

## ДЕЯКІ РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТЕЛЕСКОПІЧНИХ МЕТЕОРІВ

Кабінет астрономії Криворізьського Державного педагогічного інституту з 10 серпня 1938 р. приступив за пропозицією кафедри астрономії Саратовського Державного університету ім. М. Г. Чернишевського до систематичних спостережень над телескопічними метеорами. Ця робота провадиться одночасно ще десятьма інститутами, університетами і обсерваторіями (2) за загальним планом і програмою, розробленою Центральною Комісією по метеорах, кометах і астероїдах при Академії Наук СРСР. Результати всіх спостережень підлягатимуть загальній обробці кафедри астрономії Саратовського університету, на яку покладена розробка проблеми телескопічних метеорів.

По кабінету астрономії Криворізьського педагогічного інституту більшу частину роботи (75% спостережень і керівництво цією роботою) виконано автором, решту спостережень провів лаборант кабінету астрономії, тоді студент інституту, М. К. Романець. Спостереження велися по черзі протягом ночі в одних і тих же районах неба. Координати місця спостереження:  $\varphi = +47^{\circ} 54'$ ,  $\lambda = 2^{\text{h}} 13^{\text{m}} 20^{\text{s}}$ .

Аналізуючи результати спостережень на підставі попередньої обробки, ми можемо зробити деякі висновки про властивості спостережених телескопічних метеорів.

1. З 76-ти годин спостережень 59 було проведено однаковим інструментом—призматичним біноклем ГОМЗ 6Х30 діаметром поля зору близько  $8^{\circ}$ . За цей час було відмічено 33 метеори, включаючи „уривки“, тобто ті метеори, що пройшли все поле зору, або вийшли з нього. Таким чином, у середньому за годину спостерігалось 0,56 метеора, при чому майже тотожні наслідки одержано обома спостерігачами: М. К. Романець спостерігав 0,58 метеора за годину, В. В. Сакк—0,55.

Таку малу кількість метеорів за годину при майже однакових результатах у двох спостерігачів, очевидно, можна вважати показником того, що деякі райони спостережень були бідні на метеори. Так, у наслідок спостережень біля полюса екліптики 19—20-VIII, 5—6-X, 11—12-X за 15,5 годин помічено лише 4 метеори; спостереження 29—30-III, 30—31-III біля радіанта № 20

(Р. А. К. <sup>(9)</sup>) за 8 годин дали один метеор. Навпаки, Леоніди 9—10-XI, 10—11-XI дали за 5 годин 4 метеори і біля радіанта № 106 (Р. А. К. <sup>(9)</sup>) 15—16-IX, 16—17-IX, 17—18-IX, за 6 годин спостерігалось 4 метеори, а Оріоніди 22—23-X, 23—24-X за 1,5 год. дали 4 метеори.

Через малу кількість спостережуваних метеорів не довелося визначити жодний з радіантів.

2. Розподіл метеорів за видимою яскравістю подається в таблиці 1, де яскравість метеорів виражена в цілих зоряних величинах. Метеори проміжних величин розподілені між суміжними цілими величинами. Наприклад, з чотирьох метеорів  $5^m$ , 5 два віднесено до  $5^m$ , два—до  $6^m$ . В нижньому рядку для порівняння наведені результати І. С. Астаповіча для такого ж інструмента. Через  $n$  позначено кількість спостережуваних телеметеорів.

Таблиця 1

Розподіл метеорів за видимою яскравістю

$m$	1	2	3	4	5	6	7	8
$n$	1	0	1	2	7	10	10	2
За Астаповічем	—	1	3	7	11	7	13	9

3. Метеорна густина характеризується таблицею 2, де через  $s$  позначено в кв. градусах площу видимості в шестикратний бінокль метеорів різної яскравості з урахуванням втрати слабих метеорів при периферичному зорі за І. С. Астаповічем <sup>(1)</sup>. Через  $n$  позначено середню кількість метеорів на годину;  $v$ —кількість метеорів за годину на квадратний градус;  $m$ —яскравість метеорів у зоряних величинах.

В останньому рядку для порівняння наведені результати, добути І. С. Астаповічем для  $v \cdot 10^4$  при такому ж інструменті.

