვანისათვის მთვარის ანარეკლი ენერგიის შთანქმის Pettit-ის მნიშვნელობით, რაიც Mt. Wilson-ის ზენიტისთვის უდრის 0^m51, ადვილად მივიღებთ ჩვენთვის საჭირო მთვარის ანარეკლი ენერგიის მნიშვნელობას ატმოსფეროს გარედ:

$$E_{RL} = 6.30 \cdot 10^{-4} \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ min}}$$

ამ მნიშვნელობისა და გვირგვინისა და მთვარის ანარეკლი გამოსხივების ჩვენს მიერ მიღებული და ატმოსფეროს საზღვარზე მიყვანილი გადახრების საფუძველზე მივიღებთ გვირგვინის გამოსხივების მთვარის გამოსხივებასთან ფარდობის შემდეგ მნიშვნელობას $\frac{E_K}{E_{KL}} = 1.08$. აქედან გვირგვინის ხილული ნაწილის გამოსხივების ენერგეტიკული მნიშვნელობა მზის კიდედან 36' საზღვრებში, რაც მთელი გვირგვინის გამოსხივების 99%-ს შეადგენს, თუ დავყვარდებით Pettit-ის და Nicholson-ის მიერ მიღებულ კანონს გვირგვინის სიკაშკაშის დაცემის შესახებ, პროტუბერანცების ჩათვლით უდრის:

$$E_{KL} = 6.8 \cdot 10^{-4} \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ min}}$$

გვირგვინის მთლიანი გამოსხივების ჩვენს მიერ მიღებული მნიშვნელობა რამოდენადმე გადაჭარბებულად გვეჩვენება. შესაძლოა, რომ საბოლოო შედეგებში მნიშვნელოვანი ცთომილება შეიტანა ატმოსფეროს შთანქმეზე არასაიმედო რედუქციამ.

ეს ცთომილება კიდევ უფრო დიდი იქნებოდა, რომ მთვარის დაკვირვებიდან არ გამოგვერიცხა პლანეტური გამოსხივება. გამოყავით რა მთვარის დაკვირვების დროს მხოლოდ მის მიერ ანარეკლი ენერგიის ნაწილი, ამით საგრძნობლად შევამცირეთ შესაძლო ცთომილება; უკანასკნელი არ უნდა აღემატებოდეს საბოლოო შედეგის 20-30%-ს.

მაგრამ ცხადია, რომ გვირგვინის სრული გამოსხივების მზის გამოსხივებასთან ფარდობის მნიშვნელოვანი ჯარბობა შედარებით ავტორის მიერ 1936 წლის დაბნელების დროს ვიზუალურად მიღებულ ასეთსავე ფარდობასთან ($1.2 \cdot 10^{-4}$) სერიოზულ საფუძველს იძლევა იმისათვის, რომ უდავოდ ჩავთვალოთ გვირგვინის უფრო გარე ნაწილებში ინტრაწითელი ექსტრემის არსებობა, რაზედაც არა ერთხელ მიუთითებდა სხვადასხვა ავტორი².

უდავოდ მიგვაჩნია აგრეთვე ისიც, რომ—როგორც ამას ჩვენი ცდა გვიჩვენებს—შთანქმეზე რედუქციის განსაზღვრის სპეციალურად და საგულდაგულოდ დაყენებისა და მთელი დანადგარის კარგად ცნობილ ენერგეტიკულ გამოსხივების მქონე ეტალონით სტანდარტიზაციის შემთხვევაში, ზემოდმოყვანილი მეთოდით, გვირგვინის სრული გამოსხივების რადიომეტრული დაკვირვება, მომავალი დაბნელების დროს, უსათუოდ მოგვეცემს მის სავსებით სანდო მნიშვნელობას და შესაძლებლად გახდის საბოლოოდ გადაჭრილ იქნეს გვირგვინში ინტრაწითელი ექსტრემის არსებობის საკითხი.

დასასრულ ვალდებულად ვთვლი თავს მადლობა განუცხადო ყველა იმ პირთ, რომლებმაც მონაწილეობა მიიღეს ამა თუ იმ სახით ამ მუშაობის შესრულებაში.

ოქტომბერი, 1937.

ლიტერატურა: Literature:

1. C. R. 141, p. 870, 1905; Astr. Abh. d. Hamb. Sternw. 3, pp. 80, 48, 1913; Astr. Mitteil. Gött. 13, p. 36, 1905; Lick Obs. Bull. 5, p. 98, 1909; Aph. J. 49, p. 137, 1919; 60, p. 273, 1924; 62, p. 114, 1925; Publ. de l'Inst. Aph. de Russie, 4, 1930.
2. Aph. J. 62, p. 202, 1925.
3. Ibid. 81, p. 17, 1925.
4. Ibid. p. 34.
5. Ibid. p. 33.
6. Ann. of the Astroph. Obs. of the Smiths. Inst. IV, p. 3, 1913; Aph. J. 62, p. 128, 1931; Изв. Гл. Поч. А. О. 110, p. 35, 1931.

RADIOMETRIC DETERMINATION OF THE TOTAL RADIATION FROM THE SOLAR CORONA JUNE 19, 1936

V. B. NIKONOV

(Summary)

The results of an attempt to determine radiometrically the total amount of radiation from the solar corona during the total solar eclipse of June 19, 1936 are discussed below.

The corona was observed by means of a special radiometer arranged as shown in Fig. 2. A spherical mirror O_1 ($D=120$ mm; $F=300$ mm) projects the corona image on the front surface of a double fluorite lens O_2 ($D=9$ mm; $F=11.5$ mm). The angular diameter of the lens field equals $1^\circ.71$ enabling the measurement of the coronal radiation up to $36'$ from the sun limb. The image of the mirror, diminished to the size of 5.3 mm and filled uniformly with light, is thrown from the lens O_2 on one of the junctions of the compensating thermocouple T . Thus, a uniform illumination of the thermocouple is obtained independent from the size and form of the measured image and, consequently the direct comparison of the coronal and lunar radiation is made possible. A lamellated bismuth-antimony thermocouple lined with mica and provided with a fluorite window was used. Its resistance equals 33 ohm and sensitivity — $0.2 \frac{\mu V}{\mu cal}$. The thermocurrent was measured with a Zernicke Zc galvanometer.

The observations were made measuring successively the corona and the background at a distance of 5° from it. The observed mean deflection from the corona was found to be 7.2 mm.

To obtain the energetic magnitude of the total radiation from the solar corona the observations of the full moon were carried out.

The reduction for extinction was made on the ground of actinometric observations.

Comparing the total coronal radiation with that reflected from the moon we obtained the following relation:

$$\frac{E_K}{E_L} = 1.08.$$

For the energetic radiation of that part of the corona, which is visible during the eclipse, including the prominences, within $35'$ from the limb we have:

$$E_{KL} = 6.8 \times 10^{-6} \frac{cal}{cm^2 min}$$

For the ratio of the total coronal radiation to the total solar radiation we find:

$$\frac{E_k}{E_{\odot}} = 4.1 \times 10^{-6}$$

The value obtained for the total amount of the coronal radiation seems to be somewhat exaggerated. It is possible that the errors due to the uncertainty of the reduction for atmospheric extinction are involved in the results.

Nevertheless, the data obtained indicate clearly enough the excess of infra-red in the outer parts of the corona.

We have ground to believe that radiometric observations by the above described method will yield in future reliable value of the total coronal radiation and will definitively solve the problem of the presence of infra-red excess in the corona, provided that the whole apparatus be carefully standardized and the specially determined exact corrections for extinction be used.

October, 1937.

К ВОПРОСУ О НОВОПОДОБНЫХ ЗВЕЗДАХ ТИПА
U GEMINORUM

И. Г. ГОРДЕЛАДЗЕ

Среди новоподобных звезд наиболее интересными объектами, с точки зрения тех характерных особенностей, которые присущи Новым звездам, являются переменные типа U Geminorum. У этих звезд также быстро наступает максимум и быстро, хотя и несколько медленнее нарастания, падает блеск, как и у типичных Новых. Кроме того, эти звезды в максимуме яркости и после максимума проявляют спектральные особенности, весьма характерные для спектров Новых звезд, т. е. и здесь мы наблюдаем смещение линий, свидетельствующее об истечении газовых частиц с поверхности звезды со скоростью порядка 1000 км/сек. Ввиду всего этого, звезды типа U Geminorum вполне оправдывают название: «Новые звезды в миниатюре».

Правда, амплитуда колебания яркости этих звезд, равная 4—5 звездным величинам, не так велика, как у типичных Новых, но вышеуказанные особенности все таки дают нам основание предполагать, что при последовательных вспышках звезд этого типа происходят процессы, весьма схожие с явлениями, сопутствующими вспышке типичных Новых. Поэтому позволительно думать, что при вспышках звезд этого типа происходит истечение массы.

Цель настоящей статьи заключается в том, чтобы оценить массу, истеченную за время каждой вспышки, и выяснить, как они расположатся среди значений масс, истекающих при вспышках типичных Новых.

Для этой цели мы используем формулу¹:

$$M = A \int \psi(t) dt, \quad (1)$$

где M — истекающая масса, A — постоянная величина для данной звезды, а функция $\psi(t)$ имеет вид:

$$\psi(t) = \left[\frac{L_*}{L_{\odot}} \right]^h, \quad (2)$$

где L_* — яркость звезды, а L_{\odot} — яркость Солнца.

В формуле (1) промежуток интегрирования соответствует промежутку времени, в течение которого происходит истечение количества истекающей массы необходимо знать абсолютную величину исследуемой звезды в максимуме яркости. Однако, в имеющемся относительно изменения блеска звезд типа U Geminorum экспериментальном материале приводятся лишь видимые величины, тогда как данные об абсолютных величинах в максимуме яркости отсутствуют, так же как и вообще данные об абсолютных величинах большинства звезд этого типа.

Поэтому гораздо удобнее формулу (1) переработать так, чтобы иметь возможность непосредственно использовать имеющийся эмпирический материал.

Очевидно, мы можем написать:

$$\left[\frac{L_*}{L_{\odot}} \right] = 10^{0.4(M_{\odot} - M_*)}, \quad (3)$$

где M_{\odot} и M_* — абсолютные звездные величины Солнца и звезды.

Далее мы имеем:

$$M_* = m_* - 5 \log r + 5, \quad (4)$$

где m_* — видимая величина данной звезды.

Если теперь принять во внимание (2), (3) и (4), то для истекающей массы мы получим окончательно:

$$\log M = C - 0.5 m_* + \log A, \quad (5)$$

где Δt — ширина максимума или промежуток времени, в течение которого предполагается истечение массы, m_* — видимая звездная величина исследуемой звезды в максимуме блеска, а C — некоторая постоянная, определяемая равенством:

$$C = 1.5(\log r - 0.03) + \log A,$$

величину которой для удобства вычислений мы положим равной 2.5.

Очевидно, что формула (5) представляет видоизменение формулы (1), с той лишь разницей, что значение массы она дает не в абсолютных, а в относительных единицах, что совершенно достаточно при статистической обработке материала.

С помощью этой формулы мы обработали данные о звезде SS Cygni¹ и получили табл. 1.

В этой таблице мы применили то же обозначение элементов, что и в материале, использованном нами, кроме M , означающего массу, истеченную при данной вспышке.

ТАБЛИЦА I TABLE

E	m_{max}	$I-D$	M	$D-I$	δ_1	δ_2
1	2	3	4	5	6	7
0		9.5		26.2	35.7	38.2
1	8.8	12.0	8.7	45.1	57.1	64.0
2	8.4	18.9	18.2	49.3	68.2	56.6
3	8.4	7.3	6.9	27.8	35.1	33.5
4	8.8	5.7	4.2	33.9	39.6	49.0
5	8.5	15.1	13.5	51.0	66.1	59.1
6	8.6	8.1	6.8	42.7	50.8	57.0
7	8.5	14.4	12.9	48.9	63.3	57.0
8	8.5	8.1	7.3	39.7	47.8	54.0
9	8.6	14.3	12.1	49.1	63.4	56.1
10	8.6	7.0	5.9	50.0	57.0	65.3
11	8.4	15.3	14.5	48.4	63.7	54.8
12	8.6	6.4	5.4	40.3	46.7	53.9
13	8.5	13.6	12.1	53.6	67.2	60.3
14	8.6	6.7	5.6	49.9	56.6	64.5
15	8.5	14.6	13.5	44.9	59.5	50.9
16	8.6	6.0	5.0	49.5	55.5	63.5
17	8.3	14.0	14.5	47.4	61.4	57.0
18	8.5	9.6	8.5	42.3	51.9	57.3
19	8.4	15.0	14.5	48.5	63.5	55.7
20	8.6	7.2	6.0	24.5	31.7	34.3
21	8.9	9.8	6.6	25.8	35.6	40.1
22	8.6	14.3	10.5	49.2	63.5	61.4
23	8.4	12.2	11.8	39.3	51.5	45.0
24	8.6	5.7	4.2	58.8	64.5	74.6
25	8.3	15.8	16.2	54.9	70.5	63.0
26	8.5	8.3	7.4	49.6	57.9	66.5
27	8.4	15.9	15.2	32.0	47.9	38.2
28	8.6	6.2	5.1	33.8	40.0	47.7
29	8.3	13.9	14.1	40.6	54.5	46.5
30	8.5	5.9	5.2	36.1	42.0	49.9
31	8.3	13.8	14.1	45.8	59.6	53.0
32	8.4	7.2	6.9	36.0	43.2	49.3
33	8.4	13.3	12.6	42.7	56.0	51.0
34	8.4	8.3	7.9	42.4	50.7	56.4
35	8.4	14.0	13.5	46.8	60.8	54.8
36	8.5	8.0	7.1	50.0	58.0	64.5
37	8.2	14.5	15.8	30.6	45.1	38.5
38	8.6	7.9	6.6	51.6	59.5	65.7
39	8.3	14.1	14.5	40.3	54.4	45.3
40	8.4	5.0	4.8	54.7	59.7	69.2
41	8.4	14.5	13.8	39.6	54.1	46.0
42	8.6	6.4	5.4	32.5	38.9	42.2
43	8.9	9.7	5.3	37.3	47.0	56.1
44	8.4	18.8	17.8	35.3	54.1	41.4
45	8.5	6.1	5.5	28.3	34.4	36.4
46	8.6	8.1	6.8	22.4	30.5	36.7
47	8.3	14.3	14.8	33.8	48.1	41.7
48	8.3	7.9	8.1	29.3	37.2	38.3
49	8.5	9.5	8.5	22.7	32.2	29.8
50	8.7	7.1	5.5	29.0	36.1	44.1

ТАБЛИЦА I TABLE

<i>E</i>	<i>m</i>	<i>I-D</i>	<i>M</i>	<i>D-I</i>	δ_1	δ_2
1	2	3	4	5	6	7
51	8.4	13.1	14.5	33.4	50.5	41.7
52	8.0	6.3	4.0	35.5	41.8	52.6
53	8.5	17.1	15.1	49.0	66.1	58.0
54	8.4	9.0	8.5	33.3	44.3	51.8
55	8.3	10.3	10.0	46.9	63.4	54.1
56	8.4	7.2	6.9	32.3	40.1	47.8
57	8.5	14.9	13.2	60.2	73.1	69.4
58	8.5	9.2	8.1	37.8	47.0	50.2
59	8.3	12.4	12.5	51.9	64.3	58.9
60	8.3	7.0	7.3	31.7	38.7	44.8
61	8.3	13.1	13.5	40.6	53.7	46.7
62	8.6	6.1	5.1	34.9	41.0	48.7
63	8.4	13.8	13.2	30.8	44.6	36.9
64	8.5	6.1	5.5	22.7	28.8	37.7
65	8.5	15.0	13.5	32.9	47.9	40.0
66	8.6	8.0	6.6	30.6	38.6	44.5
67	8.4	13.9	13.2	24.0	37.9	30.4
68	8.6	6.4	5.4	26.3	32.7	33.6
69	8.5	7.3	6.5	28.6	35.9	42.6
70	8.4	14.0	13.5	31.0	45.0	38.0
71	8.4	7.0	6.8	30.0	37.0	47.0
72	8.3	17.0	17.4	43.0	60.0	50.6
73	8.4	7.6	7.3	25.4	36.0	39.8
74	8.8	11.4	8.3	30.9	42.3	38.7
75	8.6	7.8	6.5	21.9	29.7	35.2
76	8.7	13.3	10.3	35.3	48.6	41.7
77	8.9	6.4	4.4	41.0	47.1	50.1
78	8.5	9.1	8.1	24.0	33.1	39.7
79	8.4	15.7	15.2	40.6	56.3	49.8
80	8.5	9.2	8.1	38.4	67.6	73.4
81	8.4	15.0	14.5	33.9	48.9	43.7
82	8.6	9.8	8.1	39.4	49.2	53.7
83	8.4	14.3	13.8	29.4	43.7	33.4
84	9.5	4.0	1.8	24.0	28.0	27.8
85	9.7	3.8	1.5	24.9	28.7	42.5
86	8.4	17.6	17.0	57.8	75.4	67.5
87	8.7	9.7	7.6	13.2	22.9	15.0
88	10.0	1.8	0.6	26.4	28.2	47.2
89	8.4	20.8	19.9	15.7	36.5	20.8
90	9.7	5.1	2.0	19.8	24.9	30.4
91	8.9	10.6	7.3	21.7	32.3	38.3
92	8.9	16.6	11.0	33.2	49.8	48.1
93	8.9	14.9	10.0	26.1	41.0	41.9
94	8.8	15.8	14.5	22.4	38.2	39.8
95	8.4	17.4	16.6	35.9	53.3	43.1
96	8.6	7.2	6.0	39.8	47.0	54.6
97	8.4	14.8	14.1	36.6	51.4	43.9
98	8.5	7.3	6.5	16.9	24.2	24.2
99	8.7	7.3	5.6	43.9	51.2	59.6
100	8.4	15.7	15.1	40.1	55.8	48.3

ТАБЛИЦА I TABLE

<i>E</i>	<i>m</i>	<i>I-D</i>	<i>M</i>	<i>D-I</i>	δ_1	δ_2
1	2	3	4	5	6	7
101	8.6	8.2	6.8	18.5	26.7	26.5
102	8.6	8.0	6.6	39.0	47.0	53.8
103	8.5	14.8	13.2	28.9	43.7	35.2
104	8.6	6.3	5.3	23.7	30.0	30.7
105	8.6	7.0	5.9	30.6	37.6	45.8
106	8.4	15.2	14.5	65.8	81.0	75.2
107	8.5	9.4	8.3	39.7	49.1	54.2
108	8.5	14.5	12.9	43.6	58.1	50.7
109	8.5	7.1	6.3	65.3	72.4	79.5
110	8.4	14.2	13.5	62.6	76.8	69.9
111	8.5	7.3	6.5	43.5	50.8	57.3
112	8.4	13.8	13.2	52.5	66.3	59.6
113	8.6	7.1	5.9	40.8	47.9	54.6
114	8.4	13.8	13.2	39.9	44.7	37.0
115	8.6	6.1	5.1	39.2	45.3	53.6
116	8.4	14.4	13.8	50.8	65.2	64.0
117	8.4	13.2	12.6	56.9	70.1	65.0
118	8.5	8.1	7.2	59.6	67.7	75.4
119	8.4	15.8	15.1	45.3	61.1	59.5
120	8.4	14.2	13.5	45.5	59.7	55.0
121	8.6	9.5	7.9	28.8	38.3	43.0
122	8.4	14.2	13.5	52.7	66.9	66.9
123	8.4	14.2	13.5	39.4	53.6	48.4
124	8.6	9.0	7.4	47.8	56.8	62.3
125	8.3	14.5	14.8	48.2	62.7	59.5
126	8.6	11.3	9.3	59.0	70.3	72.9
127	8.4	13.9	13.2	36.5	50.4	45.9
128	8.5	9.4	8.3	44.7	54.1	59.8
129	8.2	15.1	16.6	48.4	63.5	57.6
130	8.3	9.2	9.3	33.2	42.4	48.1
131	8.4	15.9	15.1	28.8	44.7	38.1
132	8.7	9.3	7.2	29.5	38.8	36.5
133	8.6	7.0	5.9	43.3	50.3	58.5
134	8.3	15.2	15.5	62.8	78.0	71.0
135	8.4	8.2	7.8	51.8	60.0	67.0
136	8.4	15.2	14.5	26.9	42.1	37.2
137	8.6	10.3	8.5	45.8	56.1	63.3
138	8.4	17.5	16.6	47.7	65.2	55.5
139	8.5	7.8	6.9	45.1	52.9	60.1
140	8.4	15.0	14.5	30.7	45.7	37.1
141	8.6	6.4	5.4	46.4	52.8	63.3
142	8.3	16.9	17.4	31.1	48.0	40.9
143	8.5	9.8	8.7	21.3	31.1	36.7
144	8.4	15.4	14.8	23.5	38.9	33.0
145	8.4	9.5	9.1	23.4	32.9	41.7
146	8.4	18.3	17.4	17.9	36.2	23.7
147	9.1	5.8	3.4	20.6	26.4	27.6
148	8.5	7.0	6.3	25.3	32.3	32.6
149	8.7	7.3	5.6	21.5	28.8	27.7
150	8.6	6.2	5.1	33.5	39.7	48.2

