

Л. В. Мирзоян и Э. Е. Хачикян

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМЕТЫ МРКОСА (1957 d). I

О ПОЛЯРИЗАЦИИ СВЕЧЕНИЯ КОМЕТЫ

Последние десятилетия были крайне бедны яркими кометами, что и обусловило отсутствие работ по детальному исследованию физической природы этих объектов.

Появление в 1957 г. ярких комет Аренда-Ролланда и Мркоса значительно восполнило этот пробел. Уже опубликован ряд работ, посвященных их физическому исследованию. Эти работы несомненно будут стимулировать новые теоретические исследования и послужат основой для проверки существующих теорий.

В августе 1957 г. нами были выполнены наблюдения кометы Мркоса на 8—12" камере Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории АН Армянской ССР для ее поляриметрического и фотометрического исследования. Весь полученный материал описан в нашем предварительном сообщении [1].

В настоящем сообщении приводятся результаты поляриметрического исследования кометы Мркоса по двум сериям наблюдений (17 и 21 августа). Каждая серия состоит из трех наблюдений, выполненных при трех положениях поляроида, отличающихся друг от друга на 60° . Поляроид был установлен перед фотографической пластинкой за линзой Пиаци-Смита. Фотографии были получены без фильтра на пластинках Кодак ОаО. Поляриметрическое исследование относится к спектральной области $\lambda\lambda$ 3700—4800. Сведения о двух сериях поляриметрических наблюдений приведены в табл. 1.

Все пластинки были фотометрически стандартизованы с помощью шкал, отпечатанных на трубочном фотометре.

Таблица 1

Наблюдательный материал			
Серия	Дата	Средний момент наблюдения (Вс. Вр.)	Продолжительность (в мин.)
I	17 августа	17 ^h 35 ^m	10
I	17 .	17 53	10
I	17 .	18 11	10
II	21 .	17 30	7
II	21 .	17 50	7
II	21 .	18 05	7

Фотометрическая обработка произведена на микрофотомере „Шнелл“ фирмы Цейсс. Во избежание значительных ошибок в определении степени и плоскости поляризации, возникающих вследствие возможных погрешностей, связанных с неточным отождествлением данной области кометы на всех трех пластинках одной серии, а также в связи с гидировкой по ядру, мы сочли целесообразным использовать диафрагму сравнительно больших размеров. Диаметр использованной круглой диафрагмы 5 мм, что на пластинке соответствует 0,25 мм или в угловых единицах $\approx 51''$. Естественно, что это лишало возможности более детального исследования поляризации излучения кометы.

Ориентация на пластинке производилась с помощью центра ядра кометы и двух опорных звезд, определяющих направление фотометрических разрезов при измерениях. За центр ядра на всех пластинках принята область с максимальным почернением.

Поскольку снимки одной и той же серии были получены на разных зенитных расстояниях, то внесена соответствующая поправка для приведения всех наблюдений к одинаковому зенитному расстоянию по известной формуле:

$$\Delta |g| = [F(z_1) - F(z_2)] \lg \rho_{\lambda} \quad (1)$$

где $\Delta |g|$ — требуемая поправка, $F(z_1)$ и $F(z_2)$ — воздушные массы на зенитных расстояниях z_1 и z_2 , а ρ_a — коэффициент прозрачности земной атмосферы.

Несмотря на малые разности в зенитных расстояниях, поправки за атмосферное поглощение значительные, так как комета фотографировалась на зенитных расстояниях, превышающих 70° . Значения $F(z)$ были взяты из таблиц Бемпорада [2], а величина ρ_a заимствована из [3]. Эффективная длина волны для наших наблюдений была принята равной 4400 \AA . Центры измеряемых областей вдоль разрезов были удалены друг от друга на $0,1 \text{ м.м.}$, что в $2,5$ раза меньше диаметра использованной диафрагмы.