Таблиця 2

Метеорна густина  $v$  метеорів за годину на квадратний градус

$m$	1	2	3	4	5	6	7	8
$s$	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	34,2	12,6	4,29
$n$	1	—	1	2	7	10	10	2
$v \cdot 10^4$	3,38	—	3,38	6,75	23,6	49,7	135	79,3
Те ж за Астаповічем	—	8,39	25,3	58,0	92,2	86,2	436	898

Як видно, наслідки наших спостережень значно відрізняються, відхиляючись у бік зменшення. Це пояснюється тим, що в деякі ночі спостереження робилися в районах неба, бідних на метеори (див. п. 1).

4. Звертає на себе увагу велика кількість метеорів, що частково попали в поле зору: 22 з 33-х. Відношення числа шляхів, що повністю попали в поле зору, до числа „уривків“  $\alpha = 0,50$ , що значно менше від величини, поданої І. С. Астаповічем <sup>(1)</sup> —  $\alpha = 1,02 \pm 0,39$ .

5. Тривалість польоту характеризується таблицею 3, де  $\tau$  позначається в частинах секунди.

Таблиця 3

Розподіл телеметеорів за тривалістю польоту

Спо- стерігач \ $\tau$	До 0,20	0,21—0,40	0,41—0,60	0,61—0,80	0,81—1,00	Всього
Романець	0	3	3	2	0	8
Сакк	3	11	9	1	1	25
Спільний результат	3	14	12	3	2	33

Як у спільному результаті, так і у другого спостерігача максимум припадає на інтервал 0,21—0,40 секунди. У першого спостерігача цей максимум менше виділяється, припадаючи на інтервал 0,21—0,60, що можна пояснити меншою кількістю спостережуваних телеметеорів. Добутий результат досить погоджується з даними, наведеними у І. С. Астаповіча, в якого максимальна частота з'явлення відповідає  $\tau$  від 0,20 до 0,30 секунди.

6. Розподіл телеметеорів за кутовою довжиною траєкторій видно з таблиці 4.

Таблиця 4

Розподіл телеметеорів за кутовою довжиною траєкторій

Спостерігач	Романець		Сакк		Спільний результат	
	Цілих	Уривків	Цілих	Уривків	Цілих	Уривків
До 1°,00	—	—	3	—	3	—
1°,01—2°,00	—	—	1	3	1	3
2°,01—3°,00	1	—	2	2	3	2
3°,01—4°,00	—	2	2	3	2	5
4°,01—5°,00	—	—	—	1	—	1
5°,01—6°,00	—	1	1	2	1	3
> 6°,00	1	2	—	5	1	7

Для середнього значення кутової довжини цілих траєкторій метеорів одержані такі результати: Романець—275', Сакк—139', спільний результат—164'. Середня довжина  $l'$  цілих шляхів, виправлена за ймовірне перспективне скорочення шляхом множення  $4 : \pi$ , набирає таких значень: Романець—350', Сакк—177', спільний результат—209'. Другий спостерігач дістав результат, ближчий до даних І. С. Астаповіча, у якого  $l'$  для шестикратного бінокля він дорівнює 84', а для різних інструментів—127'.

Порівняння наслідків спільних спостережень з теоретично обчисленим розподілом видимої довжини путі, наводимо в таблиці 5.

Таблиця 5

**Обчислений і фактичний розподіл телеметеорів за кутовою довжиною шляху**

Видима довжина		0'—42'	43'—84'	85'—127'	128'—167'	168'—209'	>209'
Частота							
Обчислена	В %	14	14	14	17	41	0
	В абсол. числах	1,5	1,5	1,5	2	4,5	0
Спостережена		1	2	2	2	2	2

Можна вважати, що фактичний розподіл близько підходить до обчисленого і в усякому разі не виявляє оберненого ходу, який можна було б прийняти за підтвердження того, що далеко від радіанта телеметеорів дуже мало.

7. Розподіл суб'єктивних кутових швидкостей подається в таблиці 6, де  $\omega$ —кутова швидкість у градусах на секунду,  $n$ —кількість телеметеорів.

Таблиця 6

**Розподіл суб'єктивних кутових швидкостей телеметеорів**

$\omega$	0°—2°	2°—4°	4°—6°	6°—8°	8°—10°	10°—12°	12°—14°	14°—16°	16°—18°
$n$	1	2	8	3	5	6	5	1	1

Виявляються 2 максимуми, які свідчать про існування двох груп метеорів: з меншими швидкостями—власно, телеметеори, і з більшими—звичайні метеори, що випадково попали в поле зору спостерігача. Порівнюючи ці результати з даними І. С. Астаповіча, який дає розподіл справжніх швидкостей, помічаємо, що перший максимум значно зміщений у бік збільшення: 4—6 за-

мість 0—1. Очевидно, тут вплинула мала кількість спостережених власне телескопічних метеорів.

