

## ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ И ВИЗУАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПОТОКА ПЕРСЕИД В 1935 ГОДУ

Н. Н. Сытинская

Одной из задач моей работы на Эриванской Астрономической Обсерватории летом 1935 года было наблюдение потока Персеид. Главное внимание было уделено фотографическим наблюдениям; визуальные наблюдения велись лишь постольку, поскольку это было нужно и возможно с точки зрения фотографических работ. Настоящая статья посвящается изложению полученных мною результатов.

### § 1. Аппаратура и фотоматериал

Для фотографических работ в моем распоряжении было 7 объективов пяти различных типов, а именно: два объектива Ортагоз с камерами „Фотокор № 1“, обычного типа, один объектив „Тессар“ с аэрокамерой, два объектива „ГОЗ“ со светосилой 1:2,5, один „Авиар“ и один „киноплазмат“. Для последних четырех в механической мастерской АОЛГУ были изготовлены специальные металлические камеры ящичного типа. Пластика в этих камерах вкладывалась без кассеты, на особо регулируемые упоры, что значительно повышало резкость снимка по сравнению с тем, что дают кассеты камер „Фотокор“. Аэрокамера с объективом „Тессар“ оказалась неисправной, вследствие чего этот объектив не был использован. Характеристики всех объективов приводятся в таблице 1-ой.

Фотопластинки были изготовлены специально для описываемых здесь работ Научно-Исследовательским Институтом кинофотографии и фотографии в Москве (НИКФИ). Основными типами были нормальной цветочувствительности (несенсибилизированные, т. е. без всякого ортохроматизма),

Таблица 1.

Название объектива	Светосила	F	Размер пластины
1. Кино-Плазмат	1:1,5	42 мм.	4×4 см.
2. ГОЗ № 1	1:2,5	125 .	6×6 .
3. ГОЗ № 2	1:2,5	125 .	6×6 .
4. Тессар	1:3,5	310 .	13×18 .
5. Ортогоз № 1	1:4,5	135 .	9×12 .
6. Ортогоз № 2	1:4,5	135 .	9×12 .
7. Аввар	1:4,5	210 .	13×18 .

предназначавшиеся специально для фотометрических задач, и изохроматические. Кроме того, я имела в своем распоряжении пластины Илфорд Гиперсенситив панхроматик, а для некоторых опытов были также использованы пластины типа Ортохром НИКФИ. Сенситометрические характеристики всех указанных выше пластинок даны в таблице 2. При рассмотрении этой таблицы обращает на себя внимание исключительная чувствительность эмульсии изохром НИКФИ; еще более замечателен ход чувствительности этих пластинок по спектру, который почти не дает провала в зеленом и для красных лучей имеет чувствительность почти такую же, как и для сине-фиолетовых.

Таблица 2.

Название эмульсии	Фирма	№ эмульсии	Дневной источник			Лампа Гефнера		
			Чувст.-вт. H $\alpha$ D	$\gamma$	Широга	Чувст.-вт. H $\alpha$ D	$\gamma$	Широга
Изохром	НИКФИ	387/6	4080	1,0	1:3000	1200	1,4	1:3000
Hypersensitif Panchromatic	Ilford	6471-c	1870	1,45	1:250	780	1,3	250
Ортохром	НИКФИ	371	3230	0,8	1:1500	715	0,85	1:500
Несенсибилизированная (норм. цветоувств.)	НИКФИ	421	1120	1,5	1:100	105	1,65	1:100

Для проявления применялся стандартный метод—гидрохиноновый проявитель, продолжительность проявления 8 минут. Температура помещения, где велось проявление (подвал Обсерватории) держалась постоянной и была равна  $+22^{\circ}\text{C}$ .

## § 2. Фотографирование Персеид

Фотографирование потока Персеид было начато 7-го августа и велось каждый вечер до 12 августа включительно. Помехой в работе служила значительная облачность, появлявшаяся каждый вечер, а также невыгодное положение луны, заходившей очень поздно. Кроме того, поток в 1935 году был сравнительно слаб. Были использованы все перечисленные выше камеры, за исключением Тессара и Киноплазмата. Фотографирование велось преимущественно на пластинках Изохром, как наиболее чувствительных. Помимо обычного фотографирования были поставлены опыты по получению материала для определения колор-индексов. Для этой цели две одинаковые камеры (ГОЗ), заряженные одна несенсибилизированной пластинкой, а другая изохромом под желтым светофильтром, направлялись на один и тот же участок неба. В целях получения высот, помимо Еревана наблюдения были поставлены в местечке Арзни, где работу вел сотрудник Ереванской обсерватории Айк Бадалян, в распоряжении которого находилась одна из камер „Фотокор“.