Для всех областей на каждом снимке кометы поправки $\Delta |g|$ приняты одинаковыми и равными соответствующей поправке для центра ядра, то есть не принята во внимание протяженность кометы. Однако это обстоятельство не может существенным образом сказаться на результатах измерений, поскольку расстояние наиболее удаленных областей кометы от центра ядра, для которых была измерена поляризация, не превышает для обеих серий $18'$. Учет протяженности кометы в этом случае, как показывают расчеты, должен систематически несколько увеличивать степень поляризации с удалением от ядра в направлении к ее хвосту. Результаты определения поляризации свечения кометы, полученные нами посредством известных формул [4], приведены в табл. 2 и 3 в приложении. В этих таблицах для каждой измеренной области даются: степень поляризации в процентах — p и позиционный угол плоскости преимущественных колебаний электрического вектора — ψ , а также относительные прямоугольные координаты центра*.

Данные этих таблиц графически представлены на рис. 1 и 2. На этих рисунках длина штрихов соответствует величине поляризации, а направление штриха указывает на ориентацию электрического вектора.

* Вследствие смещения кометы относительно звезд, позиционные углы направлений фотометрических разрезов, а следовательно и прямоугольные системы координат, для двух серий наблюдений различны.

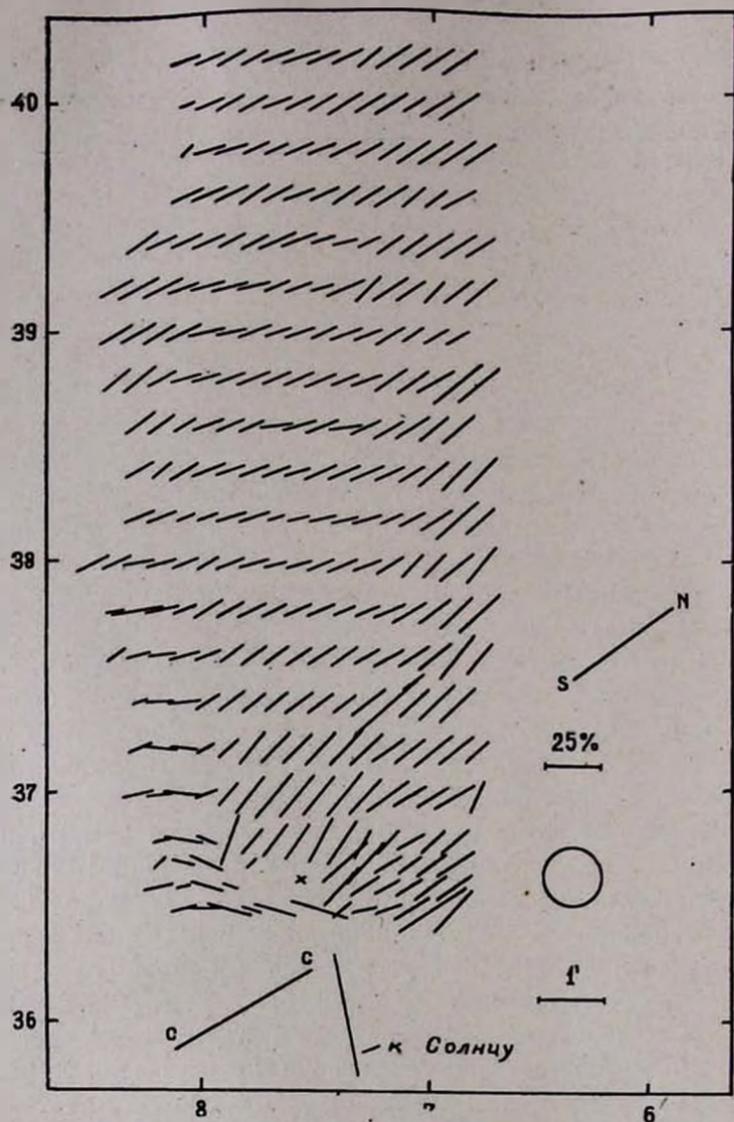


Рис. 1. Поляризация свечения кометы Мркоса 17 августа 1957 года. Окружность показывает относительные размеры использованной диафрагмы, а линия *сс* ориентацию плоскости преимущественных колебаний, усредненная по всем измеренным областям. Масштабы снимка и степени поляризации даны на рисунке.