ТАБЛИЦА I TABLE

<i>E</i>	<i>M_{max}</i>	<i>I-D</i>	<i>M</i>	<i>D-I</i>	δ_1	δ_2
1	2	3	4	5	6	7
151	8.5	14.7	13.2	53.9	68.6	68.3
152	8.4	14.4	13.9	53.7	68.1	67.3
153	8.3	13.6	13.9	23.6	37.2	26.7
154	9.5	3.1	1.4	22.5	25.6	32.8
155	8.5	10.3	9.1	52.4	62.7	66.0
156	8.5	13.6	13.9	36.7	50.3	43.1
157	8.6	6.4	5.4	44.7	31.1	39.4
158	8.4	14.7	14.1	46.0	60.7	55.5
159	8.5	9.5	8.5	51.6	61.1	66.1
160	8.5	14.5	14.7	48.1	62.6	57.3
161	8.5	9.2	8.1	25.2	34.4	33.7
162	8.6	8.5	7.0	49.5	38.0	63.7
163	8.4	14.2	13.6	27.3	41.5	34.2
164	8.8	6.0	5.0	32.6	39.5	41.1
165	8.6	8.5	7.0	15.8	24.3	30.9
166	8.7	15.1	11.7	20.3	35.4	27.4
167	8.6	7.1	5.9	23.1	30.2	41.9
168	8.4	18.8	17.8	38.8	57.6	49.4
169	8.6	10.6	8.7	15.9	26.5	21.2
170	9.6	5.3	2.2	44.1	49.4	38.9
171	8.4	14.8	14.1	44.6	59.4	51.8
172	8.5	7.2	6.5	59.3	66.5	74.3
173	8.4	15.0	14.5	53.6	68.6	65.9
174	8.3	12.3	12.6	48.4	60.7	55.7
175	8.4	7.3	6.9	26.6	33.9	41.6
176	8.4	15.0	14.5	58.4	73.4	71.1
177	8.4	12.7	12.1	61.3	74.0	70.3
178	8.5	9.0	8.0	65.1	74.1	79.2
179	8.4	14.1	13.5	73.4	87.5	88.8
180	8.4	15.4	14.8	56.9	72.3	64.8
181	8.5	7.9	7.1	62.4	70.3	78.0
182	8.3	15.6	15.8	53.0	68.6	60.7
183	8.5	7.7	6.9	62.5	70.2	78.5
184	8.3	16.0	16.2	34.5	50.5	44.2
185	8.7	9.7	7.6	29.8	39.5	37.7
186	8.5	7.9	6.9	47.1	55.0	62.8
187	8.4	15.7	15.1	60.7	76.4	68.6
188	8.6	7.9	6.6	29.3	37.2	46.1
189	8.5	16.8	15.1	27.5	44.3	36.5
190	8.7	9.0	6.9	42.7	51.7	57.2
191	8.4	14.5	13.9	38.0	52.5	47.5
192	8.5	9.5	8.5	20.4	29.9	28.4
193	8.5	8.0	7.1	25.6	33.6	43.5
194	8.3	17.9	18.2	26.7	44.6	34.0
195	8.6	7.3	7.6	25.4	32.7	32.3
196	8.6	6.9	5.7	41.6	48.3	59.3
197	8.3	17.7	18.2	34.9	52.6	41.8
198	8.6	6.9	5.7	22.8	29.7	27.6
199	9.5	4.8	2.1	17.5	22.3	38.3
200	8.4	20.8	19.9	41.9	62.7	52.4

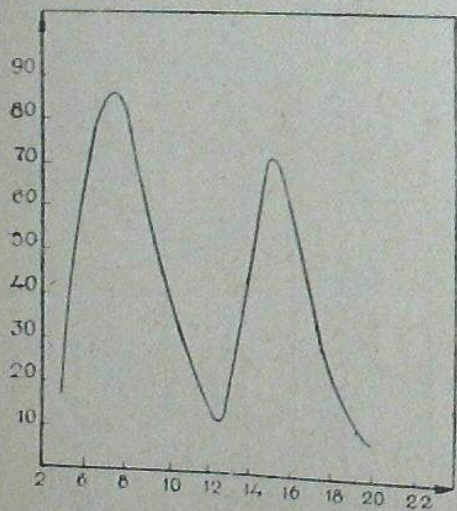
ТАБЛИЦА I TABLE

<i>E</i>	<i>M_{max}</i>	<i>I-D</i>	<i>M</i>	<i>D-I</i>	δ_1	δ_2
1	2	3	4	5	6	7
201	8.6	10.5	8.7	31.9	42.4	49.6
202	8.4	17.7	17.0	23.3	41.0	29.5
203	8.6	6.2	5.1	22.2	28.4	31.5
204	8.6	9.3	8.1	27.2	36.5	34.1
205	8.7	6.9	5.4	24.1	31.0	39.7
206	8.4	15.6	14.8	39.2	54.8	47.1
207	8.6	7.9	6.6	30.8	38.7	40.5
208	8.7	9.7	7.6	26.0	35.7	35.6
209	8.7	9.6	7.4	48.0	57.6	66.4
210	8.4	18.4	17.4	32.1	50.5	40.4
211	8.9	8.2	5.5	28.8	37.0	37.9
212	8.6	9.1	7.6	29.5	38.6	39.9
213	8.7	10.4	8.1	37.7	48.1	54.3
214	8.5	16.6	14.8	64.5	81.1	71.4
215	8.6	6.9	5.7	48.4	55.3	66.6
216	8.4	18.2	17.4	47.6	65.8	54.7
217	8.5	7.1	6.3	46.5	53.6	61.6
218	8.5	15.1	13.5	49.2	64.3	56.7
219	8.5	7.5	6.8	42.3	49.8	54.9
220	8.6	12.6	10.5	62.0	74.6	78.2
221	8.4	16.2	15.5	46.5	62.7	55.0
222	8.6	8.5	7.1	34.8	43.3	42.0
223	8.7	7.2	5.6	33.3	40.5	47.6
224	8.4	14.3	13.9	41.0	55.3	48.0
225	8.6	7.0	5.9	34.6	41.6	42.8
226	8.6	8.2	6.8	27.1	35.3	42.2
227	8.5	15.1	13.5	37.8	52.9	44.9
228	8.5	7.1	6.3	27.6	34.7	37.0
229	8.7	9.4	7.2	23.9	33.3	32.1
230	8.6	8.2	6.8	25.6	33.8	40.4
231	8.5	14.8	13.2	44.2	59.0	52.2
232	8.5	8.0	7.1	27.5	35.5	42.6
233	8.4	15.1	14.5	70.5	85.6	85.8
234	8.3	15.3	15.5	40.7	56.0	50.3
235	8.8	9.6	6.9	61.5	71.1	76.3
236	8.4	15.1	14.5	62.8	77.9	70.9
237	8.6	8.1	6.8	69.7	77.8	86.6
238	8.3	16.9	17.4	49.3	66.2	57.6
239	8.4	8.3	8.0	67.5	75.8	82.0
240	8.3	14.5	14.8	36.0	50.5	44.0
241	8.6	8.0	6.6	43.5	51.5	57.2
242	8.4	13.7	13.2	32.4	46.1	39.3
243	8.6	6.9	5.8	41.5	48.4	56.8
244	8.4	15.3	14.5	55.1	70.4	68.2
245	8.4	13.1	12.6	31.0	44.1	41.5
246	8.9	10.5	7.1	37.6	48.1	47.5
247	8.7	9.9	7.8	21.7	31.6	36.4
248	8.4	14.7	14.1	47.2	61.9	57.0
249	8.6	9.8	8.1	63.8	73.6	77.1
250	8.4	13.3	12.6	28.8	42.1	33.9

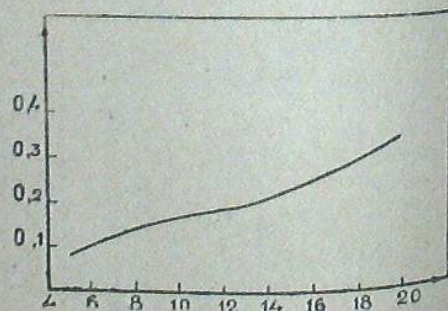
ТАБЛИЦА I TABLE

<i>E</i>	<i>M_{mass}</i>	<i>I-D</i>	<i>M</i>	<i>D-I</i>	δ_1	δ_2
1	2	3	4	5	6	7
251	9.7	5.1	2.0	21.7	26.8	26.2
252	9.8	4.5	16.2	16.4	20.9	21.6
253	9.8	5.2	1.9	17.0	22.2	30.2
254	8.3	13.2	13.5	88.8	102.0	104.2
255	8.5	15.4	13.9	40.7	56.1	50.6
256	8.7	9.9	7.8	48.2	58.1	64.5
257	8.4	16.3	15.5	35.5	51.8	44.7
258	8.5	9.2	8.1	39.8	49.0	53.1
259	8.4	13.3	12.6	28.4	41.7	37.7
260	8.7	9.3	7.2	33.8	43.1	45.9
261	8.6	12.1	10.0	74.1	86.2	91.3
262	8.3	17.2	17.8	37.6	54.8	44.1
263	8.6	6.5	5.4	35.2	41.7	51.0
264	8.5	15.8	14.1	54.4	70.2	62.7
265	8.4	8.3	8.0	52.9	61.2	67.8
266	8.3	14.9	15.1	64.2	79.1	72.4

Данные, приведенные в табл. 1, можно было обработать также методом корреляции, как это было сделано в отношении материала, использованного нами. Однако, мы предпочли воздержаться от установления корреляции между значением массы и другими элементами, руководствуясь



Черт. 1 Fig.



Черт. 2 Fig.

тем соображением, что подобная обработка будет более целесообразна при наличии материалов такого же характера в отношении других звезд того же типа. Мы лишь выяснили частоту значений масс, укладывающихся в отдельных интервалах. В результате получена кривая (черт. 1), явно указывающая на концентрацию частот вокруг двух значений масс: 7.5 и 15, что равносильно замеченной ранее концентрации частот около двух значений продолжительности максимума блеска*.

Нами был рассмотрен также вопрос о распределении мощности истечения массы, в зависимости от величины последней, путем подсчета всех $\Sigma(M)$ и $\Sigma\delta_1(M)$. Кривая, представленная на черт. 2, показывает заметное, хотя и небольшое возрастание мощности по мере увеличения массы.

Интересно оценить абсолютное значение массы при гипотезе истечения таковой из поверхности звезды типа U Geminorum.

С этой целью мы воспользовались значением абсолютной звездной величины для SS Cygni*, равной +6.5.

Пользуясь формулами (1), (2) и (3), можно оценить порядок величины *A*, которая определяется соотношением:

$$A = \frac{4\pi}{V} \frac{R_{\odot}}{2i} \left[\frac{R_{\odot}}{\beta^{1/2}} \right]^{3/2} v. \quad (a)$$

Примем те же нормирующие условия, что и при оценке массы, истекающей во время вспышек типичных Новых. Мы будем считать, как и прежде, что скорость истечения (*v*) достигает порядка 1000 км/сек. и что в максимуме блеска звезды типа U Geminorum имеют на поверхности температуру порядка 10^4 grad.

Поскольку значения остальных величин в выражении (а) известны, то значение *A*, а стало быть, и значение истекающей при данной вспышке массы, можно выразить численно, если только для пределов интегрирования будет выбран соответствующий промежуток*.

Поскольку для звезды SS Cygni продолжительность среднего цикла равна 50-ти дням, а продолжительность времени, в течение которого, повидимому, происходит истечение, равна 20% этого цикла, т. е. 10 дням, то для истекающей массы получается величина примерно 2×10^{21} gr.

* β выражает отношение излучательной способности звезды к излучательной способности Солнца, т. е. $\beta = \frac{T_{*}^4}{T_{\odot}^4}$ и положена равной $\left(\frac{5}{3}\right)^4$, R_{\odot} — радиус Солнца, а

$d = \frac{\delta k}{m_H T^{1/2}}$, где k — постоянная Boltzmann'a, m_H — масса атома водорода, T — температура поверхности звезды, равная 10000° , δ — некоторая величина, значение которой, определенное Chandrasekhar'ом (M. N. 92, p. 186, 1932), равно 3.43×10^{20} .

Далее, если принять во внимание, что при вспышке типичных Новых звезд⁴ истекает масса примерно порядка 10^{20} , то получается, что звезды типа U Geminorum в частности SS Cygni, теряют в течение 5000 лет столько же массы, сколько типичная Новая теряет за время одной вспышки, считая, что эти звезды в течение года в среднем 10 раз претерпевают вспышку.

Такого же порядка величины получаются и для самой U Geminorum, абсолютная величина которой в максимуме блеска оценена в 5.2 звездной величины⁵.

Март, 1938.

Литература: Literature:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Bull. Abast. Obs. 1, p. 75, 1937. | 4. N.N.V.S. 4, p. 249, 1934. |
| 2. H. A. 6, p. 90, 1934. | 5. Bull. Abast. Obs. 1, p. 75, 1937. |
| 3. Б. В. Кударкин и П. П. Паренго
«Переменные звезды» т. I, стр. 217, 1937. | 6. N.N.V.S. 4, p. 249, 1934. |

ON THE NOVA-LIKE STARS OF THE TYPE OF U GEMINORUM

SH. G. GORDELADSE

(Summary)

The variables of U Geminorum type represent the most interesting objects among the Nova-like stars as those showing the peculiar characteristics inherent to Novae in general. The rapid increase to maximum followed by a somewhat slower decrease of brightness is similar to that of typical Novae. Besides, the spectrum of those stars show at maximum and after it the peculiarities quite characteristic of typical Novae, i. e., the displacement of lines indicating the outflow of gas particles from the star's surface with a velocity of the order of 1000 km/sec. Therefore, the stars of U Geminorum type justify wholly the appellation of «Novae on a small scale».

Although the amplitude of brightness variation of U Geminorum type stars (about 4-5 stellar magnitudes) is not so large as, for instance, that of typical Novae, the above mentioned peculiarities give ground to suppose that in the process of successive outbursts of the stars of U Geminorum type certain phenomena are occurring similar to those accompanying the outbursts of typical Novae. Therefore, we may suppose that during the outbursts of those stars the outflow of mass is taking place.

The object of the present article is to estimate the amount of the mass outflow during each outburst and to determine in what manner it will be related to the values of the mass outflow during the outbursts of typical Novae.

For this purpose we make use of the formula (1), where \mathcal{M} is the mass outflow, A —a constant for the given star, while the function $\psi(t)$ is represented by (2), L_* and L_{\odot} being the brightness of the star and the Sun, respectively¹.

In the formula (1) the interval of integration corresponds to the interval of time during which the outflow of gas is taking place.

It is to see from the expression (2) that in order to determine the amount of the mass outflow it is necessary to know the absolute magnitude of the given star at maximum. However, the available experimental material on the brightness variation of U Geminorum type stars does not contain any data on their absolute magnitudes at maximum, the visual magnitudes alone being given; in general there are no data on the absolute magnitudes of the most stars of this type.

It is, therefore, much more convenient to modify the formula (2) in order to acquire the possibility of using directly the available empirical material.

Evidently, we may write (3), where M_{\odot} and M_* are the absolute magnitudes of the Sun and the star, respectively.

Farther, we have (4), where m_* is the visual magnitude of the given star.

Taking into account (2), (3) and (4) we obtain definitively for the mass outflow (5), where Δt is the width of the maximum or the interval of time during which the outflow is supposed to take place, m_* is the visual magnitude of the star at maximum and C —a certain constant defined by the equation

$$C = 1.5(\log r - 0.03) + \log A,$$

the value of which for the convenience of calculations we accept to be equal to 2.5.

It may be seen that the formula (5) is a modification of (1) the sole difference being that the value of the mass is given in relative units, instead of absolute ones, this being quite sufficient for statistical examination of the experimental material.

We applied this formula to the data on the star SS Cygni² and obtained Table 1.

For different elements of this Table the same notation has been used as in the work referred to above, while \mathcal{M} is the mass outflow during a given outburst.

We refrained from the attempt to establish the correlation between the values of the mass and the different characteristic elements and we postponed the use of the correlation method till to the moment when the data of a similar character will be available also for other stars of the same type. We determined only the frequency for different values of mass. Fig. 1 shows that the masses occurring most frequently are those about 7.5 and 15.

On the other hand the distribution of the strength of the outflow has been considered. Counting all $\Sigma(M)$ and $\Sigma \delta_1 M$, we obtained the curve in Fig. 2, indicating a noticeable, though moderate increase with growing values of mass.

It is also of interest to estimate the absolute value of mass on the hypothesis of its outflow from the surface of the U Geminorum type stars.

To that effect we used the absolute magnitude of the star SS Cygni, which has been determined³ to be +6.5.

Using the formulae (1), (2) and (3) it is possible to evaluate the order of quantity of this mass, if we accept for A , which is defined by (a), the same normalizing conditions as those, which are considered as valid when estimating the amount of the mass outflow during the outburst of typical Novae. We suppose, as before, that the velocity of the outflow (v) is of the order of 1000 km/sec and the surface temperature of the U Geminorum type stars (in particular of SS Cygni) at maximum is about 10^4 grad.

The values of other quantities in the expression (a) being known, the value of A and, consequently, that of the mass outflow during the given outburst may be expressed numerically if a corresponding interval is chosen for the limits of integration*.

The length of the mean cycle of SS Cygni being equal to 50 days and the time during which the outflow is taking place—to 20 per cent of this cycle, i. e., 10 days, we obtain for the mass outflow the value about 2×10^{21} gr.

Farther, taking into account that the mass outflow during the outburst of typical Novae⁴ amounts to about 10^{22} gr, we derive that the stars of U Geminorum type, in particular SS Cygni, lose in about 5000 years the same quantity of the mass as any of typical Novae loses during a single outburst, considering that the outbursts of these stars occur about 10 times in the year.

The same figures are obtained for the star U Geminorum its absolute magnitude at maximum being evaluated⁵ to 5^m2.

March, 1936.

* β represents the ratio of the radiating capacity of the star to that of the Sun, i. e., $\beta = \frac{T_*^4}{T_\odot^4}$ and is supposed to be equal to $\left(\frac{5}{3}\right)^4$, R_\odot is the radius of the Sun and

$C = \frac{\delta k}{m_H T^2}$, where k is Boltzmann's constant, m_H —the mass of the hydrogen atom, T —the temperature of the star's surface equal to 10000°, while δ is a certain quantity the value of which determined by Chandrasekhar (M. N. 92, p. 186, 1932) is equal to 3.43×10^{39} .

ახალ ვარსკვლავთა ტემპერატურის საკითხოსათვის

შ. გორდელაძე

როგორც ცნობილია, თანამედროვე წარმოდგენების მიხედვით, სიკაშკაშის კოლოსალური ზრდა ვარსკვლავის „ანთების“ დროს ძირითადად გამოწვეულია ვარსკვლავის მნათი ზედაპირის გადიდებით, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფილია ვარსკვლავის გარე ფენების გაფართოებით.

მეორეს მხრივ, უკანასკნელმა გამოკვლევებმა დაადასტურეს,¹ რომ ვარსკვლავი „ანთების“ პროცესში ჰკარგავს თავისი მასის ნაწილს ამ უკანასკნელის სივრცეში გამოტყორცნის ან გამოდინების სახით და, რომ საერთოდ, ვარსკვლავის „ანთების“ დროს, ვარსკვლავი გამოასხივებს ენერგიას, რომელიც დაახლოებით 10^{44} — 10^{46} erg ტოლია².

აღსანიშნავია აგრეთვე ის გარემოებაც, რომ ახალი ვარსკვლავი „ანთების“ პირველ პერიოდში ე. ი. სიკაშკაშის მაქსიმუმამდე, არ ამჟღავნებს ტემპერატურის შესამჩნევ ცვალებადობას, მიუხედავად მისი ფართეულის რამოდენიმე ასჯერ და ზოგჯერ ათასჯერ გადიდებისა, როგორც ამაში გვარწმუნებს ვარსკვლავის აბსორბციული სპექტრის ხასიათი ამ ეპოქაში.

წმინდა თერმოდინამიკული მოსაზრებების საფუძველზე მოსალოდნელი იყო, რომ ვარსკვლავი, როგორც აირწილაკთაგან შედგენილი იზოლირებული სისტემა, გაფართოების გამო დახარჯულ მუშაობას მოანდომებდა თავისი ენერგიის ნაწილს და, რომ ამის გამო ვარსკვლავის ზედაპირის ეფექტიური ტემპერატურაც შემცირდებოდა. ასეთი დასკვნა შით უფრო ალბათურია, რომ, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ვარსკვლავი გამოასხივებს სახით ჰკარგავს ენერგიის საგრძნობ რაოდენობას.

ვარსკვლავის ზედაპირის ეფექტიური ტემპერატურის ცვლილება იმ გარემოებაზე მიგვითითებს, რომ მისი ზედაპირის ერთეულიდან გამოსხივება უცვლელი რჩება და, რომ ამგვარად გამოსხივებული ენერგიის ინტეგრალური რაოდენობა, რომელიც გაცილებით აღემატება ენერგიის იმ რაოდენობას, რომელსაც ვარსკვლავი გამოასხივებდა „ანთებამდე“, ენერგიის ახალი წყაროებით უნდა იყოს უზრუნველყოფილი.