Камеры направлялись на радиант или его ближайшие окрестности, продолжительность экспозиции была принята равной одному часу, при наличии лунного света—несколько меньше. В журнал записывались моменты начала и конца каждой экспозиции с точностью до одной минуты. Параллельно фотографированию велись визуальные наблюдения, о которых подробно будет сказано ниже. Всего получено 52 негатива, а общая сумма всех экспозиций составляет 48,5 часов.

Проявленные негативы затем были внимательно рассмотрены под лупой и на них были отмечены все об'екты, которые могли быть метеорами. Окончательное распознавание метеоров среди разного рода дефектов пластинки (царапины, серые полосы и т. п.) оказалось делом чрезвы-

чайно затруднительным. Просмотр объектов под микроскопом (характер и величина зерен эмульсии), применение прямого и косого освещения и сопоставление ширины изображения с его плотностью позволили довольно быстро отбросить основное число ложных объектов. В результате осталось 16 изображений, которые по своему характеру ничем не отличались от действительных изображений метеоров. Из этого числа 11 бесспорно являются настоящими метеорами, так как их реальность подтверждается либо параллельным визуальным наблюдением, либо тем обстоятельством, что данный объект получен на снимках двумя различными камерами. Относительно остальных 5 изображений такой уверенности быть не может, вследствие чего из дальнейшей обработки они были исключены. Я обращаю внимание всех наблюдателей, занимающихся фотографированием метеоров, на опасность принять дефект эмульсии за изображение метеора, при чем эта опасность может быть исключена только параллельным фотографированием двумя камерами, или надлежащими визуальными наблюдениями. В число 11 изображений входит пара изображений метеора, заснятого из Еревана и Арзни и пара, заснятая на несенсибилизированной и изохроматической пластинках (на последней — к сожалению без желтого фильтра), что позволяет в дальнейшем заняться определением колор-индекса.

Распределение полученных изображений по объективам дано в таблице 3.

Т а б л и ц а № 3.

Объектив	Число эк-спонирован-ных пласти-нок	Число часов экспозиции	Число за-снятых ме-теоров	Часов эк-спозиции на один метеор	Примечание
ГОЗ № 1	7	6,5	1	6,5	Снято на пластинках низкой чувствительности
ГОЗ № 2	7	6,7	—	—	
Ортагоз № 1	13	12,5	3	4,1	
Ортагоз № 2	14	12,3	2	6,1	
Авиар	11	10,5	5	2,1	

В последней графе этой таблицы дается число часов экспозиций, затраченных на одно изображение.

### § 3. Радиант Персеид по фотографическим наблюдениям

Для определения координат отдельных точек траекторий метеоров выбирались звезды сравнения, расположенные по возможности близко и симметрично относительно изображения метеора, в числе от 4 до 6. Измерения снимков производились на приборе Репсольда, при чем наведения делались на концы изображений следов звезд и наиболее выдающиеся точки в изображении метеора. Координаты звезд сравнения взяты из каталога Дрепера. После редукиций измерений по методу Кайзера получаем действительное склонение измерявшихся точек  $\delta$  и фиктивное прямое восхождение  $\alpha'$ . Для получения действительного прямого восхождения  $\alpha$  к  $\alpha'$  надо добавить поправку, равную разности моментов появления метеора и начала (или конца) экспозиции. Поскольку точность всех моментов не превосходит минуты времени, то и  $\alpha$  имеет лишь эту точность. Окончательно выведенные нами координаты приводятся в таблице 4.

Вследствие значительного суточного движения радианта Персеид было бы неправильно соединять в радиант метеоры, наблюдавшиеся в разные дни. Поэтому я ограничилась выводом только одного положения радианта, а именно для 12 августа, когда было сфотографировано 6 персеид; вывод радианта сделан по методу Цераского-Аленича. Получено:

$$\alpha = 45^{\circ}.07 \qquad \delta = +56^{\circ}.43 \qquad (1935,0)$$

$$\pm 0.07 \qquad \qquad \pm 0.07$$

Этим координатам соответствуют следующие элементы орбиты:

	1862-III
$i = 115^{\circ}.15$	113.57
$\omega = 152.50$	152.33
$\pi = 290.67$	289.78
$\omega = 138.17$	137.45
$\log q = 9.9808$	9.9834
$\log e = 9.9827$	9.9829

Для сравнения привожу также элементы кометы 1862-III по Кроммелину.

#### § 4. Результаты визуальных наблюдений

Выше было указано, что фотографические работы сопровождалась визуальными наблюдениями обычного типа, состоявшими в нанесении метеоров на карты атласа Покровского и записи соответствующих моментов. В этих наблюдениях принимали участие Бадалян Гурген, наблюдавший в Ереване и Бадалян Айк, наблюдавший в Арзни. Количество наблюденных метеоров приводится в таблице 5.