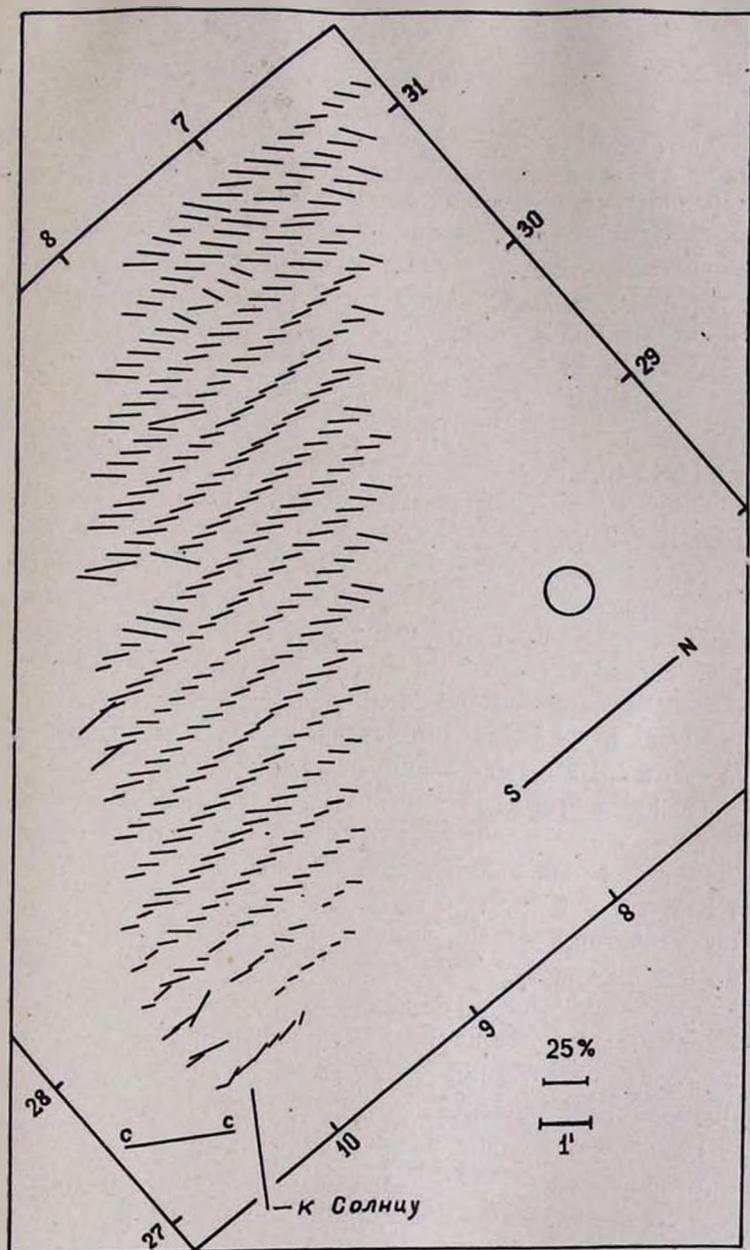


Рис. 2. Поляризация свечения кометы Мркоса 21 августа 1957 года. Окружность показывает относительные размеры использованной диафрагмы, а линия *cc* ориентацию плоскости преимущественных колебаний, усредненная по всем измеренным областям. Масштабы снимка и степени поляризации даны на рисунке.

На рисунках для сравнения приведены также направление на Солнце, ориентация плоскости преимущественных колебаний, усредненная по всем областям, размеры использованной диафрагмы и масштаб для степени поляризации.

Позиционный угол радиуса-вектора комета—Солнце вычислен по легко получаемой из сферического треугольника Солнце — полюс — комета формуле:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin (\alpha_{\odot} - \alpha_k)}{\operatorname{tg} \delta_{\odot} \cos \delta_k - \cos (\alpha_{\odot} - \alpha_k) \sin \delta_k},$$

где индекс „к“ соответствует комете.