უკანასკნელ ხანებში გამოთქმულ იქნა მოსაზრება, რომ „ანთების“ პროცესში დახარჯული ენერგიის ანაზღაურება ვარსკვლავის შიგნით უკანასკნელის რადიუსის შემცირებით ე. ი. შეკუმშვით ხდება, და მასასადავს, გამკვრივებით³. ასეთ დასკვნას საფუძველად დაედო ის ექსპერიმენტალური ფაქტი, რომ „ანთების“ უკანასკნელ ეტაპში, ე. ი. იმ დროს, როცა ვარსკვლავი იძენს Wolf-Rayet-ს

ტიპის ვარსკვლავთა დამახასიათებელ თვისებებს, ვარსკვლავის ტემპერატურის სიდიდისათვის ლებულობენ მნიშვნელობას, რომელიც დაახლოებით 60.000°-70.000°-ის ტოლია, ხოლო ვარსკვლავი იმავე ვარსკვლავიერი სიდიდის რჩება, როგორც იყო „ანთებამდე“. სწორედ ამის გამო აუცილებელია დასკვნა, რომ ვარსკვლავის რადიუსი შემცირდა, ე. ი. ვარსკვლავი შეიკუმშა, რადგან წინააღმდეგ შემთხვევაში, თუ ვარსკვლავის ზედაპირული ფართი დარჩებოდა იგივე, როგორც „ანთებამდე“, მაშინ ვარსკვლავის ინტეგრალური სიკაშკაშე უნდა ყოფილიყო გაცილებით უფრო მეტი, ვიდრე „ანთებამდე“, რაკი ტემპერატურა მოიმატებდა. ამრიგად, ვარსკვლავის ანთების პროცესში წარმოშობილ მოვლენათა შორის ერთობ აქტუალურად უნდა ჩაითვალოს ორი საკითხი: ერთი, რომელიც მდგომარეობს იმ გარემოების ახსნაში, თუ რა გზით ხდება ენერგიის ასეთი დიდი რაოდენობით გამოსხივების უზრუნველყოფა და მეორე, მართლაც აქვს ადგილი თუ არა ვარსკვლავის შეკუმშვას, ე. ი. ვარსკვლავის გამკვრივებას. უკანასკნელი საკითხი ერთობ მნიშვნელოვანია კოსმოგონური თვალსაზრისით და მისი შესწავლა ერთგვარ შუქს მოფენს ვარსკვლავთმცოდნეობის პრობლემაზე.

პირველად ყოვლისა უნდა აღვნიშნოთ ერთი შეუსაბამობა, რომელსაც ამ საკითხების დღემდე არსებული განმარტებანი შეიცავენ და რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ „ანთების“ პროცესში დახარჯული ენერგიის მარაგს მხოლოდ ვარსკვლავის შეკუმშვაში ეძებენ. თუ ასეთ შეკუმშვას მართლაც აქვს ადგილი სინამდვილეში, მაშინ ერთი რამ მაინც არის ცხადი, სახელდობრ ის, რომ ასეთ შეკუმშვას მხოლოდ სიკაშკაშის მაქსიმუმის შემდეგ უნდა დაურჩეს ადგილი, ე. ი. როცა ვარსკვლავი იწყებს თავის პირვანდელ მდგომარეობაში ნელ-მაგრამ თანმიმდევრობით დაბრუნებას; მართლაც, წინააღმდეგ შემთხვევაში იძულებული ვიქნებოდით დავკვსოთ, რომ ადგილი აქვს ერთ და იმავე დროს, როგორც ვარსკვლავის გაფართოებას ისე შეკუმშვას. ამრიგად, ამ წინააღმდეგობის დაძლევა მხოლოდ მაშინ არის მოსახერხებელი, როცა შეკუმშვის შესაძლებლობას დაუშვებთ მხოლოდ და მხოლოდ სიკაშკაშის მაქსიმუმის შემდეგ; ასე, რომ ვარსკვლავის შეკუმშვით განთავისუფლებული ენერგია მხოლოდ ამ მაქსიმუმის შემდეგ შეიძლება ჩაითვალოს იმ ენერგიის წყაროდ, რომელსაც ვარსკვლავი აბნევს სივრცეში „ანთების“ პირველ ხანებში სიკაშკაშის მაქსიმუმამდე.

მეორეს მხრივ, როგორც ეს უკვე აღვნიშნეთ, ამ ეპოქაში ვარსკვლავს აუცილებლად ესაჭიროება ენერგიის უფრო ინტენსიური წყაროები ვიდრე ეს მას გააჩნდა „ანთებამდე“, რათა უზრუნველყოფილ იქნას ენერგიის იმავე რაოდენობით გამოსხივება ზედაპირის ერთეულიდან, როგორც „ანთებამდე“. მართლაც, თუ ვარსკვლავის მიერ გამოსხივებული ინტეგრალური ენერგიის რაოდენობა და მისი წყაროები არ შეიცვლებოდა, მაშინ, ცხადია, რომ ვარსკვლავის გაფართოებული ზედაპირის ერთეულიდან უნდა გამოსხივებულიყო გაცილებით უფრო მეტი ენერგია ვიდრე „ანთების“ დაწყებამდე. მაგრამ რაკი ასეთ გარემოებას ადგილი არა აქვს და ვარსკვლავი ინარჩუნებს ზედაპირის ერთეულიდან გამოსხივების რაოდენობით უნარს, ამიტომ ეს გარემოება მხოლოდ იმაზე

გვითითებს, რომ ვარსკვლავის გარე ფენების გამოსხივების უნარი ფაქტიურად გაიზარდა, ე. ი. ვარსკვლავის შიგა ფენებიდან გარე ფენებისაკენ და ამ უკანასკნელიდან, სივრცეში ენერგიის გაბნევა უფრო ინტენსიური გახდა. ყველა ამის გამო შეიძლება დავასკვნათ, რომ ვარსკვლავს „ანთებისათვის“ საჭირო ენერგიის მარაგი ან, უფრო უკეთ რომ ვთქვათ, ენერგიის უფრო ინტენსიური წყარო ესაჭიროება იმ მომენტამდე სანამ წარმოსადგენია ვარსკვლავის შეკუმშვის შესაძლებლობა და, ჩვენის აზრით, პრობლემის შინაარსი იმაში მდგომარეობს, რომ სწორედ ეს წყარო მოიძებნოს.

თუ დაუშვებთ, რომ ვარსკვლავის შეკუმშვას მაინც აქვს ადგილი, მაშინ თავის მხრივ მოსალოდნელი იყო ამ შეკუმშვის ეფექტის ენერგეტიკული გამოვლინება, ე. ი. გამოსხივებული ენერგიის გადიდება სიკაშკაშის დაცემის პერიოდში. ჩვენ არ გვაქვს არავითარი ექსპერიმენტალური საბუთი ასეთი დასკვნისათვის, პირიქით, თვით სიკაშკაშის დაცემის ფაქტი მთავარი მაქსიმუმის შემდეგ იმას მოწმობს, რომ ვარსკვლავის ენერგეტიკული წყარო ამ ეპოქაში გაცილებით უფრო ნაკლებია და უფრო დაბალი რიგისა არის, ვიდრე მაქსიმუმის პერიოდში.

ყველა ზემოდაღნიშნულს უნდა დაემატოს ის გარემოება, რომ ყოფილ ახალ ვარსკვლავთა ტემპერატურას „ანთების“ საბოლოო ფაზაში აფასებენ Zanstra-ს მეთოდით, რომლის გამოყენების სამართლიანობა ამ ტიპის ვარსკვლავთა მიმართ საკმარისად საეჭვოდ არის მიჩნეული. ამიტომ არ შეგვიძლია დარწმუნებული ვიყოთ, რომ ყოფილ ახალ ვარსკვლავებს „ანთების“ საბოლოო ფაზაში მართლაც ასეთი მაღალი ტემპერატურა აქვთ; პირიქით არსებობს ბევრი საბუთი იმისა, რომ ვიფიქროთ, რომ Zanstra-ს მეთოდით მიღებული განსაზღვრა ერთობ ადვილდება ვარსკვლავის ქეშმარიტ ტემპერატურის სიდიდეს და, რომ სინამდვილეში „ანთების“ საბოლოო ფაზაში ვარსკვლავთა ტემპერატურა დიდად არ განსხვავდება იმ ტემპერატურისაგან, რომელიც ვარსკვლავს ჰქონდა „ანთებამდე“. ვარსკვლავის ტემპერატურა ამ ეპოქაში მაღალიც რომ იყოს, შედარებით იმ ტემპერატურასთან, რომელიც ვარსკვლავს „ანთებამდე“ აქვს, ეს მაინც არ გვაძლევს საბუთს დავასკვნათ, რომ ტემპერატურის გაზრდა შეკუმშვის ხარჯზე მოხდა, რადგან ამ მოვლენის ასახსნელად შესაძლებელია გაცილებით უფრო ბუნებრივი თვალსაზრისის განვითარება. ჩვენ მხედველობაში გვაქვს ის გარემოება, რომ „ანთების“ პროცესში, დაახლოებით მთავარი მაქსიმუმის ეპოქაში, ადგილი აქვს ვარსკვლავიდან გარე ფენების ჩამოცლას და სივრცეში გაბნევას.

მეორეს მხრივ, ვარსკვლავთა შინაგანი აღნაგობის ელემენტარული თეორია კი გვარწმუნებს იმაში, რომ ვარსკვლავის შიგა ფენებში ტემპერატურა მატულობს წინეისთან ერთად. გარე ფენათა ჩამოცლის შემდეგ ტიტვდება ვარსკვლავის უფრო შიგა ფენები, რომელთა ტემპერატურა გაცილებით უფრო მაღალია ვიდრე ვარსკვლავის ზედაპირული ფენების და, რომელთაც გაცილებით უფრო მეტი ენერგიის გამოსხივების უნარი აქვთ, ვიდრე ამ უკანასკნელთ. ამრიგად სიკაშკაშის მაქსიმუმის პერიოდში, როცა გარე ფენები ფაქტიურად

ფენების ხარჯზე; ამასთანავე, რადგან ეს ჩამოცლილი გარე ფენები მეტად გაიშვითებულია, სხივოსნური ენერჯიის გადატანა უფრო ინტენსიური იქნება. ჩვენ შეგვიძლია დაახლოებით შევაფასოთ ის ტემპერატურა, რომელიც ამ გატიტვლებულ ფენებს ექნებათ.

გარე ფენების მასა, რომელიც ვარსკვლავს სცილდება და სივრცეში იბნევა ავლნიწნოთ M -ით; მაშინ შეგვიძლია დავწეროთ:

$$M = 4\pi r^2 \int \rho dr. \quad (1)$$

სადაც r ვარსკვლავის რადიუსია, ხოლო ρ — სიმკვრივე. მეორეს მხრივ, ვარსკვლავი „ანთებამდე“ იმყოფება ჰიდროსტატიურ წონასწორობაში. რასაკვირველია, ეს წონასწორობა შეიძლება არამდგრადი იყოს, მაგრამ ამ გარემოებას არ ექნება მნიშვნელობა, ვიდრე ფაქტურად არ დაიწყება „ანთების“ პროცესი, რა დრომდეც ჩვენ საესებთ სამართლიანად შეგვიძლია ვარსკვლავის მიმართ ჰიდროსტატიური წონასწორობის თეორია გამოვიყენოთ და დავწეროთ

$$dp = -g\rho dr, \quad (2)$$

სადაც p აირწნევა, g — სიმძიმის ძალის დაძაბულობა, ხოლო ρ — სიმკვრივე.

(1) და (2) განტოლებანი გვაძლევინ:

$$M = 4\pi r^2 \frac{p}{g}. \quad (2)$$

თუ ჩვენ ახლა შევეცდებით ამ უკანასკნელ განტოლებაში შევიტანოთ აირწნევის ისეთი გამოსახულება, რომელიც საშუალებას მოგვცემს (3) გამოსახულება რიტყვებამდე დავიჯანოთ, მაშინ აღვილი იქნება ტემპერატურის შეფასება.

ამ ამოცანის შესასრულებლად ჩვენ გამოვიყენებთ Chandrasekhar-ის მიერ განვითარებულ თეორიას ჩვენი მზის მიმართ, რომლითაც მან მზის შიგა ფენებისათვის ტემპერატურული გრადიენტის გამოთვლა შესძლო. ამ თეორიის მიხედვით:

$$\left. \begin{aligned} p &= \mu p'_0 \left(1 - \frac{u^2}{\beta^2}\right)^{-1/2} \cdot 2^{-2/3} \\ \left(1 - \frac{u^2}{\beta^2}\right) &= \left(\frac{T_0}{T}\right)^{3/2} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

სადაც p აირწნევა აღებულ ფენაში, p'_0 — სხივოსნური წნევა ვარსკვლავის ზედაპირზე, T — აღებული ფენის ტემპერატურა, T_0 — ზედაპირის ეფექტიური ტემპერატურა, ხოლო u და β ნებისმიერი ფუნქციები, რომელთა დამოკიდებულება მარტივად არის მოცემული (4)-ში, რადგან ფაქტორის $2^{-2/3}$ მნიშვნელობა შეტად ახლოა 1-თან, ამიტომ შემდეგი გამოთვლების დროს შეგვიძლია ის უგუვადოთ; ანასთანავე, რადგან $\frac{T_0}{T}$ აუცილებლად ნაკლებია ერთზე, მით

უფრო გაცილებით ნაკლები იქნება ერთზე $\left(\frac{T_0}{T}\right)^{3/2}$. ამიტომ იმავე (4) განტოლებიდან ჩანს, რომ $\mu \approx \beta$.

ამრიგად (3) განტოლება საბოლოოდ გადაიწერება შემდეგი სახით:

$$M = 4\pi r^2 \frac{\beta}{g} \left(\frac{T}{T_0}\right)^{3/2} p'_0 \quad (5)$$

თუ ახლა ამ განტოლებაში შემაჯალ სიდიდეების მნიშვნელობათათვის ავიღებთ მონაცემებს ჩვენი მზის შესახებ ე. ი., თუ ჩვენ მიერ დასმულ ამოცანას გადავწყვეტთ ჩვენი მზის ზომის ტოლი ვარსკვლავის მიმართ, მაშინ მივიღებთ საბოლოოდ:

$$\log \frac{T}{T_0} = \frac{4}{19} \log M - 4.3, \quad (6)$$

საიდანაც უშუალოდ შეგვიძლია განვსაზღვროთ $\frac{T}{T_0}$, თუ ცნობილია M , ე. ი.

ვარსკვლავის გარე ფენების მასა. მეორეს მხრივ, ამ მასის რაოდენობა, როგორც ვიცით, შეფასებულია სხვადასხვა შემთხვევისათვის სხვადასხვა სიდიდით ახალი ვარსკვლავის აბსოლუტური ვარსკვლავიერი სიდიდის მიხედვით სიკაშკაშის მთავარი მაქსიმუმის დროს, და დაახლოებით იმყოფება შუალედში $10^{27} - 10^{28}$ gr. ამრიგად (6) ტოლობიდან ჩვენ შეგვიძლია ერთგვარი მრუდი ავაგოთ, რომლის

ორდინატზე გადავზომავთ $\frac{T}{T_0}$ შეფარდების სიდიდეს, ხოლო აბსცისა კი იქნება ვარსკვლავიდან ჩამოცლილი გარე ფენების მასა. აქ ჩვენ მოგვყავს ამ მრუდის ელემენტები ცხრილის სახით.

ცხრილი I TABLE

M	$\frac{T}{T_0}$	M	$\frac{T}{T_0}$
10^{25} gr	10	10^{27} gr	25
10^{26}	15	10^{28}	40

მოყვანილი ცხრილი გვიჩვენებს, რომ გატიტვლებული შიგა ფენების ტემპერატურა შესაძლებელია აღწევდეს 250.000° -ს (როცა $M = 10^{27}$ gr), თუ მივიღებთ მხედველობაში, რომ „ანთებამდე“ ვარსკვლავის ეფექტიური ტემპერატურა დაახლოებით 10000° -ის ტოლია; სხვაგვარად რომ ესთქვათ, ამ გატიტვლებული ფენების ტემპერატურა დაახლოებით 25 -ჯერ აღემატება ვარსკვლავის ზედაპირის ეფექტურ ტემპერატურას და მაშასადამე მისი გამოსხივების უნარი 25^4 -ჯერ მეტია, ვიდრე ამ უკანასკნელის გამოსხივების უნარი. ამრიგად ამ ფენების

ნებს შეუძლიათ უზრუნველყონ 4×10^4 -ჯერ მეტი ენერგიის გამოსხივება ვიდრე ვარსკვლავის პირვანდელ ზედაპირს. თუ ახლა მხედველობაში მივიღებთ იმ ვარსკვლავს, რომ ახალი ვარსკვლავის რადიუსი თავისი მთავარი მაქსიმუმის დროს დაახლოებით 500-ჯერ ღიდავდა იმ რადიუსთან შედარებით, რომელიც მას „ანთებამდე“ ჰქონდა, მაშინ ნათელია, რომ გამოსხივების უნარის ასეთ ზრდას საესებით შეუძლია უზრუნველყოს ვარსკვლავის მნათი ზედაპირის გადიდების დროს პირვანდელი გამოსხივების უნარის შენარჩუნება, რადგან ზედაპირული ფართი მხოლოდ 500²-ჯერ გადიდდება. არ უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს გატიტვლებული ფენები ასეთ ტემპერატურას დიდხანს შეინარჩუნებენ; მართლაც, ვიდრე ეს ფენები გატიტვლებოდნენ ენერგიის ხარჯი მათ მიერ გაცილებით ნაკლები იყო და ის მდგომარეობდა მხოლოდ მიმდევარი ფენებისადმი სხივოსნური ენერგიის გადაცემაში; ამასთანავე უნდა ვიფიქროთ, რომ ვიდრე წონასწორობა არსებობდა ეს გადაცემული ენერგია სწორედ იმ ენერგიის ტოლი იყო, რომელსაც ეს ფენები ღებულბენ უფრო დრმა ფენებისაგან; მაგრამ მას შემდეგ რაც ეს ფენები გატიტვლდნენ, სხივოსნური ენერგიის ხარჯვა გაცილებით გაიზარდა იმ ენერგიასთან შედარებით, რომელსაც ის მიმდებარე ფენებს აწვდიდა, ხოლო იმ ენერგიის რაოდენობა კი, რომელსაც ის შიგა ფენებიდან ღებულბდა — უცვლელი დარჩა. აქედან ცხადია, რომ ამ ფენების მიერ ენერგიის ხარჯვა გატიტვლების შემდეგ გაცილებით უფრო ინტენსიურად ხდება, ვიდრე ამ დანახარჯის აღდგენა, რასაც ბუნებრივია შედეგად უნდა მოყვეს ამ ფენების ტემპერატურის დაცემა. რასაკვირველია, ერთობ მნიშვნელოვანია იმ კანონის გამოყენება, რომლის მიხედვითაც ეს დაცემა უნდა მოხდეს. ამ საკითხის შემდგომი შესწავლა მოითხოვს უფრო მკაცრი ხასიათის რაოდენობით ანალიზს, რომელიც „ანთების“ სხვა მოვლენათა ზედმიწევნით შესწავლის შემდეგ შეიძლება იქნეს განხორციელებული.

ამრიგად, როგორც ზევით დავინახეთ, სრულად არ არის აუცილებელი ვარსკვლავის შეკუმშვისა და მისი გამკვრივების დაშვება იმ შემთხვევაშიაც კი, „ანთების“ საბოლოო ფაზაში ვარსკვლავს მაღალი ტემპერატურა რომ ჰქონოდა; საესებით უფრო ბუნებრივია ვიფიქროთ, რომ ეს ტემპერატურა უზრუნველყოფილია ამ შიგა ფენების გატიტვლებით და მათი იმ ტემპერატურული გრადიენტით, რომელიც მათ აქვთ ვარსკვლავის ზედაპირული ფენების მიმართ.

ოქტომბერი, 1937.

ლიტერატურა: Literature:

1. Zs. f. Aph. 13, p. 215, 1937.
2. Bull. Abast. Obs. 2, p. 99, 1938.
3. Проф. Воронцов-Вельяминов, «Новые звезды и галактические туманности», 1934.
4. P. D. A. O. Vict. VI, 15, 1932.
5. P. D. A. O. Vict. IV, 15, 1931.
6. Bull. Abast. Obs. 2, p. 69, 1938.
7. Handb. d. Aph. III.
8. M. N. 92, p. 186, 1932.
9. Bull. Abast. Obs. 1, p. 55, 1937.

ON THE TEMPERATURE OF NOVAE

SH. G. GORDELADSE

(Summary)

It is known that in the first phase of the outburst the former Novae show a large value of temperature, while the absolute magnitude of the star remains the same as it was before the outburst.

This fact is being interpreted by some authors as the result of the condensation of the star.

On the other hand, it may be considered as certain that the effective temperature of the star remains unchanged till to the maximum.

At the same time, owing to the enormous growth of the luminous surface of the star, its integral radiation augments correspondingly, the radiating capacity remaining apparently unchanged.

These circumstances suggest that the source of energy which secures the constancy of the radiating capacity of the star during such a great growth of its luminous surface must be much more powerful and intensive than that, which is necessary to maintain the radiation before the outburst.

Evidently, the condensation of the star, if this phenomenon were to take place during the outburst of Nova, would be possible only after the main maximum, because before it the expansion of the outer layers of the star is alone surmized. Therefore, the energy of contraction can not be considered as the above source of energy.

We suppose that the inner layers of the star, which are being denuded in consequence of the separation of the outer ones and have, therefore, a higher temperature, may serve as such a source.

We made an attempt to estimate approximately the order of the temperature of those denuded layers.

Expressing the mass (M) of the outer layers which are separated later, by means of equation (1) and taking into account the condition (2) of the hydrostatic equilibrium we get for the value of the mass detached (M) expression (3), where r is the radius of the star, P —the gas pressure and G —the intensity of gravity.

Farther, using the expression (4) given for P by Chandrasekhar⁸ we obtain equation (5), where T is the temperature of denuded layers, T_0 —that of the star's surface, P_0 —the radiation pressure and β —the quantity, the value of which is determined by Chandrasekhar.

If we make calculation for a star similar to our sun we get equation (6) from which the ratio $\frac{T}{T_0}$ may be directly derived if the value of the mass detached (M) is known,

Taking into account that the value of this mass (M) lies in the interval 10^{25} — 10^{28} *gr* in conformance to the absolute stellar magnitudes of Novae at maximum we may form a table or draw a curve which will show that for instance, if $M \approx 10$ *gr* then $\frac{T}{T_0} = 25$, i. e. that the radiating capacity of denuded layers is 25 times as great as that of the surface layers; it corresponds approximately to the quantity of energy needed to maintain the constancy of the radiating capacity of the star during the expansion of its luminous surface, if we assume that during the outburst the radius of the star grows about 500 times.