Т а б л и ц а № 5.

Наблюдатель	Обозначение	Место наблюдения	Число нанесенных метеоров	Набл. ночей	Примечание
1) Бадалян А.	Б	Арзни	27	3	
2) Бадалян Г.	Г	Ереван	31	2	
3) Сытинская Н.	С	Ереван	153	5	

Наблюдения Сытинской сопровождалась точными отметками моментов начала и конца промежутков наблюдений, вследствие чего по ним можно было получить часовые числа и найти кривую интенсивности потока. Соответствующие данные приводятся в таблице 6.

Т а б л и ц а № 6.

Д а т а	Часовое число всех метеоров N	Часов. число персеид n	n/N
Август 8,0	15	4	0,27
9,0	28	10	0,42
10,0	25	10	0,40
11,0	25	12	0,49
12,0	26	14	0,54
13,0	22	11	0,50

Графическое определение для эпохи максимума дает: август 12<sup>а</sup> 0.

Из всех полученных наблюдений было выведено 6 положений радианта собственно Персеид и 6 побочных радиантов. Они приводятся в таблице 7.

В последних графах этой таблицы даются отклонения  $\Delta\alpha$  и  $\Delta\delta$  наблюдаемых положений радианта от эфемериды, опубликованной мною в „Трудах Ташкентской Астрономической обсерватории“, том I, 1927.

### § 5. Определение высоты

Для метеора № 6/7, который был сфотографирован из Еревана и из Арзни, было произведено вычисление высоты, при этом были приняты нижеследующие координаты мест наблюдений:

	$\varphi$	$\lambda$	H (мт.)	log R
Ереван	40°14'	2h 58m.0	980	9.9994
Арзни	40°19'	2 58 3	1260	9.9995

Вычисление высот  $H_1$  и  $H_2$ , утолщений в начале и конце изображения метеора над поверхностью эллипсоида Хэйфорда было произведено по методу Шэберлье. Получено:

	H (км.)	$\varphi$	$\lambda$
Возгорание:	93.7	41°.3	2h 52m
Потухание:	87.5	41.3	2 51

Здесь  $\varphi$  и  $\lambda$  — географические координаты точек земной поверхности, для которых соответствующие точки траекторий приходились в зените. Недостаточная уверенность в географических координатах и высоте Арзни и в особенности недостаточная точность прямых восхождений метеоров, составлявшая, как было указано выше, минуту времени, делают полученные нами числа не вполне надежными. При будущих фотографических работах, в целях извлечения из них всей точности, которую они могут дать, необходимо заботиться, чтобы иметь все необходимые элементы с точностью до 0°01.

В заключение считаю необходимым выразить мою благодарность Ереванской Астрономической Обсерватории, на средства которой была выполнена настоящая работа и персонально ее директору проф. Л. Л. Семенову, своим вниманием и заботами обеспечившему мне наилучшие условия, а также сотрудникам названной обсерватории Г. Бадалян и А. Бадалян, принимавшим непосредственное участие в наблюдениях.

---

## PHOTOGRAPHIC AND VISUAL OBSERVATIONS OF THE PERSEID SHOWER IN 1935.

By N. N. Syttinskaja

Observations of the Perseid-shower were made at the Astronomical Observatory of Armenia in 1935. Attention was given especially to photographic observations made with the aid of 5 cameras with lenses of lightpower from 1:2,5 to 1:4,5. A total of 11 meteors was photographed, 8 of them were Perseids. Thus inspite of the comparative weakness of the shower in 1935 the efficiency of photographing was rather high, which ought to be charged to the account of high sensitivity of the NIKFI Isochrom plates.

The negatives were measured on the Repsold measuring machine, and the equatorial coordinates of the meteors were found by the Kayser method. The results are given in Table IV (page 51).

From the coordinates of six meteors photographed in the course of the day (August 12-th) with the aid of the Cerasky-Alenich method we derived the position of the radiant

$$\alpha = 45^{\circ}.07 \pm 0^{\circ}.07 \quad \delta = +56^{\circ}.43 \pm 0^{\circ}.07 \quad (1935.0)$$

Hence with the period  $T = 120$  years were obtained the elliptic elements of the orbit.

	↙	↘ 1862-III
$i = 115^{\circ}.15$		$113^{\circ}.57$
$\omega = 152.50$		$152.33$
$\pi = 290.67$		$289.78$
$\omega = 138.17$		$137.45$
$\log q = 9.9808$		$9.9834$
$\log e = 9.9827$		$9.9829$

For comparison we give in the right column the elements of the orbit of the comet 1862 III according to Crommelin.