Могли також вплинути особисті помилки спостерігачів, що їх не було вивчено.

8. Оцінюючи окресленість телеметеорів за п'ятибальною шкалою, одержимо таблицю 7, з якої видно, що більшість метеорів добре окреслена.

Окресленість телеметеорів

Таблиця 7

Окресленість	1	2	3	4	5
<i>n</i>	1	7	8	13	4

9. Колір метеорів характеризується таблицею 8.

Розподіл телеметеорів за кольором

Таблиця 8

Колір	Зеленуватий	Білий	Жовтий	Оранжевий	Червоний
<i>n</i>	3	13	6	10	2

Максимальна частота припадає на білий і оранжевий кольори.

10. З особливих властивостей спостережуваних телеметеорів треба відмітити 2 випадки криволінійної траєкторії з 25-ти (Сакк), що становить 8%. Крім цього, звертає на себе увагу метеор № 27, що з'явився через півхвилини після № 26 і йшов паралельно до нього. Треба гадати, що ці метеори належали до одного радіанта, але, на великий жаль, не вдалося точно зарисувати шлях метеора № 27.

11. У таблиці 9 подано загальні відомості про телеметеори, що спостерігались до 1 січня 1940 р. Через *T* позначено момент часу 3-го пояса (другий пояс + 1 година декр. часу), *m*—зоряна величина, *c*—колір, *τ*—спостережена тривалість польоту в секундах, *l*—кутова довжина шляху в мінутах, *o*—окресленість, *m/B*—максимум яскравості, *ω*—суб'єктивна кутова швидкість у кутових мінутах за секунду. Інструменти позначено: *B*—шестикратний бінокль, *P*—рефрактор Секретана при семидесятикратному збільшенні.

Координати метеора № 8 подано для епохи 1855,0; решту метеорів—для 1900,0. Спостерігачів позначено: *P*—Романець, *C*—Сакк.

## Перелік спостережень

№№	Дата	Спо- стері- гач	T		t	с	τ	l
			г.	хв.				
1	1938, VIII. 13	С	0	07	3	оранж.	0,6	140
2	1938, VIII. 13	С	0	22	5,5	жовт.	0,4	105
3	1938, VIII. 14	С	0	15	5	біл.	0,3	25
4	1938, VIII. 14	С	2	51	1	оранж.	0,7	340
5	1938, VIII. 14	С	3	31	6	біл.	0,4	60
6	1938, VIII. 19	С	22	37	5	оранж.	0,6	200
7	1938, VIII. 19	С	23	04	6,5	біл.	0,5	125
8	1938, IX. 30	Р	1	19	7	жовт.	0,3	20
9	1938, X. 5	С	21	22	4,5	оранж.	0,5	350
10	1938, X. 11	Р	23	20	5,5	жовт.	0,8	405
11	1938, XI. 11	С	2	31	5	жовт.	0,6	270
12	1938, XI. 24	С	21	57	7,5	молочно-біл.	0,3	205
13	1939, III. 30	С	0	37	6	оранж.	0,6	150
14	1939, IV. 16	С	1	55	4	оранж.	0,5	400
15	1939, IV. 16	С	2	02	6,5	жовт.	0,4	110
16	1939, IV. 18	С	2	40	7	біл.	0,4	150
17	1939, IV. 18	Р	3	42,5	7	оранж.	0,6	380
18	1939, IV. 21	Р	4	7,5	6	черв.	0,8	390
19	1939, IV. 23	Р	3	39	6,5	жовто-оранж.	0,5	305
20	1939, IV. 23	Р	4	12	7	жовт.	0,3	145
21	1939, IV. 26	С	1	24	6	молочно-біл.	1,0	400
22	1939, IX. 16	С	0	13	7	молочно-біл.	0,5	390
23	1939, IX. 16	С	0	22	7	мол.-біл.	0,5	410
24	1939, IX. 17	С	1	18	7,5	біл.	0,3	210
25	1939, IX. 18	С	0	21	6,5	біл.	0,2	100
26	1939, X. 23	С	2	42	6	біл.-зел.	0,4	320
27	1939, X. 23	С	2	42,5	7,5	мол.-біл.	—	—
28	1939, X. 23	С	3	02	6,5	біл.-зел.	0,2	200
29	1939, X. 24	Р	0	40	5	черв.	0,3	190
30	1939, X. 24	Р	1	17	4,5	біл.	0,6	200
31	1939, XI. 10	С	4	04	7,5	зел.-біл.	0,4	370
32	1939, XI. 10	С	4	55	5,5	оранж.	0,2	60
33	1939, XI. 10	С	5	07	5,5	оранж.	0,3	230
34	1939, XI. 20	С	2	12	6,5	біл.	0,3	90