Farther, if we consider that in the final phase of the outburst the temperature of Novae is being determined by Zanstra's⁵ method, giving under certain conditions exaggerated values of temperature⁶, it becomes evident that accepting the point of view developed by the author there is no necessity to suppose that the increase of temperature during the outburst is due to the condensation of the star.

We must suppose, on the contrary, that the denuded layers of the star cannot maintain a high temperature for a long time, because the inflow of energy from the inner layers must apparently remain the same as it was before the outburst, while the radiation is greatly increased in consequence of denudation.

Thus, it being impossible to compensate the energy radiated by those denuded layers these last must gradually grow cooler.

It would be of interest to derive the law, according to which this cooling is to take course.

October, 1937.

ХРОМАТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ 8" ОБЪЕКТИВОВ КАМЕР 16" РЕФРАКТОРА

Е. К. ХАРАДЗЕ и М. А. ВАШАКИДЗЕ

В настоящей заметке приведены результаты исследования хроматической аберрации 8" объективов камер 16" рефрактора Абастуманской Обсерватории.

После того, как было закончено исследование сферической аберрации и астигматизма упомянутых объективов¹ на Обсерваторию поступили фильтры Schott'a, что дало нам возможность произвести определение хроматической аберрации. Однако, имея лишь два фильтра, мы были вынуждены ограничиться исследованием в двух участках спектра.

Использованные нами фильтры Schott'a известны под названиями BG₃ и GG₁₁. Область пропускания фильтра BG₃ лежит приблизительно в пределах λ 2800— λ 5000 с максимумом пропускания около λ 3600 и с пропусканием больше 50% в области λ 3000— λ 4500.

Для фильтра GG₁₁ область пропускания начинается около λ 4700, причем вблизи λ 5000 кривая пропускания резко поднимается до единицы и так проходит далее всю визуальную область спектра. Синий фильтр BG₃ был использован нами в комбинации с пластинками Ilford Monarch, желтый GG₁₁—с пластинками Imperial Panchromatic «400».

Определение хроматической аберрации производилось известным способом Hartmann'a, причем были использованы те же диафрагмы и обработка велась тем же способом, как и при исследовании сферической аберрации².

Для каждой камеры получено 8 снимков звезды вблизи оптического центра. Отступление пластинки от фокуса равнялось 20 и 30 *mm* в обе стороны от него в случае фильтра BG₃ и 25 и 30 *mm* в случае фильтра GG₁₁. Экспозиции брались в пределах от 3 до 8 минут.

В табл. I и табл. II приведены условия, при которых получены снимки.

ТАБЛИЦА I TABLE

Камера № 1					Камера № 1				
α Leonis		α Canis Minoris			α Bootis				
3.III.1938.		4.III.1938.			16.III.1938.				
$t = -10^{\circ}0$		$t = -8^{\circ}0$			$t = -2^{\circ}0$				
Фильтр BG ₃					Фильтр GG ₁₁				
Отсчет шкалы	Номер эксп.	Продолж. эксп.	Номер эксп.	Продолж. эксп.	Отсчет шкалы	Номер эксп.	Продолж. эксп.	Номер эксп.	Продолж. эксп.
44.0	I	6 мин.	IV'	8 мин.	41.6	IV	7 мин.	V	7 мин.
54.0	II	5	III'	3	46.6	III	6	VI	5
94.0	III	5	II'	3	96.6	II	5	VII	5
104.0	IV	6	I'	8	101.6	I	7	VIII	7

ТАБЛИЦА II TABLE

Камера № 2					Камера № 2				
α Leonis		α Bootis			α Aurigae		α Aurigae		
5.III.1938.		5.III.1938.			17.III.1938.		16.III.1938.		
$t = -9^{\circ}0$		$t = -9^{\circ}0$			$t = -9^{\circ}8$		$t = -11^{\circ}4$		
Фильтр BG ₃					Фильтр GG ₁₁				
Отсчет шкалы	Номер эксп.	Продолж. эксп.	Номер эксп.	Продолж. эксп.	Отсчет шкалы	Номер эксп.	Продолж. эксп.	Номер эксп.	Продолж. эксп.
12.0	IV	6 мин.	I'	4 мин.	8.4	IV	7 мин.	I'	7 мин.
22.0	III	3	II'	3	13.4	III	5	II'	5
62.0	II	3	III'	3	63.4	II	5	III'	5
72.0	I	6	IV'	4	68.4	I	7	IV'	7

Табл. III и табл. IV содержат результаты вычисления фокуса по измеренным положениям изображений отверстий диафрагмы Hartmann'a.

ТАБЛИЦА III TABLE

Радиус зоны (r) в см	Камера № 1				Камера № 1			
	Положение фокуса для фильтра BG ₃ в опт. центре (Dr)				Положение фокуса для фильтра GG ₁₁ в опт. центре (Dr)			
	Отсчет шкалы	Отсчет шкалы	Среднее	Колич. измер. пар	Отсчет шкалы	Отсчет шкалы	Среднее	Колич. измер. пар
44.0—104.0	54.0—94.0			41.6—101.6	46.6—96.6			
1.9	74.29	74.43	74.36	4	69.84	69.85	69.85	4
3.8	.26	.37	.32	4	.98	70.09	70.04	4
4.5	.30	.35	.33	4	.88	69.86	69.87	4
5.5	.32	.40	.36	4	.83	.87	.85	4
6.5	.31	.37	.34	4	.75	.81	.78	4
7.4	.36	.44	.40	4	.79	.87	.83	4
8.5	.38	.50	.44	4	.63	.77	.70	4
9.3	.46	.55	.51	4	—	—	—	—
	74.34	74.42	74.38		69.82	69.87	69.85	

ТАБЛИЦА IV TABLE

Радиус зоны (r) в см	Камера № 2.				Камера № 2.			
	Положения фокуса для фильтра BG ₃ в опт. центре (Dr)				Положения фокуса для фильтра GG ₁₁ в опт. центре (Dr)			
	Отсчет шкалы	Отсчет шкалы	Среднее	Колич. измер. пар	Отсчет шкалы	Отсчет шкалы	Среднее	Колич. измер. пар
12.0—72.0	22.0—62.0			8.4—68.4	13.4—63.4			
1.9	—	—	—	4	39.16	39.16	39.16	4
3.8	42.45	42.42	42.44	4	38.74	38.71	38.73	4
4.5	.47	.35	.41	4	.73	.57	.65	4
5.5	.42	.39	.41	4	.52	.57	.55	4
6.5	.44	.40	.42	4	.66	.52	.59	4
7.4	.49	.38	.44	4	.57	.57	.57	4
8.4	.46	.39	.43	4	.74	.59	.67	4
9.2	.43	.38	.41	4	—	—	—	—
	42.45	42.39	42.42		38.73	38.67	38.70	

Вычисляя среднее положение фокуса для каждого объектива и для двух фильтров по формуле

$$D = \frac{\sum r D^r}{\sum r}$$

получаем:

Камера № 1		Камера № 2	
Фильтр BG ₂	Фильтр GG ₁₁	Фильтр BG ₂	Фильтр GG ₁₁
D=74.40	D=69.82	D=42.42	D=38.65

Для соответствующих значений «технической постоянной» имеем:

Камера № 1		Камера № 2	
Фильтр BG ₂	Фильтр GG ₁₁	Фильтр BG ₂	Фильтр GG ₁₁
T=0.80	T=0.85	T=0.15	T=0.76

Как отмечалось выше, непосредственное определение фокусного расстояния произведено лишь в двух участках спектра; однако, мы нашли целесообразным вычислить положение фокуса для нескольких промежуточных участков спектра, прибегая для этой цели к способу интерполяции. Известна интерполяционная формула Сатурбу³, выражающая показатель преломления как функцию длины волны. Этой формулой можно воспользоваться и для определения положений фокуса x , соответствующих различным длинам волн λ .

При этом, формулой возможно пользоваться в ее упрощенном виде, когда она представлена лишь первыми двумя членами интерполяционного ряда:

$$x = A + \frac{B}{\lambda^2},$$

где коэффициенты A и B определяются эмпирически по известным x соответствующим двум данным λ . В нашем случае, за два начальных значения λ мы можем, на основании данной выше характеристики примененных нами фильтров, принять значения: $\lambda_1 = 3600$ и $\lambda_2 = 5000$, тем более, что при измерении пластинок нить микроскопа проектировалась не на геометрический центр изображения отверстия диафрагмы Hartmann'a, а на максимальную плотность изображения. Соответствующие x имеют значения: $x_1 = 74.40$, $x_2 = 69.82$ — для камеры № 1 и $x_1 = 42.42$ и $x_2 = 38.65$ — для камеры № 2. Коэффициенты A и B равны:

$$A = 64.89; \quad B = 123,249,800 \text{ — для камеры № 1;}$$

$$A = 34.55; \quad B = 102,247,600 \text{ — для камеры № 2.}$$

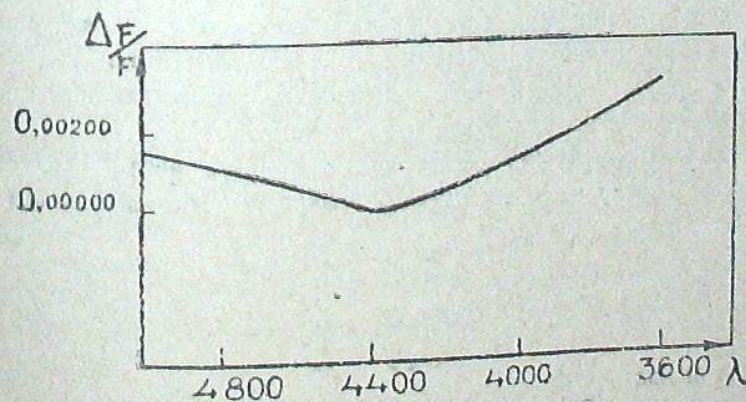
Пользуясь этими коэффициентами и выше приведенной формулой, мы вычислили положения фокуса для различных λ .

Окончательные результаты в виде отклонений фокуса (ΔF) лучей данных λ от фокуса лучей длины волны равной 4400 Å приводятся в табл. V; эти отклонения выражены в долях фокусного расстояния объективов (отклонение в миллиметрах будет равно $F \cdot \Delta F$; $F = 1000 \text{ mm}$).

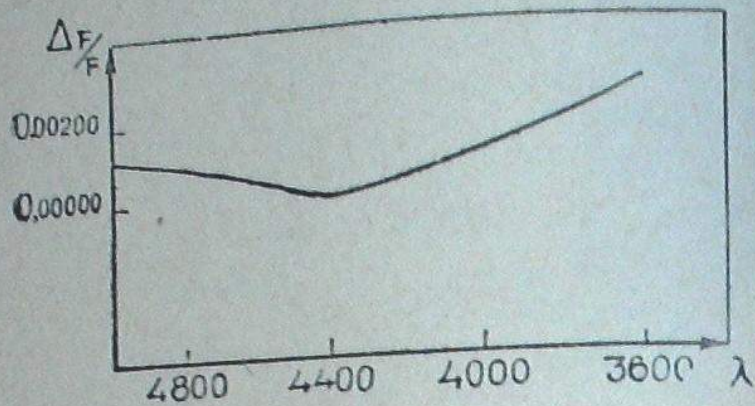
ТАБЛИЦА V TABLE

Камера № 1		Камера № 2	
λ	$\frac{\Delta F}{F}$	λ	$\frac{\Delta F}{F}$
3600 Å	0.00314	3600 Å	0.00259
3800	217	3800	180
4000	133	4000	111
4200	62	4200	51
4400	00	4400	00
4600	55	4600	45
4800	102	4800	84
5000	144	5000	118

Данные табл. V указывают на удовлетворительность исследованных объективов (особенно объектива № 2) в отношении исправления хроматической аберрации.



Черт. 1 Fig.



Черт. 2 Fig.

Черт. 1 и черт. 2 представляют кривые хроматической aberrации объективов № 1 и № 2, соответственно.

Наряду с исследованием хроматической aberrации мы провели также определение «проницательной силы» 8" объективов.

«Проницательную силу» или «соотношение между продолжительностью экспозиции и величиной самой слабой звезды, которая еще дает при этом свое изображение на негативе», мы определили на основе нижеследующего.

Известна формула Schwarzschild'a, служащая для измерения фотографического эффекта³:

$$d = It^p,$$

где d — плотность изображения, I — интенсивность источника света, t — продолжительность экспозиции и p — параметр, зависящий от пластинки, длины волны и интенсивности действующего источника света.

Эта формула устанавливает зависимость между плотностью изображения, интенсивностью источника и экспозицией.

Прилагая формулу (1) к изображениям двух звезд и допуская при этом, что для обеих звезд мы имеем одинаковый фотографический эффект, получим:

$$I_1 t_1^p = I_2 t_2^p,$$

$$\left(\frac{t_2}{t_1}\right)^p = \frac{I_1}{I_2}$$

Но, так как

$$\frac{I_1}{I_2} = 2.512^{m_1 - m_2}$$

поэтому:

$$\left(\frac{t_2}{t_1}\right)^p = 2.512^{m_2 - m_1}. \quad (2)$$

Из последней формулы получаем следующее выражение:

$$p = \frac{0.4(m_2 - m_1)}{\log \frac{t_2}{t_1}}, \quad (3)$$

определяющее p , когда даны две звезды с известными величинами и экспозиции, при которых плотности изображения этих двух звезд равны.

Формулой, служащей для определения проницательной силы объектива является выражение, получающееся путем логарифмирования (2):

$$m_2 = m_1 + \frac{p}{0.4} \log \frac{t_2}{t_1}. \quad (4)$$

Материалом для определения проницательной силы 8" объективов нам послужили негативы Полярной области, полученные 23 и 26 июня на пластинках Ilford Monarch с несколькими снимками при различных экспозициях, дающих возможность произвести несколько определений величин самых слабых звезд.

На камере № 1 рассмотрено шесть различных экспозиций, на камере № 2 — восемь. Показатель Schwarzschild'a — p определялся по формуле (3), комбинируя 9 пар звезд. Из этих определений получены средние взвешенные значения p .

Для обоих объективов p оказалось равным 0.70. На основании наших определений и используя полученное значение p , мы составили 6 уравнений вида (4) для объектива № 1 и 7 уравнений для объектива № 2. Правильность каждого из этих уравнений проверялась нами путем сравнения вычисленных по ним величин звезд с действительными. На основе этой проверки мы произвели отбор наиболее точных уравнений и по этим последним вывели окончательные формулы для двух объективов.

Таким образом формулы, служащие для определения отношения между продолжительностью экспозиции и величиной самой слабой звезды, т. е. формулы, служащие для определения проницательной силы наших объективов (для случая фотографирования на пластинках Ilford Monarch), приняли вид:

$$m_2 = 10.62 + 1.75 \log \frac{t_2}{45} \quad (\text{для объектива № 1})$$

и

$$m_2 = 11.00 + 1.75 \log \frac{t_2}{10.4} \text{ (для объектива № 2).}$$

Чтобы убедиться в достаточной точности этих формул мы применяли их для вычислений величин звезд с известными яркостями, находящихся на пределе видимости.

Сравнение вычисленных звездных величин с действительными дало следующую картину:

Объектив № 1

Звезда	Зв. вел.	Вычисл. зв. вел.	Разн.
12	10 ^m .08	10 ^m .00	0 ^m .08
6r	10.53	10.53	0.00
7r	10.96	10.84	0.12
8r	11.44	11.54	0.10
14	10.92	10.84	0.08

Объектив № 2

Звезда	Зв. вел.	Вычисл. зв. вел.	Разн.
12	10.08	9.78	0.30
6r	10.53	10.38	0.15
8r	11.44	11.40	0.04

Можно считать, что полученные нами формулы достаточно точны.

Пользуясь ими, можно легко установить, что объектив № 1 при часовой экспозиции дает на пластинках Ilford Monarch звезды до 13.95 звездной величины, а объектив № 2 в тех же условиях—до 13.70 величины. Надо, однако, отметить, что пропускательная сила данных объективов в действительности больше. При составлении наших формул мы подобрали звезды, находящиеся на пределе видимости так, чтобы они являлись «предельными» для измерений на микрофотометре.

На глаз же были заметны более слабые звезды. Так, напр., объектив № 1 в действительности дает при часовой экспозиции на пластинках Ilford Monarch звезды до 14.50 величины. Его пропускательная сила выражается формулой:

$$m_2 = 10.72 + 1.75 \log \frac{t_2}{25}.$$

В заключение отметим, что мы произвели также опыт определения дисторсии для данных объективов, измеряя на стереокомпараторе взаимные расстояния между тремя звездами данной группы, снятой на разных расстояниях от оптического центра.

Результаты получились следующие:

Объектив № 1

Расст. от опт. центра	Взаимные расст. звезд		
12 mm	7.124	8.757	4.359
18	.133	.761	.348
26	.141	.750	.347
35	.133	.767	.346
45	.142	.768	.351
51	.152	.773	.359
55	.144	.772	.362

Объектив № 2

Расст. от опт. центра	Взаимные расст. звезд		
11 mm	7.677	6.528	4.286
20	.677	.531	.291
31	.671	.529	.294
44	.674	.520	.286
55	—	.532	.284
67	—	.524	.290

Эти данные позволяют нам считать установленным отсутствие аномальной дисторсии у наших объективов; однако, следует признать необходимым более детальное исследование дисторсии с помощью прецизионного измерительного прибора.

Измерения и часть вычислений выполнены лаборанткой Э. Долидзе при участии студентов Тбилисского Государственного Университета Д. Грдзелишвили, Н. Инашвили и Г. Чикоидзе, проходивших на Обсерватории производственную практику.

Июль, 1938.

Литература: Literature:

1. Bull. Abast. Obs. 2, p. 131, 1938.
2. Loc. cit.
3. Проф. С. Э. Фриш «Техника спектроскопии», стр. 13, 1936.
4. Курс Астроф. и Зап. Астр. I, стр. 69, 1934.
5. Handb. d. Exp. Physik, XXVI, p. 675, 1937.

CHROMATIC CURVES OF 8-INCH OBJECT-GLASSES OF THE CAMERAS ATTACHED TO THE 16-INCH REFRACTOR

E. K. KHARADSE and M. A. VASHAKIDSE

(Summary)

The note contains the results of investigation of chromatic aberration of 8-inch object-glasses of the two cameras attached to the 16-inch refractor of Abastumani Observatory.

The chromatic curves were determined by Hartmann's method using two Schott filters—BG₃ and GG₁₁. The positions of the focus for intermediate points of the spectrum were derived by means of Cauchy's³ interpolation formula.

Table V gives for light of different wave-lengths the deviation of the focus (ΔF) from the mean position expressed in parts of the focal length of the object-glass (the deviation in millimeters will be equal to $F \cdot \Delta F$; $F=1000$ mm).

Fig. 1 and Fig. 2 represent the chromatic curves of the object-glasses no. 1 and no. 2, respectively.

Moreover, the dependence of the magnitude of the faintest stars on the exposure time has been examined. The following two formulae have been derived:

$$m_1 = 10.62 + 1.75 \log \frac{t_1}{45} \quad (\text{for the object-glass no. 1})$$

$$m_2 = 11.00 + 1.75 \log \frac{t_2}{104} \quad (\text{for the object-glass no. 2}).$$

July, 1938.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТИВА 16" РЕФРАКТОРА АБАСТУМАНСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

Е. К. ХАРАДЗЕ и М. А. ВАШАКИДЗЕ

Как известно, положение фокуса объектива зависит от трех параметров: 1) расстояния луча, проходящего объектив, от центра последнего (r), 2) угла данного радиуса r относительно произвольно выбранного «главного» диаметра объектива (φ) и 3) длины волны луча (λ). Таким образом, положение фокуса представляется функцией r , φ и λ , т. е.: $D=f(r, \varphi, \lambda)$. Если через r_0 , φ_0 и λ_0 обозначить определенные постоянные или средние значения радиуса r , угла φ и длины волны λ , тогда функция $f(r, \varphi_0, \lambda_0)$ выразит изменение положения фокуса в зависимости от расстояния от центра объектива—т. е. сферическую aberrацию; функция $f(r_0, \varphi, \lambda_0)$ —изменение его в зависимости от угла φ —т. е. астигматизм и, наконец, функция $f(r_0, \varphi_0, \lambda)$ —изменение положения фокуса в зависимости от длины волны—т. е. хроматическую aberrацию¹. Эти три функции характеризуют вместе с тем качество объектива.

Мы исследовали перечисленные выше зависимости для фотовизуального объектива ($D=16''=400$ мм; $F=6.8$ м) нового рефрактора Абастуманской Обсерватории. Рефрактор снабжен специальной коррекционной линзой, вводимой на расстоянии около $1\frac{1}{3}$ м от фокуса в сходящийся пучек лучей. Коррекционная линза служит для ахроматизации 16" объектива в фотографических лучах и использования его для фотографических целей. Указанные выше зависимости нами исследованы также и для комбинации 16" фотовизуального объектива с коррекционной линзой.

Для определения сферической aberrации методом Hartmann'a² перед объективом ставилась специальная диафрагма с 33-мя отверстиями, симметрично расположенными относительно центра. Диаметр отверстий равнялся 11 мм.

Табл. I иллюстрирует расположение отверстий по зонам (r —радиус зоны) и по углам положения (φ —угол положения относительно «главного» диаметра; за главный диаметр принято направление от одной камеры рефрактора к другой).