One meteor was photographed both in Erevan and in the village Arzni, 13 km North of the town, what, permitted to determine its height. The calculations in the Scheberle method gave:

	Height km	$\varphi$	$\lambda$
Beginning of image	93.7	41° 3	2h 52m
End of image	87.5	41.3	2 51

Beside photography we performed in parallel the visual observations of the usual type, during which 211 meteors were plotted. The results obtained are given in Table VII.

The author expresses here her gratitude to the collaborators of the Armenian observatory Messers Badaljan Gurgent and Badaljan Hayk, who have taken part in the observations.

№ №	Дата	Время ИТ	Начало		Конец		Об'ектив	Сорт пла- стинки	Примечание
			α 1935	δ 1935	α 1935	δ 1935			
1	Авг. 8	23 00	27°51	53°17	17°01	57°08	Авиар	Изохром	<p>Метеор исключительной яркости, начинаясь от незаметного почернения, он медленно и равномерно разгорается, давая след в виде иглы, далее жирная длинная вспышка, за ней некоторое ослабление яркости и опять вспышка, после которой крутое затухание. Снимок слегка экстратокален. Короткий яркий широкий, слегка вне фокуса Близ радианта. Вспышка на 0,7 от начала. Подтвержден визуальными наблюдениями.</p> <p>Резкая тонкая черта, незадолго перед концом резкая постепенно угасающая вспышка. Подтвержден визуальными наблюдениями.</p> <p>Тонкая длинная черта, с длинной широкой вспышкой на конце.</p> <p>Тождествен с № 4, но вследствие недостаточной чувствительности пластинки вышла только яркая часть.</p> <p>Довольно ровный, на одной трети от начала усиления яркости, затем ослабление и новое усиление к концу.</p> <p>Тот же метеор, снят в 4 рзвн, слегка внефокально, благодаря чему вышли только яркие места.</p> <p>Резкая короткая, утолщающая книзу. Подтвержден визуальными наблюдениями.</p> <p>Очень слабая черта. Подтвержден визуальными наблюдениями.</p> <p>Серая черта. Есть визуальн. наблюдения.</p> <p>Серая черта, в середине шире. Подтвержден визуальными наблюдениями.</p>
2	Авг. 10	23 05	37,91	48,03	34,21	47,58	Ортагоз	Изохром	
3	Авг. 11	00 00	74,92	57,37	76,91	58,92	"	"	
4	Авг. 11	23 00	55,12	38,70	56,58	34,10	Авиар	"	
5	" 11	" "	54,91	37,62	56,21	34,60	ГОМЗ № 1	Нормальной цветочув- ствительн.	
6	" 11	23 28	80,62	41,48	82,08	39,65	Авиар	Изохром	
7	" 11	" "	75,62	41,70	77,09	39,52	Ортагоз № 2	"	
8	" 11	23 33	46,40	45,77	46,55	44,68	Ортагоз № 1	"	
9	" 11	23 45	42,21	56,32	40,73	56,47	Авиар	"	
10	" 11	23 52	42,41	56,57	42,34	78,43	"	"	
11	" 12	00 20	65,25	59,75	79,03	59,76	Ортагоз № 2	"	

Таблица № 7

№	Дата	O	α δ		l	b	Число мерсюр.	Наблю- датель	Δα	Δδ
			1935	1936					С-О	С-О
			Персеиды							
1	авг. 7,9	134°,4	40°,8+56,5	57°,8	38°,6	12	С	+1°,1	-1,0	
"	" 9,1	135,5	41,7+56,7	58,5	38,7	8	С	+1,3	-1,2	
"	" 10,0	136,4	41,9+54,2	57,5	36,1	8	С	+1,9	+1,6	
"	" 11,0	137,3	42,4+57,1	59,0	38,7	11	В	+2,4	-0,9	
"	" 12,0	138,3	43,9+55,0	58,8	36,1	16	С	+1,9	+1,5	
"	" 13,1	139,4	44,4+55,6	60,0	37,1	12	С	+3,1	+1,3	
П о б о ч н ы е   р а д и а н т ы										
2	" 7,9	134,4	73,7+51,8	—	—	5	С	—	—	
3	" 10,0	136,4	49,1+48,9	—	—	7	С	—	—	
"	" 11,0	137,3	50,2+52,4	—	—	4	Г	—	—	
"	" 11,0	137,3	56,4+49,9	—	—	9	В	—	—	
"	" 12,0	138,3	52,9+47,6	—	—	3	Г	—	—	
"	" 12,0	138,3	55,2—48,7	—	—	4	Б	—	—	