Полученные результаты позволяют сделать некоторые выводы.

Прежде всего следует отметить, что арифметическое среднее степени поляризации свечения кометы для всех измеренных точек почти не изменилось от серии к серии. Для первой серии оно равно 14.0%, а для второй — 16.0%.

Рассмотрение графиков приводит к выводу о существовании слабой тенденции возрастания степени поляризации, в среднем, к краям изображения кометы.

Позиционный угол плоскости поляризации не показывает резких изменений вдоль изображения кометы. Для соседних точек направления этой плоскости очень близки, причем направления эти, в среднем, почти перпендикулярны радиусу-вектору, соединяющему ядро кометы с Солнцем, т. е. $\delta - \varphi \approx 90^\circ$.

Так, например, по первой серии наблюдений усредненное значение позиционного угла плоскости преимущественных колебаний: $\bar{\delta} = 146^\circ$, в то время как позиционный угол радиуса-вектора комета — Солнце $\varphi = 55^\circ$.

Несколько больше разность этих величин по наблюдениям второй серии. В этом случае мы имеем: $\bar{\delta} = 174^\circ$ и $\varphi = 66^\circ$.

Среднеквадратичное отклонение позиционного угла, соответствующего плоскости поляризации для данной области от вышеприведенных позиционных углов, усредненных для всех измеренных областей, вычислено по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\theta_k - \bar{\theta})^2}{n}}$$

где n — число измеренных областей. Это отклонение составляет соответственно ≈ 14 и ≈ 15 для первой и второй серий наблюдений.

При рассмотрении приведенных выше выводов следует учесть влияние следующих возможных ошибок.

В ряде случаев наблюдаются довольно быстрые изменения яркости кометы как между экспозициями, так и в течение данной экспозиции. Эти изменения яркости кометы вообще должны сказаться на результатах поляриметрических измерений. Однако в исследованных нами случаях быстрые изменения яркости кометы или отсутствовали, или скорее всего были незначительными по величине. Об этом свидетельствует сравнение фотографий кометы, полученных при различных положениях поляроида. Правда, по яркости они значительно отличаются друг от друга вследствие поляризации, в среднем равномерной, а также различия в соответствующих зенитных расстояниях. Однако существенные локальные изменения в них отсутствуют.

Другим не менее важным источником ошибок в нашем случае может быть неточный учет атмосферного поглощения. Для контроля мы на пластинках, использованных для поляриметрического исследования кометы, получили оценки звездных величин ряда звезд, непосредственно окружающих комету.

За время наших наблюдений гидировка велась по ядру кометы. Последнее имеет заметную протяженность, что снижало качество гидировки. Поэтому в дугообразных изображениях звезд на пластинках распределение почернений получилось довольно неравномерным. Это обстоятельство значительно уменьшает точность наших оценок звездных величин.

Сравнительно удачные, в этом смысле, изображения звезд имеются на снимках, полученных 21 августа. По этим изображениям были оценены величины звезд. Поскольку для звезд поляризацией излучения, в среднем, можно пре-

небредь, то их яркости на фотографиях, полученных при различных ориентациях поляроида, можно считать неизменными. Понятно, что при справедливости этого допущения наблюдаемые различия в их яркостях должны быть обусловлены только различием в величине атмосферного поглощения, вызванного изменением среднего зенитного расстояния звезд. Таким образом, при точном учете атмосферной экстинкции внеатмосферные величины данной звезды, соответствующие различным зенитным расстояниям, должны быть одинаковыми.