Таблиця 9

## телескопічних метеорів

№	р	т/б	інструм.	Початок		Кінець		Примітка
				α	δ	α	δ	
233	5	5/5	Б	51 40	39 10	51 40	36 50	
263	4	5/5	Б	53 25	37 25	52 45	35 40	
83	2	—	Б	55 40	37 30	55 20	37 05	
486	5	—	Б	55 55	37 10	56 40	31 40	слід 0,3 сек
150	2	—	Б	53 40	34 00	53 20	33 10	траєкторія помітно вигнута
333	4	4/5	Б	266 00	62 30	271 40	64 40	
250	3	—	Б	271 15	64 50	273 20	66 40	
67	4	—	Р	269 00	66 25	269 35	66 09	пройшов через поле зору
700	4	—	Б	274 20	69 15	265 25	65 40	пройшов через поле зору
512	4	5/5	Б	280 00	69 40	263 30	66 20	
450	4	—	Б	153 30	22 30	151 50	18 20	пройшов через поле зору
683	2	—	Б	21 50	44 10	21 30	40 50	пішов з поля зору
250	4	4/5	Б	193 15	28 00	196 00	29 20	з'явився на границі поля зору
800	5	—	Б	265 40	27 00	272 20	30 40	пройшов через поле зору
275	4	—	Б	269 05	28 40	270 45	26 20	пішов з поля зору
375	2	—	Б	265 35	30 30	265 25	28 00	пішов з поля зору
633	3	—	Б	265 10	28 25	269 20	33 40	пройшов через поле зору
488	3	—	Б	271 00	32 15	266 25	27 10	пройшов через поле зору
610	4	—	Б	269 40	33 10	270 35	28 10	пішов з поля зору
483	4	—	Б	265 55	31 25	268 25	30 15	
400	1	—	Б	205 00	57 50	208 33	51 40	пройшов через поле зору
780	2	—	Б	6 40	34 10	2 30	28 50	пройшов через поле зору
820	2	—	Б	7 00	35 00	1 50	29 50	пройшов через поле зору
700	3	—	Б	6 30	28 50	7 30	32 10	появився на границі поля зору
500	2	—	Б	3 25	32 40	2 25	31 30	пройшов через поле зору
800	4	—	В	83 25	13 00	88 20	10 50	пройшов через поле зору
—	—	—	Б	—	—	—	—	зарєструвати точно спостерігач не встиг, пройшов приблизно паралельно попередньому
1000	3	—	Б	83 50	11 10	86 10	8 50	
633	4	—	Б	86 10	10 00	89 00	8 40	пішов з поля зору
333	5	—	Б	88 40	10 20	86 40	7 35	пішов з поля зору
925	3	—	Б	148 30	21 30	153 15	19 00	пройшов через поле зору
300	3	—	Б	152 15	21 00	152 20	20 00	траєкторія помітно вигнута
766	4	—	Б	148 55	22 40	152 45	24 20	пройшов через поле зору
300	3	—	Б	22 10	44 20	20 15	45 10	пішов з поля зору

## ЛИТЕРАТУРА

1. И. С. Астапович—А. Ж. XII, 1, 60—100, 1935.
2. Отчет кафедры астрономии Саратовского Государственного университета за 1938 г. А. Ж. XVI, 3, 111, 1939.
3. Русский астрономический календарь, постоянная часть, IV изд. 1930, 448—453.

### В. В. Сакк — НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИХ МЕТЕОРОВ

#### Резюме

В настоящей статье автор делает некоторые выводы из наблюдений, производившихся им и Н. К. Романцом с 10 августа 1938 г. до 1 января 1940 г. в шестикратный бинокль. При этом проводится параллель между полученными результатами и результатами, опубликованными И. С. Астаповичем.