ТАБЛИЦА I TABLE

Радиус зоны r в см	Угол положения (φ)							
4.0	45°		135°		225°		315°	
6.1	0		90		180		270	
9.0	45		135		225		315	
12.0	0		90		180		270	
15.0	45		135		225		315	
16.5	22.5	67.5	112.5	157.5	202.5	247.5	292.5	337.5
18.0	0		90		180		270	

Нами сфотографировалась звезда α Lyrae ($0^m 1; A_0$) на пластинках Ilford Hypersensitive Panchromatic (26 июня 1938, при $t=19^\circ 0$). 16" рефрактор используется временно как гид 8" параллельных камер. Он имеет небольшой искатель, применение которого для цуантирования невозможно. С другой стороны, при внефокальном фотографировании через диафрагму, не представлялось возможным использование для гидирования преломляющей призмы, вставленной в фотографическую камеру 16" рефрактора. Однако, опыт показал, что после тщательной выверки часового хода, фотографирование без гидирования в течение 6—7 минут не вызывало заметной растянутости изображения. Выбрав яркую звезду и высокочувствительные пластинки, мы сумели сократить продолжительность экспозиции до $4\frac{1}{2}$ минут и, получив достаточно плотные для надежного измерения изображения, совершенно избежали растянутость. Фотографирование производилось при отступлении пластинки на 80 и 90 мм в обе стороны от фокуса (отсчет шкалы, соответствующий фокусу, приблизительно равен 95.0). Пластинки проявлялись в течение 9 минут парафеноловым проявителем. Измерения выполнены на стереокомпараторе обычно применяемым нами при подобных исследованиях способом³.

Табл. II содержит результаты вычисления положений фокуса для различных зон (четвертый столбец) и различных углов (третий столбец). Последние два столбца таблицы содержат отклонения положения фокуса от среднего, вычисленного по формуле

$$D = \frac{\sum r D'}{\sum r},$$

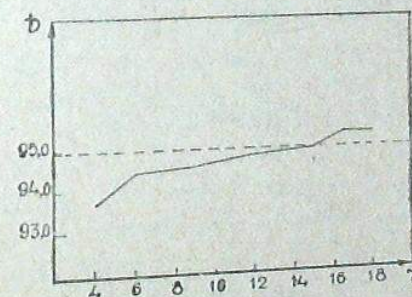
причем отклонения даны в миллиметрах, а также и в долях фокусного расстояния $\left(\frac{D-D'}{F}\right)$.

Среднее положение фокуса, вычисленное на основании приведенной формулы, приняло значение равное 94.97 при $t=+19^\circ 0$.

ТАБЛИЦА II TABLE

r	φ	D'_φ	D'	$D-D'$	$\frac{D-D'}{F}$
4.0 см	45°	93.99	93.75	1.22	0.0001794
	135	93.50			
6.1	0	94.82	94.55	0.42	0.0000618
	90	94.28			
9.0	45	94.31	94.56	0.41	0.0000603
	135	94.81			
12.0	0	95.11	94.84	0.13	0.0000191
	90	94.56			
15.0	45	94.96	94.97	0.00	0.0000000
	135	94.98			
16.5	22.5	95.19	95.38	-0.41	-0.0000603
	67.5	95.11			
	112.5	95.48			
	157.5	95.73			
18.0	0	95.60	95.32	-0.35	-0.0000515
	90	95.04			

Кривая сферической aberrации, построенная на основе данных последней таблицы, представлена на черт. 1, где по оси X отложены радиусы зон объектива, а по оси Y—отсчеты положений фокуса. Горизонтальная пунктирная линия определяет среднее положение фокуса.



Черт. 1 Fig.

Полученная кривая сферической aberrации указывает на хорошую апланатичность исследованного объектива, подтверждаемую также и малым значением вычисленной нами «технической постоянной»⁴.

Для данного объектива «техническая постоянная» равна 0.17*.

* Интересно сравнить это значение со значениями «технической постоянной» для различных объективов, приведенными в Бюлл. Абаст. Обс. № 2, стр. 140.

Астигматизм, характеризуемый величиной a , вычислялся нами на основании уравнения:

$$A + x \cos 2\varphi + y \sin 2\varphi = 0,$$

где A означает отклонение фокуса для угла φ от среднего положения для данной зоны (табл. III), а x и y равны $\frac{a}{2} \cos 2\varphi_0$ и $\frac{a}{2} \sin 2\varphi_0$ соответственно⁵.

ТАБЛИЦА III TABLE

r	φ	$A = D_{\varphi}^{\prime} - D^{\prime}$	r	φ	$A = D_{\varphi}^{\prime} - D^{\prime}$
4.0 см	45°	+0.24	15.0 см	45°	-0.01
	135	-0.25		135	+0.01
6.1	0	+0.27	16.5	22.5	-0.19
	90	-0.27		67.5	-0.27
9.0	45	-0.25	18.0	112.5	+0.10
	135	+0.25		157.5	+0.35
12.0	0	+0.27	90	0	+0.28
	90	-0.28		90	-0.28

Значения $\frac{a}{2}$ для различных зон объектива приводятся в последнем столбце табл. IV. Из таблицы видно, что исследованный нами объектив заметно астигматичен.

ТАБЛИЦА IV TABLE

r	x	y	$\frac{a}{2}$
4.0 см	-	-0.24	≥ 0.24
6.1	-0.27	-	≥ 0.27
9.0	-	+0.25	≥ 0.25
12	-0.28	-	≥ 0.28
15	-	+0.01	≥ 0.01
18	-0.28	-	≥ 0.28

Хроматическая aberrация исследована нами с помощью щелевого спектрографа О. Тёрфера, принадлежащего Ташкентской Астрономической Обсерватории. Спектрограф употреблялся в однопризмовой комбинации с большой камерой.

В этих условиях дисперсия спектрографа такова:

$$H_{\beta} \quad 45 \text{ \AA в 1 мм,}$$

$$H_{\gamma} \quad 28 \text{ \AA в 1 мм,}$$

$$H_{\delta} \quad 21 \text{ \AA в 1 мм.}$$

Для определения хроматической aberrации было получено 3 снимка звезды α Lyrae на пластинках Ilford Hypersensitive Panchromatic (23 июля 1938, при $t=15^{\circ}5$, с экспозицией в 10 минут). Перед объективом рефрактора ставилась диафрагма, имеющая два выреза, расположенных симметрично по отношению к центру объектива. Расстояние между вырезами равнялось 24 см. Длина каждого выреза—26 см, ширина—5 см.

Спектрограф монтировался в окулярном конце рефрактора таким образом, что плоскость щели спектрографа можно было устанавливать как экстрафокально, так и интрафокально. При этом диафрагма на объективе ориентировалась так, чтобы два изображения, получаемые вне фокуса от двух ее отверстий, ложились в двух концах щели. В результате мы получали два спектра в виде двух искривленных «нитей». Степень кривизны этих «нитей» зависит, как известно, от хроматической aberrации. Расстояние между ними в точках, соответствующих разным длинам волн, определяет хроматическую коррекцию⁶. Положение фокуса для лучей разных длин волн вычисляется по той же формуле Hartmann'a, которая служит и для вычисления сферической aberrации. Расстояния между спектральными «нитями» в нашем случае измерялись в точках, соответствующих линиям H_{α} , H_{β} , H_{γ} , H_{δ} .

Результаты определения положений фокуса для этих линий даны в табл. V. Значения, приведенные во втором и третьем столбцах соответствуют разным положениям щели спектрографа по отношению к фокусу. Последний столбец содержит значения, средние для различных выдвигений.

ТАБЛИЦА V TABLE

λ	Выдвигение 100.0—195.8	Выдвигение 155.0—195.8	D
H_{α}	161.89	162.38	162.14
H_{β}	163.90	164.10	164.00
H_{γ}	177.69	180.04	178.86
H_{δ}	185.93	186.86	186.39

Пользуясь интерполяционной формулой Cauchy⁷, мы вычислили положение фокуса и для промежуточных точек спектра. Для большей точности спектр от H_{α} до H_{β} был разделен нами на четыре части и формула Cauchy составлялась для каждой из них в отдельности. Коэффициенты A и B интерполяционного ряда Cauchy приняли для различных участков спектра следующие значения:

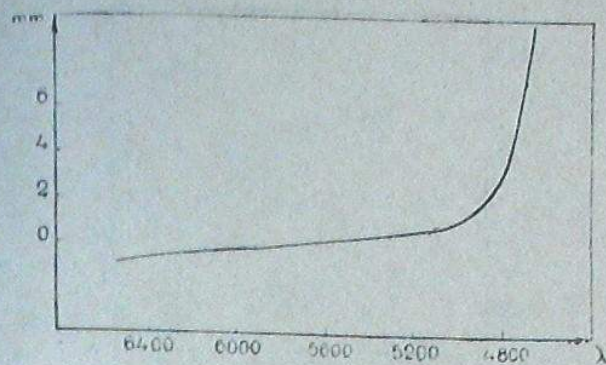
Участок спектра	A	B
$H_{\alpha} - H_{\beta}$	159.81	96356936
$H_{\beta} - H_{\gamma}$	105.62	1379253344
$H_{\gamma} - H_{\delta}$	115.95	1184410780
$H_{\delta} - H_{\epsilon}$ (контроль)	108.68	1306761000

Табл. VI содержит окончательные результаты. D , ΔF и $\frac{\Delta F}{F}$ означают соответственно: положение фокуса, отклонение фокуса от положения, соответствующего $\lambda = 5600$, выраженное в миллиметрах и это отклонение, выраженное в долях фокусного расстояния.

ТАБЛИЦА VI TABLE

λ	D	ΔF	$\frac{\Delta F}{F}$	λ	D	ΔF	$\frac{\Delta F}{F}$
6563	162.14	0.84	0.000124	5000	163.76	0.76	0.000112
6400	.26	.72	.000106	4861	164.00	1.02	.000150
6200	.42	.56	.000082	4800	165.48	2.50	.000368
6000	.59	.39	.000057	4600	173.73	10.75	.001580
5800	.77	.21	.000031	4400	177.38	14.40	.002118
5600	.98	0.00	0.000000	4340	178.84	15.86	.002332
5400	163.22	.24	.000035	4200	183.15	20.17	.002966
5200	.47	.49	.000072	4101	186.39	23.41	.003443

На основе данных последней таблицы построена хроматическая кривая исследованного нами объектива (черт. 2).



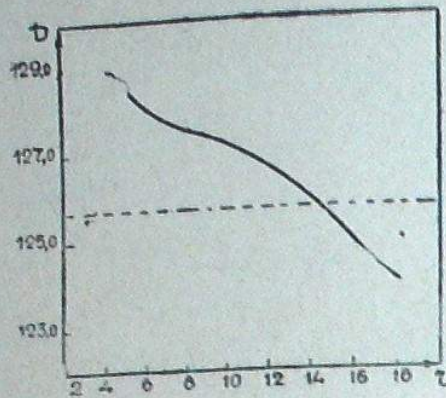
Черт. 2 Fig.

Хроматическая кривая указывает на удовлетворительную ахроматизацию 16" объектива для визуальных лучей; крутизна кривой в части, соответствующей $\lambda < 4900$, естественна для фотовизуального объектива.

Исследование 16" объектива в комбинации с коррекционной линзой показало, что последняя значительно сокращает годное поле рефрактора. Хорошие и удовлетворительные изображения получаются лишь в пределах до 10 минут дуги от оптического центра; на больших расстояниях изображения резко ухудшаются вследствие большого хроматизма.

ТАБЛИЦА VII TABLE

r	φ	D_{φ}^r	D^r	r	φ	D_{φ}^r	D^r
4.0 cm	45°	129.07	129.26	15.0 cm	45°	125.84	125.65
	135	129.45			135	125.46	
6.1	0	127.74	128.02	16.5	22.5	124.37	124.31
	90	128.31			67.5	123.99	
9.0	45	127.90	127.44	18.0	112.5	124.37	
		126.98			157.5	124.51	
12.0	0	126.60	126.08	18.0	0	123.56	124.32
	90	125.56			90	125.08	



Черт. 3 Fig.

Исследование показало, что в системе 16'' объектива с коррекционной линзой сферическая aberrация (табл. VII и черт. 3) и астигматизм (табл. VIII и табл. IX) выражены более резко.

ТАБЛИЦА VIII TABLE

r	φ	$A = D_{\varphi}^r - D^r$	r	φ	$A = D_{\varphi}^r - D^r$
4.0 cm	45°	-0.19	15.0 cm	45°	+0.19
	135	+0.19		135	-0.19
6.1	0	-0.28	16.5	22.5	+0.05
	90	+0.29		67.5	-0.32
9.0	45	+0.46		112.5	+0.06
	135	-0.46		157.5	+0.20
12.0	0	+0.52	18.0	0	-0.76
	90	-0.52		90	+0.76

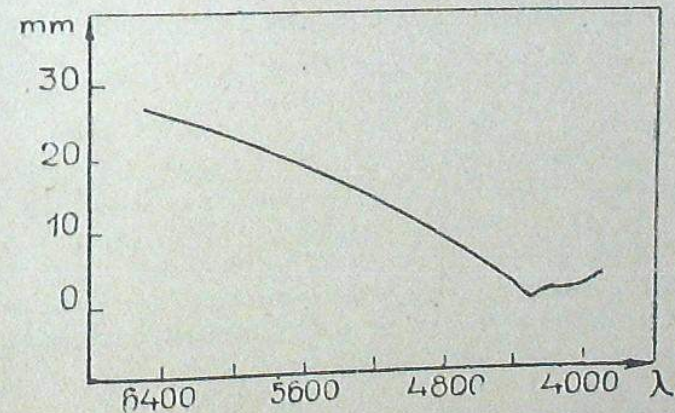
ТАБЛИЦА IX TABLE

r	φ	$A = D_{\varphi}^r - D^r$	x	y	$\frac{a}{2}$
16.5 cm	22.5°	+0.05	-0.26	+0.19	0.32
	67.5	-0.32			
	112.5	+0.06	-0.10	+0.18	
	157.5	+0.20			

Отсчет, соответствующий среднему положению фокуса: $D = \frac{\sum r D^r}{\sum r}$, оказался равным 125.7. «Техническая постоянная» приняла значение, равное 0.63.

ТАБЛИЦА X TABLE

λ	D	ΔF	$\frac{\Delta F}{F}$	λ	D	ΔF	$\frac{\Delta F}{F}$
6500	221.75	27.18	0.003997	4800	202.82	8.25	0.001213
6400	220.92	26.35	.003875	4700	201.14	6.57	.000966
6200	219.17	24.60	.003617	4600	199.38	4.81	.000707
6000	217.32	22.75	.003345	4500	197.54	2.97	.000437
5800	215.33	20.76	.003052	4400	195.62	1.05	.000154
5600	213.20	18.63	.002740	4300	194.57	0.00	0.000000
5400	210.92	16.35	.002404	4200	194.86	0.29	.000043
5200	208.27	13.70	.002015	4100	195.20	0.63	.000093
5000	205.80	11.23	.001651	4000	196.18	1.61	.000236
				3900	198.10	3.53	.000519



Черт. 4 Fig.

Результаты определения хроматической aberrации даны в табл. X. На черт. 4 изображена хроматическая кривая. Построению табл. X послужили основанием непосредственные измерения в точках, соответствующих линиям H_α, H_β, H_γ, H_δ, H_ε и H_ζ (отсчеты: 222.25, 203.82, 194.45, 195.18, 196.49 и 198.34) и интерполирование.

Для интерполирования составлялись формулы Cauchy, принявшие для различных участков спектра следующий вид:

$$H_{\alpha} - H_{\beta} \quad x = 274.89 - \frac{345456.85}{\lambda}$$

$$H_{\beta} - H_{\gamma} \quad x = 282.04 - \frac{380234.62}{\lambda}$$

$$H_{\gamma} - H_{\delta} \quad x = 181.92 + \frac{54388.92}{\lambda}$$

$$H_{\delta} - H_{\epsilon} \quad x = 155.78 + \frac{161615.69}{\lambda}$$

$$H_{\epsilon} - H_{\zeta} \quad x = 105.73 + \frac{360251.03}{\lambda}$$

Одновременно с исследованием 16" объектива М. А. Вашихидзе производил опыты применения щелевого спектрографа в фокусе 16" объектива. Испытывался упомянутый выше спектрограф О. Тörfer'a в однопризмовой комбинации с длинной и короткой камерами.

Дисперсия спектрографа характеризуется следующей таблицей:

	Длинная камера	Короткая камера
H _β	45 Å в 1 мм	90 Å в 1 мм,
H _γ	28 Å в 1 мм	120 Å в 1 мм,
H _δ	21 Å в 1 мм	180 Å в 1 мм.

Опыты показали, что удовлетворительные спектры звезд 6-ой и 5-ой величины для короткой и длинной камер, соответственно, могут быть получены при полуторачасовой экспозиции.

В измерениях и вычислениях принимали участие Э. Долидзе и студенты Тбилисского Государственного Университета Н. Магалашвили и Т. Маруашвили.

Август, 1938.

Литература: Literature:

1. Handb. d. Exp. Physik, XXVI, p. 221, 1937.
2. Publ. A. O. Potsdam, XV, No. 46.
3. Bull. Abast. Obs. 2, p. 136, 1938.
4. Publ. A. O. Potsdam, XV, No. 46.
5. Ibid.
6. Handb. d. Exp. Physik, XXVI, p. 222, 1937.
7. Проф. С. Э. Фриш. «Техника Спектроскопии», стр. 13, 1936.

AN INVESTIGATION OF THE OBJECT-GLASS OF THE 16-INCH REFRACTOR OF ABASTUMANI OBSERVATORY

E. K. KHARADZE and M. A. VASHAKIDZE

(Summary)

The spherical and chromatic aberrations and the astigmatism of the 16-inch photovisual object-glass have been investigated.

The spherical aberration is represented in Fig. 1. The curve indicates a fair aplanatism of the object-glass. The «technical constant» is equal to 0.17.

The astigmatism is characterized by the data given in Table IV. The object-glass is noticeably astigmatic.

The chromatic curve is shown in Fig. 2. The object-glass is satisfactorily achromatic for visual rays.

The 16-inch refractor is provided with a special correcting lens, introduced in a convergent beam of rays at a distance of 1.5 m from the focus. The correcting lens serves to render the 16-inch object-glass suitable for photographic purposes.

The 16-inch object-glass was also examined in combination with correcting lens. This last reduces considerably the useful field of refractor. Satisfactory images are obtained up to the distance of 10 minutes of arc from the optical centre.

The curves of the spherical and chromatic aberrations for the 16-inch object-glass in combination with the correcting lens are represented in Fig. 3 and Fig. 4.

August, 1938.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАБЕРРАЦИОННОЙ КАМЕРЫ SCHMIDT'A

Ш. Г. ГОРДЕЛАДЗЕ и Е. К. ХАРАДЗЕ

Летом текущего года на Абастуманской Обсерватории была монтирована и испытана 360 мм анаберрационная камера Schmidt'a.

Настоящая заметка посвящена изложению результатов предварительного испытания этого телескопа, являющегося первым телескопом подобного рода, установленным в СССР. Ввиду сравнительной новизны камеры Schmidt'a, а также вследствие того, что она до сих пор не описана в советской литературе, мы нашли целесообразным дать несколько подробное описание ее устройства.

Известно, что классические и современные рефлекторы, в которых в качестве главной отражающей оптической поверхности применяется параболическое зеркало, страдают тем крупным недостатком, что годное поле в них, как-бы хорошо не было изготовлено зеркало оптически, чрезвычайно ограничено вследствие неизбежного наличия комы, растущей пропорционально квадрату светосилы и первой степени расстояния от оптического центра.

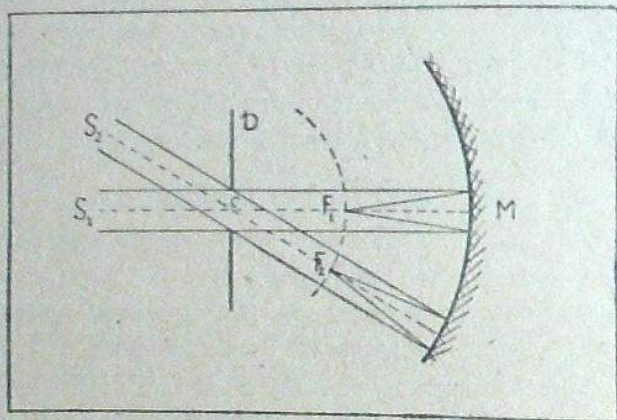
Для обычных телескопов свободное от комы поле достигает в диаметре всего несколько минут. Так, напр., 36" рефлектор Ликской Обсерватории имеет годное (свободное от комы) поле, равное всего лишь 10 минутам дуги. Бергедорфский 40" рефлектор имеет годное поле равное 5 минутам. А поле 100" рефлектора Обсерватории на Горе Вильсон едва превышает 7 минут дуги¹.

Естественно поэтому, что делалось немало попыток изобрести систему, свободную от влияния комы и сферической аберрации, т. е. апланатическую систему. В результате этих попыток предлагались различные способы исключения комы, т. е. различные апланатические системы: чисто зеркальные, комбинированные (зеркало в соединении с линзой) и другие катодиоптрические системы.

Впервые чисто зеркальная апланатическая система была предложена в 1905 г. К. Schwarzschild'ом². Эта система состоит в основном из двух зеркал, из коих главное имеет форму гиперболоида вращения, а вспомогательное — форму вогнутого сплюснутого сфероида. Эта система дает при достаточно высокой светосиле годное поле более 2° в диаметре. Однако,

наряду с этим она обладает большими недостатками, выражающимися главным образом, в следующем: а) изготовление гиперболической поверхности связано с большими трудностями, ввиду отсутствия удовлетворительного метода исследования вогнутого гиперболоида; б) вспомогательное зеркало слишком велико по размерам, что вызывает излишнюю потерю света. G. W. Ritchey³ и H. Chrétien⁴ улучшили систему Schwarzschild'a, заменив вогнутый сфокусированный сфероид выпуклым гиперболоидом, что значительно уменьшило размеры вторичного зеркала. Но в этой системе полное исключение комы достигается лишь после введения кривой фотопластины. От последнего обстоятельства система Chrétien'a много проигрывает по сравнению с системой Schwarzschild'a.