Подсчеты показали, что поправки, требуемые для выравнивания определенных нами величин, систематически меньше вычисленных по формуле (1) поправок за атмосферное поглощение. При этом оказалось, что разность между этими поправками медленно растет вместе с разностью между зенитными расстояниями. Во всех случаях введение в наши исходные данные новых поправок, полученных способом выравнивания звездных величин, приводило к увеличению поляризации свечения кометы и к некоторому повороту плоскости поляризации*. Вместе с тем оказалось, что учет этих поправок может лишь уменьшить относительные интенсивности не более чем на 20% при втором положении поляроида и на 35% при третьем положении поляроида. Эти изменения соответствуют увеличению усредненной степени поляризации свечения кометы Мркоса до 25% и уменьшению позиционного угла усредненной плоскости преимущественных колебаний электрического вектора на 30°, т. е. приводит к значению $\theta = 144^\circ$. Напомним, что позиционный угол перпендикуляра к радиусу-вектору комета — Солнце: $\varphi + 90^\circ = 156^\circ$.

Таким образом, следует считать, что приведенные на рис. 2 и в табл. 3 значения p являются минимальными и *учет вышеуказанного эффекта может только увеличить степень поляризации свечения кометы Мркоса.*

* Следует указать, что подобное явление наблюдалось Ю. Н. Липским [5] при электрополяризметрических наблюдениях кометы Мркоса, в тех случаях, когда поляризация фона становилась существенной (у горизонта). Возможно, что и в нашем случае вышеуказанный эффект обусловлен поляризацией фона.

Вполне понятно, что приведенные выше рассуждения полностью относятся и к наблюдениям 17 августа, причем соответствующие расчеты показывают, что в этом случае средняя степень поляризации свечения кометы должна возрасти до 30%, а усредненный позиционный угол плоскости поляризации уменьшится до $\bar{\psi} = 133^\circ$ (в этом случае $\varphi + 90^\circ = 145^\circ$).

Примечателен тот факт, что по этим, по-видимому, предельным данным, отклонение усредненного позиционного угла плоскости преимущественных колебаний электрического вектора ($\bar{\psi}$) от позиционного угла перпендикуляра к радиусу вектору ($\varphi + 90^\circ$), в обоих случаях, не превышает 15° и направлено в одну и ту же сторону.

Тем не менее в обоих случаях намечаются локального характера отклонения от общего хода для направления плоскости поляризации, например в области у южного края кометы.

Обращает на себя внимание также наличие сравнительно сильной поляризации по наблюдениям 17 августа у восточной области ядра кометы.

Наконец, как видно из графиков, поляризация для точек, расположенных в направлении от ядра к Солнцу, в обоих случаях заметно отличается от поляризации для точек в противоположной стороне от ядра как по ориентации плоскости поляризации, так и, по-видимому, по величине. Следует указать, что аналогичный результат ранее был получен Элнпус [6].

Как показывает сопоставление графиков со снимками кометы Мркоса, ориентация плоскости поляризации в исследованных нами двух случаях, по-видимому, каким-то образом коррелирует с направлением истечения материи из ядра. В частности, отклонения от общего хода, отмеченные выше, наблюдаются в тех областях, где имеются мощные струи материи, истекающей из наиболее яркой части ядра.

При рассмотрении вышеизложенных результатов следует учесть также следующие наблюдательные факты.

По электрофотометрическим наблюдениям Ю. Н. Липского [5] положения плоскости поляризации свечения коме-

ты Мркоса при фотографировании через различные фильтры не совпадают между собой.

При наблюдениях без фильтра эти различия в ориентации плоскости поляризации, естественно, должны привести к уменьшению результирующей степени поляризации. Некоторое уменьшение степени поляризации должно наблюдаться также и при увеличении размеров диафрагмы.

Небезынтересно отметить, что по наблюдениям Эллиус [6] систематические различия в характере и величине поляризации в различных частях кометы Мркоса в период 4—10 августа не наблюдались. Степень поляризации (грубое среднее для предварительных измерений) достигала 25° .

В заключение отметим, что по своей природе поляризация кометы Мркоса несколько напоминает поляризацию комет Параскевопулоса [7] и Аренда-Ролланда [8].

В поляризации свечения кометы Мркоса значительную роль, по-видимому, играют как процессы диффузного рассеяния излучения Солнца на пылевых частицах, так и, по всей вероятности, процессы флюоресценции [7, 9].