Таблица 1 дает распределение наблюденных телеметеоров по видимой яркости, причем максимальная частота приходится на  $6^m - 7^m$ .

Метеорная плотность характеризуется таблицей 2. Полученные значения меньше чем у И. С. Астаповича. Такое расхождение автор объясняет тем, что ряд наблюдений был проведен в областях неба, по мнению автора, бедных метеорами.

Обращает на себя внимание большое количество „обрывков“. Отношение числа „целых“ путей к числу „обрывков“  $\alpha = 0,50$ , т. е. значительно меньше результата, полученного теоретически и практически И. С. Астаповичем:  $\alpha = 1,02 \pm 0,39$ .

В отношении продолжительности полета получены результаты (таблица 3), весьма близкие к данным И. С. Астаповича.

В таблице 4 дается распределение метеоров по угловой длине пути, причем средняя длина пути с учетом вероятного перспективного сокращения получается: Романец—350', Сакк—177', общий результат—209'. У Астаповича для такого же инструмента—84', а для разных инструментов 127'. Таблица 5 дает сравнение фактического и вычисленного распределения телеметеоров по длине, причем ход получается приблизительно одинаковый, во всяком случае не обнаруживается обратного хода, который говорил бы за то, что телеметеоров, далеких от радианта, очень мало.

Распределение субъективных угловых скоростей (таблица 6) указывает на 2 максимума, что можно считать за следствие наличия двух групп метеоров—собственно-телескопических и обыкновенных. Однако первый максимум значительно смещен против полученного Астаповичем результата.

Из таблицы 7 видно, что большая часть наблюденных телеметеоров характеризуется, как хорошо очерченные.



Таблица 8 дает распределение телеметеоров по цвету. Наиболее часто наблюдались белые и оранжевые метеоры, три раза отмечен зеленоватый цвет. Из 25-ти метеоров, которые наблюдал Сакк, криволинейные траектории замечены в двух случаях (8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>).

Кроме того, обращают на себя внимание метеоры № 26 и 27, из которых второй последовал через полминуты за первым.

В таблице 9 приведен перечень телеметеоров, наблюдавшихся за весь период.

---

W. Sack—SOME RESULTS OF THE OBSERVATION OF TELESCOPIC METEORS

Summary

In this article the author has drawn some conclusions from the observations carried out by him and comrade Romanetz from August 10<sup>th</sup>, 1938 to January 1<sup>st</sup>, 1940 by means of a six fold binocle. At the same time a comparison is made of the results obtained and those published by I. Astapowitsch<sup>1</sup>.

Table 1 gives the distribution of the observed telemeteors according to the apparent brightness, the maximum frequency being at 6<sup>m</sup>—7<sup>m</sup>.

Meteorical density is characterized by table 2. The data received are less than those of comrade Astapowitsch. Such a divergence is explained by the author by the fact that a number of observations was carried out in regions of the sky poor in meteors, according to the author's thought.

One's attention is drawn by the quantity of „fragments“. The ratio of „full“ courses to the number of „fragments“ is  $\alpha = 0,50$  which is considerably less than the result obtained both theoretically and practically by Astapowitsch.

As far as the duration of flight is concerned the data are very close to those of Astapowitsch.

Table 4 shows the distribution of meteors according to the angular length of the course, the average length of the course with its probable perspective decrease being: Romanetz's—350', Sack's—177', the total result—209'. Astapowitsch's one for the same instrument—84', and for different instruments—127'.

Table 5 gives a comparison of the practical and estimated distribution of telemeteors according to the length of their path, the rate being about the same, anyhow no reverse rate is to be noted, which would have shown that there are very few telemeteors considerably elongated from the radiant.

The distribution of angular velocities (table 6) shows 2 maxima which can be taken as the sequence of the presence of 2 categories of meteors—properly telescopic ones and ordinary ones. The first ma-

ximum however is considerably shifted as compared with the results obtained by Astapowitsch.

Table 7 shows that the majority of the observed telemeteors is characterized as being well-outlined.

Table 8 gives a distribution of the colours of the telemeteors. White and orange meteors were observed most frequently; three times a greenish colour was seen.

From the 25 meteors observed by Sack there were 2 cases of curved trajectory.

Meteors № 26 and № 27 should be also noted, number 26 having been followed by № 27 in half a minute's time.

Table 9 gives the list of telemeteors observed during the whole period.

---