Из других авторов, делавших попытки исключения комы, необходимо назвать М. Н. Violette⁵, R. A. Sampson'a⁶, Y. Väisälä⁷ и других.



Черт. 1 Fig.

Особо следует отметить F. E. Ross'a,⁸ применившего специальную коррекционную линзу, устанавливаемую вблизи фокуса в сходящемся пучке отраженных от параболического зеркала лучей. Линза Ross'a увеличивает годное поле в 20—30 раз, но при этом оставляет влияние астигматизма. Однако, астигматизм не нарушает симметрии изображения как кома и поэтому его влияние не ограничивает ни фотометрических, ни астрометрических возможностей. Потеря же света за счет поглощения в линзе не превосходит 0.25 звездной величины. Линзы Ross'a с успехом применяются на Обсерватории на Горе Вильсон, где они используются в соединении с 60" и 100" рефлекторами.

Однако, самым выдающимся изобретением последних лет в области конструкции апланатических систем надо считать анаберрационную камеру B. Schmidt'a⁹.

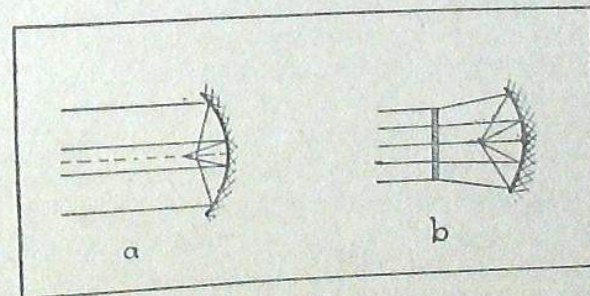
Schmidt использовал весьма простой принцип. Его телескоп состоит из сферического зеркала, в центре кривизны которого устанавливается

круглая диафрагма, исключаяющая кому и астигматизм. Остающаяся после этого сферическая aberrация устраняется тем, что в отверстие диафрагмы вставляется специальная коррекционная линза, одна сторона которой плоска, а другая имеет слегка деформированную поверхность особой кривизны. В результате получается широкоугольное поле (до 16—18°) весьма удовлетворительных изображений при большой светосиле инструмента.

Рассмотрим подробнее оптическую схему камеры Schmidt'a. Пусть M на черт. 1 изображает сферическое зеркало, центр кривизны которого находится в точке C. Поместим перед зеркалом на расстоянии его радиуса кривизны диафрагму D. Лучи, идущие от двух звезд S₁ и S₂, пройдя диафрагму и будучи отражены от поверхности зеркала, дают соответствующие изображения в точках F₁ и F₂, расположенных на окружности, центр которой в точке C, а радиус равен половине радиуса кривизны сферического зеркала или фокусному расстоянию последнего. Каждую прямую, проходящую через точку C (S₁F₁, S₂F₂...) можно рассматривать как ось вращения данной оптической системы. Поэтому, такие aberrации как кома и астигматизм не могут присутствовать в пучках лучей, оси которых совпадают с этими прямыми.

Таким образом, диафрагма установленная в центре кривизны сферического зеркала, устраняет кому и астигматизм.

Однако, остается неустранимой сферическая aberrация, которой сильно страдают параллельные лучи, отраженные от сферического зеркала. Как известно, центральные лучи собираются в фокусе дальше от зеркала, нежели лучи, отраженные от края зеркала (черт. 2, а).

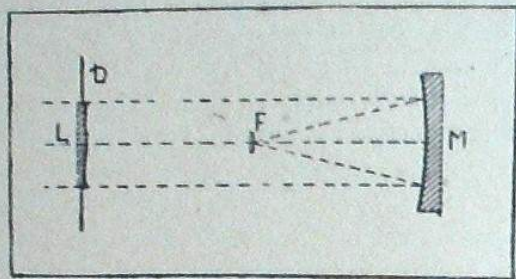


Черт. 2 Fig.

Если же отклонить крайние лучи настолько, чтобы привести их в совпадение с центральными, то будет устранено влияние сферической aberrации. Именно в этом и заключается действие коррекционной линзы, введенной Schmidt'ом в отверстие диафрагмы (черт. 2, б и черт. 3).

Линза L представляет собой тонкую пластинку, которая с одной стороны совершенно плоска, а с другой — слегка деформирована таким образом, что в середине она выпукла, напоминая плоско выпуклую чечевицу,

далее вогнута, а к краям— снова выпукла. Толщина линзы в центре и на краях одинакова и вместе с тем она весьма умеренна. Поэтому линза не вызывает заметного поглощения и изменения фокусного расстояния. Но, действуя своей срединной частью как собирающая, а краевой зоной— как рассеивающая линза, она приводит в совпадение центральные и краевые лучи, отраженные от сферического зеркала. Следует заметить, что введение линзы неизбежно вызывает хроматическую aberrацию, которая, однако, в камере Schmidt'a обычно весьма незначительна.



Черт. 3 Fig.

Таким образом достигается, по Schmidt'y, совершенное поле больших размеров при большой светосиле инструмента. Хотя фокальная поверхность в камере Schmidt'a также не является плоскостью, однако, по сравнению с системой Chrétien'a кривизна этой поверхности значительно меньше. Никакая другая камера не дает такой комбинации большого поля и большой светосилы. Совершенное поле в 18° до сих пор не было получено ни на одном астрономическом зеркальном телескопе. Нельзя обойти молчанием и того преимущества камеры Schmidt'a, которое заключается в том, что основной отражающей оптической деталью в ней является сферическое зеркало, а изготовление сферической поверхности, как известно, значительно легче изготовления параболической поверхности.

Для уяснения математической теории камеры Schmidt'a, заинтересованному читателю можно рекомендовать статью Ch. H. Smiley (P. A. XLIV, No. 8, p. 415, 1936).

Первую анаберрационную камеру Schmidt построил для Гамбургской Обсерватории в Бергедорфе. Она имеет 40 см в диаметре.

В настоящее время подобные инструменты все чаще применяются, как в Америке, так и в Европе. В последние годы камеры типа Schmidt'a успешно стали применяться при конструкции спектрографов. Эти спектрографы, где линзы и призмы заменяются зеркалами и решетками, дают возможность фотографировать одновременно большие участки спектра весьма слабых объектов. Использование этих камер для спектрографов начал Th. Dunham. С помощью подобного спектрографа V. M. Slipher получил

первые хорошие спектрограммы спиральных туманностей. O. Struve на Иеркской Обсерватории получил отличные спектры таких слабых объектов как диффузные туманности и свет ночного неба.

Анаберрационная камера, установленная на Абастуманской Обсерватории, изготовлена по Schmidt'y фирмой Zeiss в 1936 г. Свободное отверстие его зеркала равно 360 мм. Фокусное расстояние— 620 мм. Светосила инструмента— 1:1.75. Масштаб на пленке (на сферической фокальной поверхности): 1 мм соответствует $5.5'$. Размер пленки 7 см в диаметре, т. е. $6^\circ.5$.

Кассета, имеющая круглую форму, вставляется через специальный люк тубуса в гнездо, помещенное на растяжках между сферическим зеркалом и линзой. Фокусировка осуществляется вращением барабана, перемещающего гнездо кассеты вдоль оси тубуса в пределах 15 мм. Камера снабжена искателем, который нельзя использовать в качестве гида. Поэтому, к ней был приспособлен 2" рефрактор с освещением и пятами в окулярной части. Камера временно монтирована на параллактическом штативе от небольшого рефрактора. Часовой механизм штатива имеет весьма неудовлетворительный ход и поэтому даже сравнительно непродолжительная экспозиция весьма затруднена. В ближайшее время предполагается установка камеры на полярной оси, специально изготовляемой Ленинградским Астрономическим Институтом.

Установка телескопа выверялась по методу Scheiner'a. После того, как была проверена центровка оптической системы и определен фокус, фотографически и по методу Hartmann'a, мы приступили к пробным снимкам, показавшим полную удовлетворительность изображений по всему полю.

Проницательная сила камеры оказалась весьма большой, что и следовало ожидать. Она вычислялась нами на основе определений предельных звезд на нескольких снимках Полярной области с различными экспозициями.¹⁰

При 5 секундной экспозиции на пластинках Imperial «1200» получились звезды до 9 величины (8.8—8.9). На пластинках, снимаемых с 30 секундной экспозицией, отмечены звезды 12-й величины. Минутная экспозиция давала звезды 13-ой величины и более слабые. Нами найдена эмпирическая формула для вычисления проницательной силы инструмента. Эта формула имеет следующий вид:

$$m = 12.03 + 4 \log \frac{t}{30}$$

Однако, следует оговорить, что применение ее допустимо лишь в небольших пределах экспозиции: от нескольких секунд до нескольких минут.

Нами была сделана попытка применить для фотографирования пластинки, конечно, за счет сокращения полезного поля. Кривизна фокальной поверхности настолько мала, что в пределах радиуса в 1 см ее можно считать плоскостью. На пластинках получается годное поле с диаметром в 2 см., т. е. в $1^{\circ}8'$. Последнее обстоятельство было подтверждено нами исследованием для пластинок «ошибки поля». Это исследование показало, что при использовании пластинок фотографическая обработка негатива в пределах поля до 2° может быть вполне надежной, если отсчетам гальванометра (когда обработка ведется на объективном микрофотометре) придать соответствующие поправки. Однако, для составления таблицы поправок надо провести исследование более тщательно, чем это было сделано нами при предварительном выяснении вопроса.

Интересно было посмотреть, в какой мере исключается в системе Schmidt'a сферическая aberrация после введения коррекционной линзы. Для выяснения этого вопроса мы определили сферическую aberrацию как для сферического зеркала, так и для системы зеркала и линзы.

Сферическое зеркало обнаружило значительную aberrацию, характеризующую следующими данными:

Расстояние зоны объектива от центра	Положение фокуса
7.0 см	7.1
10.5	5.6
14.0	4.1
17.5	1.5

В системе зеркала и линзы сферическая aberrация не обнаружена:

Расстояние зоны объектива от центра	Положение фокуса
7.0 см	7.5
10.5	7.5
14.0	7.6
17.5	7.6

Астигматизм также практически отсутствует:

Расстояние зоны объектива от центра	α (величина, характеризующая астигматизм ¹¹)
7.0 см	0.09
10.5	0.08
14.0	0.05
17.5	0.06

Как отмечалось выше, наряду с устранением сферической aberrации, введение линзы неизбежно вызывает хроматическую aberrацию.

Мы решили выяснить, насколько значительна хроматическая aberrация в камере Schmidt'a.

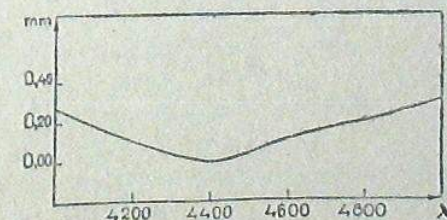
Для построения хроматической кривой мы использовали синий и желтый фильтры. У первой из них, FC-1, максимум пропускания лежит около λ 4000. У второй, GG₁₁ по Schott'y, область пропускания начинается около λ 4700 и вблизи λ 5000 кривая пропускания резко поднимается до единицы. Положение фокуса, определенное по методу Hartmann'a, при применении фильтра FC-1 оказалось 7.40, а в случае фильтра GG₁₁—7.97.

Путем интерполирования¹² мы определили положение фокуса и для других участков спектра и получили следующую таблицу, где в первом столбце даны длины волн, во втором—соответствующие положения фокуса, а в третьем и четвертом—отклонения от среднего фокуса, выраженные в миллиметрах и в долях фокусного расстояния.

ТАБЛИЦА I TABLE

λ	D	ΔF	$\frac{\Delta F}{F}$
4000	7.40	0.27	0.00044
4200	7.55	0.12	0.00019
4400	7.67	0.00	0.00000
4600	7.79	0.12	0.00019
4800	7.88	0.21	0.00034
5000	7.97	0.30	0.00048

На черт. 4 представлена хроматическая кривая, построенная на основе данных последней таблицы.



Черт. 4 Fig.

Как выяснилось, хроматическая aberrация, вводимая линзой, в камере Schmidt'a очень незначительна.

В дальнейшем работы на анаберрационной камере Schmidt'a будут направлены к применению ее для определения колориндексов внегалактических туманностей.

В измерениях и вычислениях принимали участие сотрудник Обсерватории Ш. И. Габескирия и студенты Тбилисского Государственного Университета Н. Магалашвили и Т. Маруашвили.

Сентябрь, 1938.

Literature: Литერატურა:

- | | |
|--|--|
| 1. Aph. J. 81, p. 156, 1935. | 8. Aph. J. 77, p. 243, 1933; 81, p. 156, 1935. |
| 2. Astr. Mitt. d. Univ. Sternw. Göttingen, 9—11, 1905. | 9. Mitt. d. Hamburg. Sternw. in Bergedorf. 36, 1932. |
| 3. Trans. Opt. Soc. 29, p. 197, 1927. | 10. Курс Астроф. и За. Астр. I, стр. 69, 1934 |
| 4. Revue d'Optique I, p. 49, 1922. | 11. Publ. A. O. Potsdam. XV, No. 46. |
| 5. Ibid, p. 397. | 12. Проф. С. Э. Фриш. «Техника спектроскопии» стр. 13, 1936. |
| 6. M. N. 73, p. 524, 1913. | |
| 7. A. N. 259, p. 197, 1936. | |

AN INVESTIGATION OF THE SCHMIDT COMA-FREE CAMERA

SH. G. GORDELADSE and E. K. KHARADSE

(Summary)

The paper deals with preliminary results of an investigation of the Schmidt coma-free camera ($D=360\text{ mm}$; light ratio—1:1.75) mounted recently at Abastumani Observatory.

September, 1938.

კურორტ აბასთუმანის და მთა ყანობილის კლიმატის შედარებითი შესწავლის საკითხისათვის

შ. ჩხაიძე

ცნობილია, რომ მთის კლიმატს ახასიათებს მზის რადიაციის დიდი ინტენსიობა და დედამიწის გაძლიერებული გამოსხივება, რის შედეგად მთაში ადგილი აქვს დღეღამური და წლიური ტემპერატურის მომეტებულ ამპლიტუდას. მაგრამ, მთის ცალკეული ადგილებისათვის ამპლიტუდა სიმაღლის მიხედვით არ იზრდება; პირიქით, კლებულობს კიდევ ტემპერატურის ინვერსიის გამო.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ ამა თუ იმ ადგილის კლიმატზე მთავარ გავლენას ახდენს არა აბსოლუტური სიმაღლე ზღვის დონედან, არამედ მისი შედარებითი ამაღლება გარემომცველი ადგილების მიმართ.

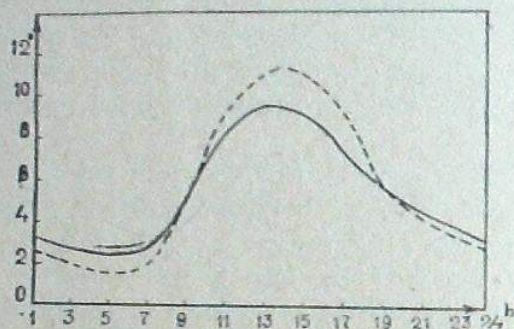
საერთოდ, აბასთუმანი, მისი ფიზიკო-გეოგრაფიულ თავისებურებათა გამო, საკმაოდ არის დატული პოლარული და არქტიკული ჰაერის მასების თავისუფალ შემოჭრისაგან. ამ მხრივ მას განსაკუთრებით უწყობენ ხელს მესხეთის და არსეანის ქედები. ამასთანავე, ე. წ. მცირე კავკასიის ანტიციკლონი, რომელიც ზამთრობით აბასთუმანის აღმოსავლეთით ბუდობს, ანელებს ზეკარის უღელტეხილიდან ცივი მასების დენის სიჩქარეს.

აბასთუმანის კლიმატის შესახებ არსებული შრომები ძირითადად ცენტრალური აბასთუმანის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიურ დაკვირვებებზე არიან დამყარებულნი. მაგრამ აბასთუმანის რელიეფის სხვადასხვაობა მისი მიკროკლიმატის დეტალურ შესწავლის აუცილებლობას ჰქმნის. ამ მხრივ ჯერ მცირე მასალა არსებობს და ისიც ექსპედიციური ხასიათის დაკვირვებებით მიღებული. ცხადია, რომ ასეთი მასალიდან მეტეოროლოგიურ ელემენტთა თავისებური ცვალებადობის სრული სურათის მიღება ძნელია, განსაკუთრებით რელიეფის სხვადასხვაობის პირობებში.

აბასთუმანის მიკროკლიმატის გამოკვლევის პირველ ეტაპზე მეტად საინტერესოა მეტეოროლოგიურ დამახასიათებელთა შედარებითი შესწავლა ორი ისეთი პუნქტისათვის მაინც, რომელნიც ერთმანეთისაგან განსხვავებულ ადგილას მდებარეობენ. ჩვენს ობსერვატორიაში, მთა ყანობილზე, 1936 წლის დასაწყისიდან ვაწარმოებთ მეტეოროლოგიურსა და აქტინომეტრულ დაკვირვებას. 1936 და 1937 წლების მასალა გამოქვეყნებულია ჩვენი ბიულეტენის ამივე ნომერში. ყანობილის მეტეოროლოგიური სადგური 300-350 მეტრით

უფრო მაღლა მდებარეობს ვიდრე აბასთუმნის მეტეოროლოგიური სადგური. გარდა ამისა, პირველი ამაღლებულ პლატოზე იმყოფება, ხოლო მეორე — აბასთუმნის ვიწრო ხეობაში არის მოქცეული. წინამდებარე წერილი ამ ორი სადგურის მეტეოროლოგიური მასალის შედარებითი მიმოხილვას წარმოადგენს.

ამ შედარებიდან პირველ რიგში ირკვევა, რომ ყანობილზე ჰაერის ტემპერატურა 0.3—0.4-ით უფრო დაბალია ვიდრე აბასთუმანში. მთიანი ადგილისათვის ტემპერატურის გრადიენტი ყოველ 100 მეტრზე 0.56-ს უდრის. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ მთიან ადგილებში ტემპერატურის დაცემა სიმაღლის ზრდისას საკმაოდ რთულად მიმდინარეობს და დამოკიდებულია ადგილობრივ ფაქტორებზე, როგორც არიან მთის მასივის ფორმა, სიდიდე, სიმაღლე და სხვა. ამიტომ, არსებულ მასალის საფუძველზე ძნელია მიღებულ სხვაობის სიმკირის ნამდვილი მიზეზის ახსნა.



ნახ. 1 Fig.

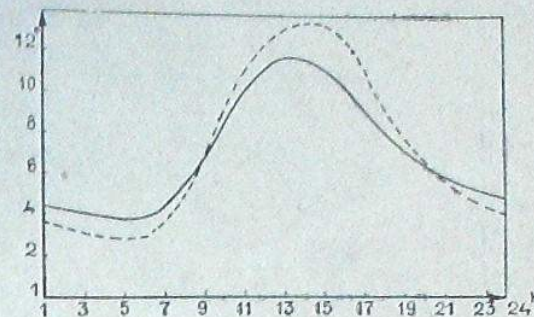
სეზონების მიხედვით ყანობილზე და აბასთუმანში ტემპერატურას შემდეგნაირი მსვლელობა ახასიათებს:

	ყანობილი	აბასთუმანი
XII—II	-2.9	- 3.3
III—V	+5.8	+ 6.4
VI—VIII	+14.9	+ 16.1
IX—XI	+9.8	+ 9.5

ტემპერატურის დღელმეორის მსვლელობის სურათს ორივე პუნქტისათვის ნახ. 1 და 2 იძლევა. როგორც ამ ნახაზებზე, ისე ყველა დანარჩენებზე უწყვეტი ხაზი ყანობილს შეესაბამება, ხოლო წვეტილი — აბასთუმანს.

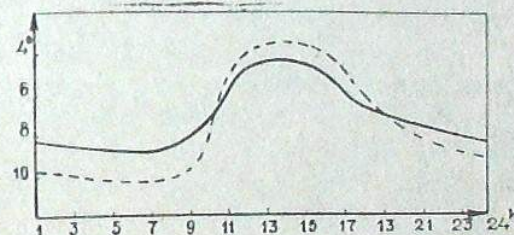
როგორც აქედან ჩანს, ღამის განმავლობაში ყანობილზე ტემპერატურა უფრო მაღალია, ვიდრე აბასთუმანში (საშუალო წლიურის მიხედვით), დღის განმავლობაში კი აბასთუმანში ტემპერატურა უფრო მაღალია ვიდრე ყანობილზე. ეს მოვლენა ტემპერატურის ინვერსიით აიხსნება. ღამის

გამოსხივების გამო — რაც ყანობილზე უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე აბასთუმანში — ჰაერის ცივი მასები ეშვებიან აბასთუმნის ხეობაში და აქედან განდევნიან უფრო თბილ მასებს, ცხადია, რომ ინვერსიის გაე-

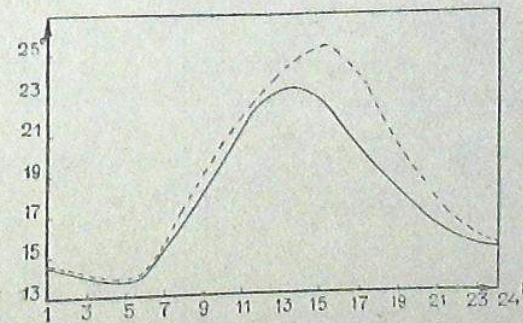


ნახ. 2 Fig.

ღენა წლის ყველა პერიოდისათვის ერთნაირი არ იქნება; ის უფრო ძლიერი უნდა იყოს ცივ პერიოდში, ვიდრე თბილ პერიოდში. ცალკეულ თვეების ტემპერატურის შედარება სწორედ ასეთ სურათს გვაძლევს.



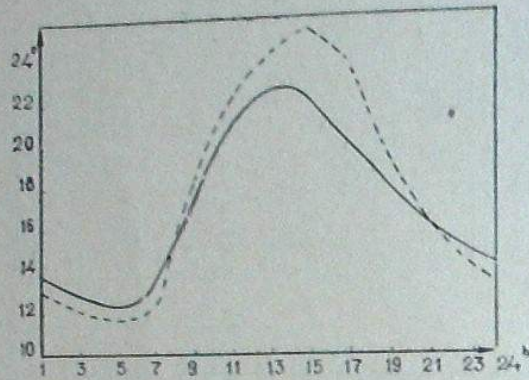
ნახ. 3 Fig.



ნახ. 4 Fig.

მაგალითისათვის მოგვყავს ტემპერატურის დღელამური მრუდები იანვრის და ივლისის თვეებისათვის (ნახ. 3, ნახ. 4), საიდანაც აშკარად ჩანს ინვერსიის უფრო ძლიერი გავლენა ზამთრის თვეებში, ვიდრე ზაფხულში.

ცალკეულ შემთხვევებში ინვერსიის გავლენა ზაფხულის თვეებშიაც საკმარისად არის გამოხატული; მაგალითად, 1936 წლის აგვისტოს (ნახ. 5).



ნახ. 5 Fig.

დღელამური მინიმუმის პერიოდის რაიმე განსაკუთრებული გადაადგილება შემჩნეული არ არის. როგორც ამას ნახ. 1 და ნახ. 2-ზე ვხედავთ, ყანობილზე ტემპერატურა უფრო ადრე აღწევს მაქსიმუმს, ვიდრე აბასთუმანში, პორიზონტის მეტი გაშლილობის გამო ყანობილზე მზე უფრო ადრე ამოდის და გვიან ჩადის. ამიტომ ყანობილი უფრო ადრე თბება ვიდრე აბასთუმანი და ტემპერატურის მაქსიმუმიც უფრო ხანგრძლივია. აბასთუმანში დღელამური მაქსიმუმის შემდეგ ტემპერატურა უფრო მკვეთრად ეცემა.

წლიური და დღელამური ტემპერატურის ამპლიტუდა ყანობილზე უფრო ნაკლებია ვიდრე აბასთუმანში, რაც აგრეთვე ტემპერატურის ინვერსიის გავლენას უნდა მიეწეროს.

ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა შემდეგ მნიშვნელობებს ღებულობს:

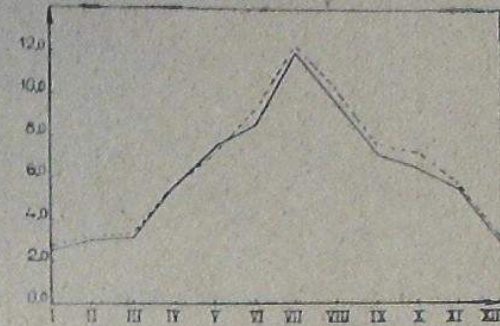
ყანობილი	აბასთუმანი
1936 21.0	23.0
1937 24.8	26.4

დღელამურ ამპლიტუდას ასეთი მნიშვნელობანი ახასიათებენ:

ყანობილი	აბასთუმანი
1936 7.1	9.7
1937 7.7	10.5

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ აბასთუმანის ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა, მიღებული მრავალწლიური მასალის საფუძველზე, 23.1-ს უდრის².

ეს სიდიდე 1936 წლის ამპლიტუდას ემთხვევა, ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ 1936 წლის შესაბამის ამპლიტუდას მნიშვნელობა ყანობილზე საკმაოდ ახლო უნდა იყოს საშუალო ნორმალურ მნიშვნელობასთან.



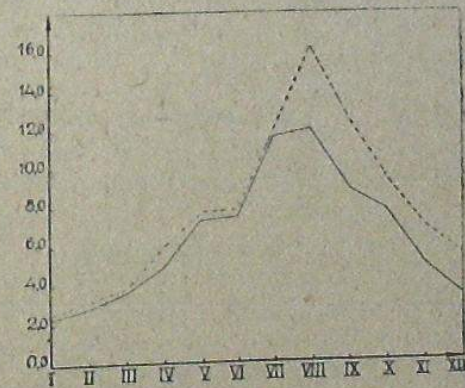
ნახ. 6 Fig.

ამგვარად, თუ მივიღებთ, რომ ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა ყანობილზე 21.0-ს უდრის, მაშინ ყანობილის კლიმატის კონტინენტალობის ფაქტორი შეგვიძლია Zenker-ის ფორმულით განვსაზღვროთ:

$$K = \frac{6}{5} \cdot \frac{A}{\varphi} \times 100 - 20,$$

სადაც A —ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდაა, φ —გეოგრაფიული სიგანეა, K —კონტინენტალობის საზომი $\%$ -ში გამოსახული.

ყანობილისათვის გამოთვლა მოგვცემს: $K=40$.



ნახ. 7 Fig.

ყანობილის კლიმატი, ტემპერატურული რეჟიმის მიხედვით, 40%-ით კონტინენტალურისა და 60%-ით ზღვის კლიმატის ნარევის წარმოადგენს. აბასთუმანი კი 46%-ით კონტინენტალურისა და 54%-ით ზღვის კლიმატისა.

აბასთუმანის ასტროფიზ. ობსერვ. ბიულ. № 3.

ჩვეულებრივ, აბსოლუტური სინოტივე ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად ეცემა. ჩვენი შედარებაც ასეთსავე სურათს გვაძლევს. განხილულ მასალის მიხედვით საშუალო წლიური აბსოლუტური სინოტივე ყანობილზე 1.0-ით ნაკლებია ვიდრე აბასთუმანში. აბსოლუტური სინოტივის მსვლელობის სურათს ნახ. 6 და ნახ. 7 იხილეთ.

ამ ნახაზებიდან ჩანს, რომ აბსოლუტური სინოტივის მინიმუმს, როგორც ყანობილზე ისე აბასთუმანში, იანვრის თვეში აქვს ადგილი, ხოლო მაქსიმუმს — ივლის. აგვისტოს თვეებში.

შეფარდებითი სინოტივის მსვლელობა, როგორც ცნობილია, ძირითადად დამოკიდებულია ტემპერატურის ცვალებადობაზე და იმავე დროს აბსოლუტური სინოტივისთან არის დაკავშირებული. ამის გამო დღელამის შედარებით ცივ პერიოდისათვის ყანობილზე შეფარდებითი სინოტივე უფრო დაბალია, ვიდრე აბასთუმანში. თბილ პერიოდისათვის კი შებრუნებით. მაგალითისათვის მოგვეყვას 7 და 13 საათის შესაბამის შეფარდებითი სინოტივის საშუალო წლიური მნიშვნელობანი:

ყანობილი		აბასთუმანი
7*	84%	92%
13*	60	57

აბასთუმანში ჭარი ზაერთოდ შედარებით სუსტია, ხოლო რელიეფის სხვადასხვაობის გამო საკმაოდ ცვალებადი.

ყანობილზე და აბასთუმანში ჭარის ძალის განაწილება შემდეგნაირია (საშუალო წლიური მნიშვნელობა ვილდის ფლიუგერის მიხედვით):

ყანობილი	აბასთუმანი
1936 0.8 m/sec	2.4 m/sec
1937 0.7	1.3

უდავოა, რომ ატმოსფეროს გამჭვირვალობა კლიმატისა და მიკროკლიმატის ერთერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორთაგანია. ატმოსფეროს გამჭვირვალობის შესწავლა აქტივობეტრულ დაკვირვებათა საფუძველზე ხდება. სამწუხაროდ, აბასთუმანის მეტეოროლოგიურ სადგურზე 1937 წლის განმავლობაში რეგულარულ აქტივობეტრულ დაკვირვებებს არ აწარმოებდნენ. ამიტომ ჩვენ მხოლოდ 1936 წლის მონაცემთა შედარება შეგვიძლია. ყანობილისა და აბასთუმანისათვის ჩვენ გამოვთვალეთ ე. წ. სიმღვრივის ფაქტორი ბოლო ხანებში საკმაოდ გავრცელებული F. Linker-ის მეთოდით. აღმოჩნდა, რომ ყანობილზე სიმღვრივის ფაქტორი 0.14-ით უფრო ნაკლებია ვიდრე აბასთუმანში. ცნობილია, რომ ატმოსფეროს სიმღვრივის მთავარ ფაქტორებს წყლის ორთქლი (აბსოლუტური სინოტივე) და მტვერიანობა წარმოადგენენ. წყლის ორთქლის გავლენა ატმოსფეროს სიმღვრივეზე საკმაოდ კარგად არის შესწავლილი Abbott-ისა და Fowle-ის მიერ. თუ მივიღებთ მხედველობაში მათ შედეგებს და ვისარგებლებთ ჩვენი მონაცემებით, ვნახავთ, რომ წყლის ორთქლის გავლენით

ატმოსფეროს სიმღვრივის ფაქტორი ყანობილზე მხოლოდ 0.04—0.05-ით უფრო ნაკლები უნდა იყოს ვიდრე აბასთუმანში; ნარჩენი სხვაობა, 0.09—0.10, გამოწვეული არის აბასთუმანის ჭარბი მტვერიანობით ყანობილთან შედარებით.

ივნისი. 1938.

ლიტერატურა: Literature:

1. Проф. В. Н. Оболенский „Основы метеорологии“, стр. 89, 1931.
2. Проф. И. Э. Гачелидзе „Абастуман“, 1934.
3. საქართველოს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის შრომები „კურორტი აბასთუმანი“, გვ. 86, 1934.
4. Beitr. z. Phys. d. freien Atmosph. B. X H. 1, 1921.
5. Ann. of the Astroph. Obs. of the Smiths. Inst. I—IV.

ON THE COMPARATIVE STUDY OF THE CLIMATE OF THE HEALTH-RESORT ABASTUMANI AND MOUNT KANOBILI

SH. M. CHKHAIDSE

(Summary)

On the basis of meteorologic observations made during 1936 and 1937 the climate of the health-resort Abastumani is being compared to that of Mount Kanobili.

In the figures appended (1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7) are shown successively: the variation of the diurnal temperature in the years 1936 and 1937; that in January and July, 1937; the course of the absolute humidity in 1936 and 1937. In all the figures the full line corresponds to the data for Mount Kanobili, the dotted line to those for Abastumani.

The yearly and diurnal amplitude of temperature on Mount Kanobili (22°8 and 7°4) is smaller than that in Abastumani (28°8 and 10°6).

During the colder parts of the day the relative humidity is greater in Abastumani; the conditions are reversed during the warmer parts of the day.

The mean value of the wind velocity equals 0.7 m/sec. on Mount Kanobili and 1.9 m/sec. in Abastumani.

The turbidity coefficient on Mount Kanobili is by 0.14 less than that in Abastumani.

June, 1938.

აქტინომეტრული დაკვირვებანი მთა ყანობილზე

შ. ჩხაიძე

მთა ყანობილზე, ზღვის დონედან დაახლოებით 1700 მეტრის სიმაღლეზე, 1936 წლის იანვრიდან დაიწყო აქტინომეტრული დაკვირვება Michelson-ის აქტინომეტრის საშუალებით. დაკვირვება წარმოებს რეგულარულად, საერთაშორისო პროგრამით გათვალისწინებულ ვადებში. ამ ვადებს განსაზღვრავს მზის სიმაღლე ჰორიზონტიდან. ეს სიმაღლეები შემდეგია 11°3, 14°3, 19°3, 30°0, 41°8. მათ შესაბამება ჰაერის მასების შემდეგი რაოდენობანი: 5.0, 4.0, 3.0, 2.0 და 1.5. გარდა ამისა დაკვირვება ხდება აგრეთვე ქვეშარტულად.

აქტინომეტრის (№ 18257) გადაწყვენი კოეფიციენტი 1936 და 1937 წლების განმავლობაში ორჯერ იყო შემოწმებული თბილისის გეოფიზიკური ობსერვატორიის კომპენსაციურ პირველიომეტრთან (№ 209) შედარების საშუალებით.

ქვემოთ ჩვენ მოგვყავს 1936 და 1937 წლების განმავლობაში მიღებული დაკვირვებითი მასალა.

ცხრ. I შეიცავს ცალკეულ თარიღებისათვის და ჰორიზონტიდან მზის სხვადასხვა სიმაღლისათვის მზის რადიაციის დაძაბულობის მნიშვნელობებს, $gr\ cal/cm^2\ min$ -ში გამოხატულთ Angström-ის სკალით.

I_{12} და I'_{12} ნიშნავს რადიაციის დაძაბულობას შუადღისას მზის სხივების მართობ და ჰორიზონტულ ზედაპირებზე, შესაბამისად. შარავანდელის შეფასება მოცემულია გ. ტიხოვის სკალით, რომლის მიხედვით უშარავანდლო ცა «0»-ით ხასიათდება. ცის ფერის შეფასება წარმოებს ექვსსაფეხურიანი სკალით: «0» შეესაბამება სრულიად თეთრ ცას, ხოლო «5» — მუქ ლურჯ ფერისას. ცის ფერის შეფასება ხდება მზის ვერტიკალში, მზისაგან 80°—90°-ით დაშორებით.

ცხრ. II-ში მოყვანილია მზის რადიაციის დაძაბულობის მაქსიმალური და საშუალო თვიური სიდიდეები, რომელნიც I_{12} -ის მნიშვნელობათა საფუძველზე არიან გამოთვლილნი.

აქტინომეტრულ დაკვირვებებს მთა ყანობილზე შ. ჩხაიძე და გ. ორაგველიძე აწარმოებენ.

აპრილი, 1938.

ცხრილი I TABLE

თარიღი Date	h ₀ m	Ante meridiem					Post meridiem					I ₁₂	I ₁₁	ზარბაზნაღვი Nimbus	ცის ფერი Sky colour	
		11 ⁰ 3	14 ⁰ 3	19 ⁰ 3	30 ⁰	41 ⁰ 8	41 ⁰ 8	30 ⁰	19 ⁰ 3	14 ⁰ 3	11 ⁰ 3					
		5.0	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0					
1937 V	2	—	—	—	1.04	1.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	1.03	1.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	1.12	1.27	1.39	—	—	—	—	—	—	1.45	1.34	1	4
	15	—	—	1.14	1.28	1.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	16	—	—	1.12	1.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	21	—	—	—	1.29	1.40	—	1.30	1.10	1.02	0.91	1.47	1.37	0	4	—
	22	0.91	1.01	—	—	1.38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	23	—	—	—	—	—	1.34	1.07	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	—	—	1.01	0.89	—	—	—	—	—	—
	26	—	0.87	1.00	1.20	1.33	—	1.14	0.98	0.85	—	1.43	1.34	1	4	—
	27	—	—	0.99	1.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	28	0.78	0.87	0.99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	29	—	—	—	—	1.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	30	—	—	—	—	1.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	31	0.95	1.03	1.13	1.29	1.40	—	—	—	—	—	1.51	1.42	0	4	—
VI	4	—	—	—	—	—	1.38	1.29	1.13	1.04	—	—	—	—	—	—
	5	0.92	0.99	1.11	1.26	1.37	—	—	—	—	—	1.44	1.36	1	4	—
	6	—	—	—	—	—	1.36	1.25	1.12	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	1.09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	1.02	—	1.15	—	1.38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.46	1.38	0	4	—
	12	—	1.02	1.05	—	—	—	—	—	—	—	1.40	1.33	0	4	—
	15	0.87	0.94	1.05	1.21	1.31	—	—	1.18	—	—	—	—	—	—	—
	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.47	1.39	0	4	—
	17	0.99	1.05	1.13	1.29	1.39	1.46	1.36	1.20	1.10	1.02	1.48	1.41	0	4	—
	18	1.13	1.15	1.21	1.35	1.44	1.40	1.32	1.15	1.04	0.97	1.49	1.41	0	4	—
	19	1.00	1.06	1.15	1.30	1.40	—	—	—	—	—	1.49	1.41	1	3	—
	21	—	0.91	1.01	1.20	1.33	1.28	—	—	—	—	1.45	1.38	1	4	—
	22	—	—	—	—	1.29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	23	—	—	—	—	1.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24	—	—	—	—	1.25	—	—	—	—	—	1.40	1.33	1	3	—
	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.44	1.36	1	4	—
	28	0.87	—	—	1.23	1.34	—	—	—	—	—	1.43	1.36	1	3	—
	29	—	—	—	—	1.31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII	2	—	—	—	1.03	1.19	—	—	—	—	—	1.33	1.26	3	3	—
	3	0.74	0.85	0.99	1.16	—	—	—	1.00	—	—	1.38	1.31	3	3	—
	4	0.80	—	1.05	1.24	1.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	0.86	0.74	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	1.19	—	—	—	—	1.32	1.25	3	3	—
	9	—	1.02	1.13	1.28	1.35	1.28	—	—	—	—	1.44	1.36	1	4	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.37	1.29	2	3	—
	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.37	1.29	2	3	—
	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.37	1.29	2	3	—
	14	0.69	0.78	0.92	1.10	1.18	—	—	—	—	0.68	1.38	1.30	2	3	—
	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	—	1.19	1.16	1.04	0.82	0.68	0.58	—	—	—	—	—
	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	1.25	3	3	—
	24	—	—	—	1.06	1.19	—	—	—	—	—	1.27	1.19	3	3	—
	25	—	0.93	1.06	1.22	1.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	26	0.78	0.88	1.00	1.20	1.29	—	—	1.02	0.91	0.84	1.42	1.31	1	3	—
							1.13	0.95	0.82	0.71	1.45	1.34	1	4	—	—

ცხრილი I TABLE

თარიღი Date	h ₀ m	Ante meridiem					Post meridiem					I ₁₂	I ₁₁	ზარბაზნაღვი Nimbus	ცის ფერი Sky colour				
		11 ⁰ 3	14 ⁰ 3	19 ⁰ 3	30 ⁰	41 ⁰ 8	41 ⁰ 8	30 ⁰	19 ⁰ 3	14 ⁰ 3	11 ⁰ 3								
		5.0	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0								
1937 VII	27	0.79	0.90	1.07	1.18	1.28	—	—	—	—	—	—	—	—	1.38	1.27	1	4	
	28	0.83	0.94	1.07	1.20	1.30	—	—	—	—	—	—	—	—	1.44	1.33	0	4	
	29	—	—	—	1.11	1.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	30	0.79	0.88	1.02	1.18	1.29	—	—	—	—	—	—	—	—	1.38	1.27	0	3	
	31	0.78	0.89	1.03	1.19	1.28	—	—	—	—	—	—	—	—	1.37	1.26	0	3	
VIII	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4	0.64	0.75	0.91	1.07	1.24	—	—	1.28	1.11	0.98	0.85	—	—	—	—	—	—	
	5	—	0.82	0.91	1.13	1.24	—	—	1.06	0.88	—	—	—	—	1.35	1.23	2	3	
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.35	1.22	3	3	
	7	—	—	1.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	8	0.66	0.78	0.93	1.10	1.21	—	—	1.26	1.08	—	—	—	—	1.34	1.21	3	3	
	10	0.74	0.86	1.00	1.18	1.29	—	—	—	—	—	—	—	—	1.36	1.22	2	3	
	12	—	—	—	1.25	1.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.36	1.21	2	3	
	17	—	—	—	—	—	—	—	1.33	1.23	1.07	0.95	0.84	1.41	1.24	1	3	—	
	18	—	0.96	1.08	1.22	1.33	—	—	—	—	—	—	—	—	1.40	1.23	1	4	
	19	0.79	0.88	—	1.17	1.26	—	—	—	—	—	—	—	—	0.65	1.33	1.17	3	3
	20	—	0.83	1.00	1.16	1.26	—	—	—	—	—	—	—	—	1.36	1.19	2	3	—
	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.30	1.13	3	3	—
	23	0.69	0.80	0.95	—	1.23	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	1.15	3	3	—
	24	—	0.91	1.03	—	1.26	—	—	—	—	—	—	—	—	1.37	1.18	2	3	—
	25	—	—	1.03	1.23	1.31	—	—	1.35	1.23	1.08	1.02	0.80	—	1.39	1.19	1	3	—
	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.41	1.20	2	3	—
	31	0.92	0.98	1.09	1.25	1.40	—	—	—	—	—	—	—	—	1.48	1.25	1	3	—
IX	1	—	—	—	—	—	—	—	1.42	1.37	1.20	1.09	0.96	1.45	1.21	1	4	—	
	2	0.88	0.95	1.11	1.30	1.38	—	—	—	—	—	—	—	—	1.48	1.23	1	4	—
	4	0.84	0.92	1.08	1.23	1.32	1.43	1.34	1.17	1.05	0.90	—	—	—	1.45	1.19	1	3	—
	5	—	—	—	1.26	1.41	1.42	1.38	1.14	1.04	—	—	—	—	1.51	1.24	1	3	—
	6	0.90	1.00	1.16	1.33	1.44	1.37	1.22	—	—	—	—	—	—	1.53	1.24	1	3	—
	8	0.94	1.04	1.13	1.33	1.39	—	—	—	—	—	—	—	—	1.46	1.18	1	3	—
	9	—	—	—	—	1.38	1.35	—	—	—	—	—	—	—	1.43	1.15	2	3	—
	10	—	—	—	—	—	1.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	0.85	0.99	1.14	1.30	1.43	1.44	1.32	1.16	1.05	0.94	—	—	—	1.51	1.20	2	3	—
	12	0.95	1.06	1.19	1.36	1.47	1.41	1.27	1.08	0.97	0.81	—	—	—	1.55	1.23	1	3	—
	13	—	—	—	—	1.30	1.37	1.23	1.02	0.86	—	—	—	—	1.41	1.12	3	3	—
	14	0.71	0.85	1.01	1.21	1.35	1.33	—	—	—	—	—	—	—	1.43	1.12	3	3	—
	15	0.65	0.74	0.95	1.15	1.33	1.36	1.23	1.01	0.86	0.74	—	—	—	1.42	1.11	3	3	—

ცხრილი I TABLE

თარიღი Date	h [⊙] m	Ante meridiem					Post meridiem					I ₁₂	I ₁₃	მარჯვენა Nimbus	ცის ფერი Sky colour		
		11 ^o 3	14 ^o 3	19 ^o 3	30 ^o 0	41 ^o 8	41 ^o 8	30 ^o 0	19 ^o 3	14 ^o 3	11 ^o 3						
		5.0	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0						
1937 X	2	0.97	1.09	1.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3	—	—	—	—	1.37	1.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.41	0.96	1	3	—	
	8	0.87	0.97	1.15	1.22	1.45	1.49	—	—	—	—	—	1.49	1.01	1	4	4
	9	0.83	0.93	1.12	1.29	1.42	1.47	1.30	1.13	0.97	0.86	—	1.44	0.97	3	3	3
	10	0.91	1.02	1.17	1.38	—	—	—	—	—	—	—	1.44	0.90	1	4	4
	11	—	—	—	1.25	—	—	—	—	—	—	—	1.39	0.92	4	3	3
	14	—	—	—	1.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	0.82	2	3	3
	20	—	—	1.12	1.31	—	—	—	—	—	—	—	1.37	0.85	2	3	3
	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.29	0.78	3	3	3
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	0.76	1	4	4	
31	—	—	1.16	—	—	—	—	—	—	1.10	1.04	—	—	—	—	—	
XI	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.37	0.75	1	4	4	
	6	—	1.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	7	—	—	1.11	1.29	—	—	1.27	1.17	1.10	—	—	1.31	0.69	2	4	4
	8	—	—	1.19	1.32	—	—	1.42	—	—	—	—	—	—	—	—	
	9	—	—	1.17	1.33	—	—	1.38	1.13	—	—	—	1.35	0.71	2	4	4
	10	—	—	1.12	1.32	—	—	1.35	1.20	1.15	1.03	—	1.37	0.71	1	5	5
	12	—	—	1.16	1.34	—	—	1.33	1.22	—	—	—	1.35	0.69	2	4	4
	13	0.91	1.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.27	0.63	2	3	3
17	0.89	1.00	1.22	—	—	—	—	—	—	—	—	1.26	0.62	2	3	3	
19	—	—	1.12	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	0.65	1	4	4	
20	—	—	1.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XII	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4	1.14	1.14	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	0.59	0	4	4	
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.29	0.56	3	4	4	
	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	12	—	1.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	28	—	1.10	1.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	30	—	—	1.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
31	—	—	1.16	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	0.56	2	4	4	

ცხრილი II TABLE

1936

თვეები Months	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
პირდაპირი რადიაციის დაძაბულობის საშუალო მნიშვნელობა Mean value of radiation intensity	1.45	1.45	1.47	1.44	1.47	1.47	1.36	1.39	1.45	1.45	1.35	1.33
პირდაპირი რადიაციის დაძაბულობის მაქსიმალური მნიშვნელობა Maximum of radiation intensity	1.50	1.48	1.52	1.48	1.48	1.53	1.43	1.48	1.49	1.49	1.42	1.37

1937

პირდაპირი რადიაციის დაძაბულობის საშუალო მნიშვნელობა Mean value of radiation intensity	1.31	1.41	1.44	1.44	1.46	1.45	1.38	1.37	1.47	1.39	1.33	1.34
პირდაპირი რადიაციის დაძაბულობის მაქსიმალური მნიშვნელობა Maximum of radiation intensity	1.31	1.44	1.53	1.48	1.51	1.49	1.45	1.48	1.55	1.49	1.37	1.38

მეტეოროლოგიური დაკვირვებანი მთა კანობილზე

შ. ჩხაიძე

მთა კანობილზე 1936 წლის იანვარში დაიწყო მუშაობა II თანრიგის მეტეოროლოგიურმა სადგურმა. მთა კანობილი კურორტ აბასთუმნის დასავლეთით არის ამართული აბასთუმნისა და კურცხანის ხეობებს შორის. კანობილის სიმაღლე ზღვის დონედან დაახლოებით 1700 მეტრს აღწევს, ე. ი. კანობილი 350—400 მეტრით აბასთუმანზე უფრო მაღლა მდებარეობს. ობსერვატორიის ტერიტორია NW-დან SE-სკენ მიმართულს, ფიქვანარით დაფარულ ვიწრო პლატოს წარმოადგენს. მეტეოროლოგიური სადგურის მოედანის ფართი 800 კვადრატულ მეტრს უდრის. მოედანს გარს აკრავს წიწვიანი ტყე. სამხრეთიდან და დასავლეთიდან ჰორიზონტი საკმაოდ გაშლილია. ფლიუგერის სიმაღლე 20 მეტრია.

მეტეოროლოგიური ხელსაწყოები წინასწარ შემოწმებულნი იქნენ თბილისის გეოფიზიკურ ობსერვატორიაში.

მეტეოროლოგიურ სადგურს შ. ჩხაიძე განაგებს. ყოველდღიურ მეტეოროლოგიურ დაკვირვებებს გ. ორაგველიძე აწარმოებს.

ქვემოთ მოგვყავს ცხრილების სახით 1936 და 1937 წლების განმავლობაში მიღებული მეტეოროლოგიური მასალა.

აპრილი, 1938.

METEOROLOGIC OBSERVATIONS ON MOUNT KANOBILI

SH. M. CHKHAIDSE

(Summary)

From January, 1936 regular meteorologic observations are being carried out on Mount Kanobili. The meteorologic station is situated at 1700 m above the sea level and occupies a territory of 800 square meters surrounded by a pine forest. The weather-vane is 20 m high. The instruments used were checked at the Geophysical Observatory, Tbilisi.

The data obtained during 1936 and 1937 are listed in the tables appended.

April, 1938.

ღრუბლიანობა Cloudiness

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7 ^h	5	8	6	8	8	5	6	4	5	6	6	5
13 ^h	6	8	7	9	8	7	7	4	7	6	6	5
19 ^h	4	6	6	8	7	7	7	4	5	6	4	4

ჰაერის ტემპერატურა თერმობაროგრაფის მიხედვით Air temperature (thermographic records)

საათი / Hour	1936												თვიური საშუალო / Monthly means												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I	-5.8	-6.8	-6.2	-6.3	-6.5	-6.6	-6.7	-5.8	-5.3	-3.9	-1.8	-1.1	-0.5	-0.4	-0.8	-1.7	-2.6	-3.3	-3.9	-4.2	-4.5	-4.8	-5.1	-5.4	-4.1
II	-3.7	-3.9	-4.1	-4.2	-4.3	-4.4	-4.5	-3.5	-2.9	-1.8	-0.6	0.3	0.6	0.9	0.3	0.1	-0.9	-1.6	-2.1	-2.5	-2.8	-3.1	-3.3	-3.5	-2.3
III	-1.8	-2.1	-2.4	-2.6	-2.7	-2.8	-2.6	-1.0	0.5	1.9	3.1	4.3	4.8	4.9	4.8	4.2	3.4	2.1	1.2	0.4	0.2	0.6	1.0	1.5	0.6
IV	3.4	3.2	3.0	2.8	2.7	2.7	3.3	5.1	6.3	7.5	8.7	9.7	10.2	10.0	9.6	9.0	8.2	7.1	6.1	5.4	4.9	4.5	4.1	3.8	5.9
V	6.5	6.3	6.1	5.9	5.8	6.1	7.1	8.7	9.9	11.2	12.4	13.2	12.9	12.9	12.5	11.6	10.8	9.8	9.0	8.2	7.8	7.4	7.0	6.8	9.0
VI	9.3	9.1	8.8	8.7	8.6	9.1	10.3	11.9	13.0	14.6	15.6	16.4	16.6	16.6	15.6	14.8	14.3	13.3	12.6	11.7	11.1	10.6	10.2	9.9	12.2
VII	13.5	13.2	13.0	12.9	12.7	13.1	14.1	15.8	17.1	18.4	19.6	20.4	20.8	20.7	20.2	19.4	18.5	17.6	16.7	15.7	15.2	14.8	14.3	13.8	16.3
VIII	13.8	13.4	13.0	12.7	12.4	12.4	13.3	15.3	17.0	19.2	20.7	22.1	22.7	22.8	22.3	21.3	20.1	19.2	18.1	17.0	16.1	15.4	14.8	14.2	17.0
IX	7.8	7.6	7.3	7.1	7.0	6.9	7.4	9.0	10.5	12.4	16.3	14.5	14.9	14.7	14.2	13.4	12.5	11.5	10.5	9.7	9.1	8.7	8.3	8.0	10.3
X	5.6	5.4	5.1	5.0	4.9	4.7	4.7	5.8	7.2	8.9	10.3	11.2	12.0	12.0	11.4	10.3	9.3	8.2	7.5	7.0	6.6	6.2	5.8	5.6	7.5
XI	3.0	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	2.1	2.8	3.5	5.1	6.7	7.5	8.0	8.0	7.8	6.8	5.6	5.0	4.4	4.0	3.7	3.4	3.2	2.9	4.1
XII	-4.4	-4.6	-4.7	-4.9	-4.9	-5.0	-5.2	-4.5	-3.7	-2.4	-0.4	0.4	0.9	0.7	0.2	-0.7	-1.4	-2.1	-2.6	-3.2	-3.5	-3.8	-4.0	-4.3	-2.8

მ. მ. მ. მ. მ. მ.

ქარის სიჩქარე m/sec Wind velocity in m/sec

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7 ^h	0.0	0.1	0.1	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1
13 ^h	0.2	0.5	1.3	1.2	0.8	1.1	0.8	1.1	0.8	0.5	0.5	1.0
19 ^h	—	—	0.1	0.9	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	—	—	—

სიბოტე და ნალექები Humidity and precipitations

	1936											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7 ^h	აბსოლუტური absolute	2.3	2.9	3.2	3.2	3.2	5.1	6.7	8.0	10.6	9.3	2.7
	შეფარდებითი relative	78	87	83	83	85	85	88	84	87	81	82
13 ^h	აბსოლუტური absolute	2.6	3.1	3.2	3.2	5.7	6.3	7.5	8.6	12.0	9.7	3.0
	შეფარდებითი relative	59	66	50	63	63	68	68	63	67	50	60
19 ^h	აბსოლუტური absolute	2.5	3.0	3.3	3.3	5.4	7.2	8.6	11.5	10.3	7.0	2.8
	შეფარდებითი relative	74	75	65	76	76	84	79	8	67	75	72
	ნალექები mm precipitations	37	62	17	106	132	149	114	48	70	117	45

ღრუბლიანობა Cloudiness

	1937											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7 ^h	7	9	7	7	7	7	5	5	3	6	5	6
13 ^h	8	7	7	7	9	8	5	4	2	6	5	6
19 ^h	7	6	6	8	9	8	5	5	3	5	4	6

ჰაერის ტემპერატურა თერმობაროს მოხვედრით Air temperature (thermographic record)

1937

საათი Hour	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	თველი საშუალო Monthly means
I	-8.5	-8.6	-8.7	-8.8	-8.9	-9.0	-9.0	-8.6	-8.1	-7.0	-5.4	-4.6	-4.2	-4.5	-4.6	-5.2	-6.0	-6.7	-7.0	-7.4	-7.6	-7.8	-8.0	-8.2	-7.2
II	-3.9	-4.0	-4.1	-4.2	-4.3	-4.4	-4.4	-3.6	-2.5	-1.1	-0.1	0.9	1.3	1.4	1.2	0.6	-0.3	-1.2	-1.9	-2.3	-2.8	-3.1	-3.4	-3.7	-2.1
III	-0.4	-0.7	-0.8	-1.1	-1.3	-1.4	-1.3	0.1	1.7	3.2	4.9	6.0	6.9	6.7	6.6	6.1	5.1	3.8	2.8	2.0	1.3	0.9	0.5	0.2	2.2
IV	3.2	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	3.0	4.4	5.9	7.6	8.9	9.8	10.8	10.5	9.9	9.3	8.4	7.3	6.2	5.4	4.7	4.3	4.0	3.7	5.9
V	6.7	6.4	6.2	6.0	5.9	6.2	7.4	9.0	10.2	11.7	12.8	13.5	13.0	13.2	12.9	12.1	11.5	10.8	9.8	8.9	8.2	7.7	7.3	7.0	9.4
VI	7.7	7.5	7.3	7.0	6.9	7.5	8.9	10.4	11.8	13.4	14.7	15.4	15.3	14.9	14.2	13.2	12.5	11.9	11.0	10.1	9.4	8.9	8.5	8.1	10.7
VII	14.3	14.2	14.0	13.7	13.6	14.0	15.2	16.6	18.2	20.1	21.5	22.4	23.2	23.0	22.2	21.0	20.0	18.9	17.9	16.8	16.0	15.6	15.3	14.8	17.6
VIII	13.5	13.2	13.0	12.8	12.7	12.8	13.6	14.6	16.2	18.5	20.1	21.4	22.2	21.8	20.2	18.8	18.2	17.5	16.8	15.8	15.1	14.5	13.9	13.7	16.3
IX	12.8	12.4	12.0	11.7	11.3	11.3	11.9	12.8	14.7	17.2	19.4	21.1	22.3	22.6	21.9	20.5	18.8	17.7	16.5	15.6	14.8	14.3	13.7	13.1	15.8
X	6.8	6.5	6.3	6.1	6.0	5.8	6.1	6.7	8.1	10.0	12.2	13.5	14.1	14.1	13.5	12.4	11.2	10.0	9.2	8.5	8.0	7.7	7.3	7.1	9.0
XI	2.5	2.3	2.2	2.0	2.0	1.9	1.9	2.2	3.4	5.2	7.7	8.8	9.4	9.8	8.9	7.6	6.1	5.1	4.5	4.0	3.5	3.3	3.0	2.7	4.6
XII	-0.2	-0.5	-0.7	-0.8	-0.9	-1.0	-1.2	-0.9	-0.4	1.1	3.1	3.9	4.3	4.6	4.0	2.9	1.9	1.3	0.9	0.6	0.4	0.2	-0.1	-0.3	0.7

მ. მ. მ. მ. მ. მ.

ქარის სიქარბე m/sec Wind velocity in m/sec

1937

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7 ^h	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	0.4	0.0	0.1	0.7	0.9
13 ^h	0.4	2.3	1.9	1.5	0.8	1.7	1.8	1.0	1.2	0.8	1.2	0.5
19 ^h	—	—	0.2	0.1	0.2	0.2	1.2	0.7	0.3	—	—	—

სიბოტყე და ნალექები Humidity and precipitations

1937

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
7 ^h	აბსოლუტური absolute	2.1	2.8	3.3	4.7	6.8	6.9	11.0	10.6	8.4	6.3	4.4	3.2
	შეფარდებითი relative	88	82	79	81	88	80	84	89	80	87	85	76
13 ^h	აბსოლუტური absolute	2.4	2.9	3.7	5.0	7.4	7.5	11.7	12.1	8.9	6.8	5.0	3.4
	შეფარდებითი relative	70	57	53	56	68	59	56	62	46	58	57	58
19 ^h	აბსოლუტური absolute	2.4	2.9	3.6	5.0	7.1	7.4	12.0	11.3	9.3	6.6	4.8	3.4
	შეფარდებითი relative	84	71	65	70	79	75	80	80	67	76	75	72
	ნალექები mm precipitations	64	23	27	75	104	127	49	138	27	35	32	24

დღეების რაოდენობა სხვადასხვა მდგომარეობით Number of days with different phenomena

1937

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
●	0	1	5	12	20	16	19	23	6	12	8	1
*	19	10	4	7	0	0	0	0	0	0	1	9
▲	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
□	0	0	0	5	8	3	5	7	10	2	0	0
▭	0	0	1	2	0	0	0	0	0	5	16	0
≡	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
R.	0	0	0	3	3	5	5	12	1	1	0	0

- წვიმა rain
- * თოვლი snow
- ▲ სეტყვა hail
- ნაში dew
- ▭ როვლი hoar-frost
- ≡ ჯაბი fog
- R. ელექტიკური თქარბე thunderstorm

ქ რ ო ნ ი კ ა

* 1938 წლის ზაფხულს აბასთუმნის ობსერვატორია ამერიკის რამდენიმე ობსერვატორიასთან ერთად აწარმოებდა ვარსკვლავის δ Scuti დაკვირვებას. ვ. ნიკონოვმა ამ ვარსკვლავის ელექტროფოტომეტრული გაზომვანი ჩაატარა.

* ლენინგრადის სახ. ასტრონომიული ინსტიტუტის ექსპედიციამ ა. კალინიკისა და ლ. სუზარევის შემადგენლობით აგვისტოს განმავლობაში ორმაგი ვარსკვლავების ინტერფერომეტრული მეთოდით დაკვირვების საცდელი მუშაობა ჩაატარა.

* სექტემბერს და ოქტომბერს ობსერვატორიაში მუშაობდა ლენინგრადის სახ. უნივერსიტეტის ასტრონომიული ობსერვატორიიდან მოვლინებული მეცნიერული თანამშრომელი ვ. დომბროვსკი, რომელმაც 8" კამერებზე დააგროვა ფოტოგრაფიული და სპექტროფოტომეტრული მასალა ნორდმან-ტიხოვის ეფექტის შესწავლის მიზნით.

* 1938 წლის განმავლობაში აბასთუმნის ობსერვატორიაში საწარმოო პრაქტიკა გაიარა ტფილისის სახ. უნივერსიტეტის სავა და ლენინგრადის სახ. უნივერსიტეტის ერთმა სტუდენტმა.

* ზაფხულის განმავლობაში დადგმული იქნა Schmidt-ის ტიპის ახალი ანაბერაციული ტელესკოპი და ჩატარდა მისი გამოცდა.

* შემოდგომის განმავლობაში 8" კამერებზე გამოცდილ იქნენ ახალი საობიექტივო პრიზმები ($5\frac{1}{2}^{\circ}$ და $16\frac{1}{2}^{\circ}$).

* ობსერვატორიის ბიბლიოთეკა შეივსო სს.რ.კ. მეცნიერებათა აკადემიის მიერ გადმოცემულ წიგნებით და ჟურნალებით განსვენებული აკადემიკოსის ა. ბელოპოლსკის ბიბლიოთეკიდან.

* 1938 წლის 1 იანვრიდან 31 აგვისტომდე მთაყანობილზე იყო ასტრონომიულად ვარგისი 138 დღე, აქედან 67 სრულიად მოწმენდილი; 113 ვარგისი ღამე, აქედან 68 სრულიად მოწმენდილი; თვეების მიხედვით ასტრონომიულად ვარგისი (და მათ შორის სრულიად მოწმენდილი) დღეები და ღამეები შემდეგნაირად განაწილდნენ: იანვარი 8 (5)—6 (4); თებერვალი 7 (5)—9 (6). მარტი 17 (14)—16 (12); აპრილი 14 (4)—8 (2); მაისი 17 (6)—13 (7); ივნისი 20 (11)—19 (10); ივლისი 28 (7)—20 (12); აგვისტო 27 (15)—22 (15).

Х Р О Н И К А

* Летом 1938 г. Абастуманская Обсерватория совместно с несколькими Американскими Обсерваториями наблюдала звезду δ Scuti. В. Б. Никонов провел электрофотометрические наблюдения этой звезды.

* Экспедиция Ленинградского Гос. Астрономического Института в составе А. А. Калиняка и Л. А. Сухарева в течение августа провела опытные работы по применению интерфериметрического метода для наблюдений двойных звезд.

* Осенью на Обсерватории работал прикомандированный из Ленинграда научный сотрудник Астрономической Обсерватории Ленинградского Гос. Университета В. А. Домбровский, накопивший на 8" камерах фотографический и спектрофотометрический материал для изучения эффекта Нордман-Тихова.

* В течение 1938 г. 3 студента Тбилисского Гос. Университета и 1 студент Ленинградского Гос. Университета прошли на Абастуманской Обсерватории производственную практику.

* Лето́м был установлен и испытан новый анаберрационный телескоп Schmidt'a.
 * Осенью на 8^м камерах испытывались новые объективные приамы ($5\frac{1}{2}^{\circ}$ и $16\frac{1}{2}^{\circ}$).
 * Библиотека Обсерватории пополнилась книгами и журналами из библиотеки покойного академика А. А. Белопо́льского, переданными Обсерватории Академией Наук СССР.

* С 1 января 1938 г. по 31 августа на горе Кано были были 138 астрономически годных дней, из них 67 совершенно ясных; 113 годных ночей, из них 68 совершенно ясных. По месяцам астрономически годные (и совершенно ясные) дни и ночи распределились следующим образом: январь 8 (5)—6 (4); февраль 7 (5)—9 (6); март 17 (14)—16 (12); апрель 14 (4)—8 (2); май 17 (6)—13 (7); июнь 20 (11)—19 (10); июль 28 (7)—20 (12); август 27 (15)—22 (15).

ტექნიკური რედაქტორი ს. კაბახკიძე.

გადაცემულა ასაწყობად 5.11.1938.

ზეღმოწერილია დასაბეჭდად 31.12.1938.

ქაღალდის ფორმატი 72×105 სმ. 11 საბეჭდო თაბახში სასტ. ნიშ. 52.000.

მთავლიტი № დ—1122.

შეკვეთა № 778.

ტირაჟი 700.

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის სტამბა. ტფილისი, წერეთლის ქ. 7