Разделение влияний этих процессов на поляризацию свечения кометы Мркоса, вероятно, можно будет выполнить в будущем на основе сопоставления результатов поляриметрического, спектрофотометрического и фотометрического исследований этой кометы.

Լ. Վ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ, Է. Ե. ԽԱՇԻԿՅԱՆ

ՄՐԿՈՍԻ (1957d) ԳԻՍԱՎՈՐԻ ԷԽՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ. I.
ԳԻՍԱՎՈՐԻ ԼՈՒՍԱՐՁԱԿՄԱՆ ԲԵՎԵՈՒԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

1957 թ. օգոստոսի 17-ին և 21-ին Բյուրականի աստղադիտարանի 8—12" Շմիդտի սիստեմի դիտակով ստացված երկու սերիա լուսանկարների վրա կատարված է գիսավորի լուսարձակման բևեռաչափական հետազոտություն: Յուրաքանչյուր սերիայի դեպքում գիսավորի լուսանկարները հաջորդաբար ստացված են բևեռացուցիչի երեք, իրարից 60° տարբերվող, դիրքերի համար:

Իրաուճների վերաբերյալ տվյալները բերված են № 1 աղյուսակում: Լուսանկարների լուսաչափական մշակումը կատարվել է «Շենկ» միկրոֆոտոմետրի օգնությամբ: Օգտագործված է 5 մմ տրամագծով շրջանաձև դիաֆրագմա (Խիթեղի վրա կտրում է 31" տրամագծով շրջան): Չափումների արդյունքները շտկված են միջնորտի դիֆերենցիալ կլանման համար: Չափված լուսաքանչյուր տիրույթի համար որոշված են բևեռացման աստիճանը — ρ և էլեկտրական վեկտորի առավելագույն տատանումների հարթության (բևեռացման հարթություն) դիրքի անկյունը — ψ հայտնի լուսնաձևերի օգնությամբ [4]: Յուրաքանչյուր սերիայի համար շտկված է փոխադարձաբար իրար ծածկող 300—400 տիրույթ: Ստացված արդյունքները (ρ , ψ) այդ տիրույթների կենտրոնների ազդագիծ կորպինատների հետ միասին բերված են հավելվածում (աղյուսակ 2 և 3) և ներկայացված են գրաֆիկորեն (նկ. 1 և 2):

Բևեռացման աստիճանի և բևեռացման հարթության դիրքի անկյուն մեծության թվարանական միջինները՝ ρ , ψ բոլոր չափված տիրույթների համար համապատասխանաբար հավասար են $\rho = 14^\circ_0$ և $\psi = 146^\circ$ (1 սերիա) և $\rho = 16^\circ_0$ և $\psi = 174^\circ$ (II սերիա): ψ -ն երկու սերիայի դեպքում էլ, մեծ մասամբ, ցույց չի տալիս կարուկ փոփոխություններ և հարեան տիրույթների համար գրեթե նույնն է: Միաժամանակ բևեռացման հարթության ուղղությունը, միջին իմաստով, ուղղահայաց է Արեգակ — գիսավոր շառավիղ-վեկտորին:

Նորվածում բերված են որոշ նախնական և գրականություններ Մրկոսի գիսավորի լուսարձակման բևեռացման մասին:

Մասնավորապես նշվում է, որ գիսավորի միջուկից դեպի Արեգակը և դեպի դեպը ընկած մասերում լույսի բևեռացման հարթության ուղղության և միջուկից դուրս եկող շիթերի գոտավորության միջև դիտվում է կորելացիոն կապ:

Քննարկված են նաև սխալների մի քանի աղբյուրներ և զննհատված է նրանց հնարավոր ազդեցությունը ստացված արդյունքների վրա: Ցույց է արված, օրինակ, որ միջնորտի դիֆերենցիալ կլանման հաշվառման հնարավոր սխալները կարող էին միայն փոքրացնել ρ -ն և մեծացնել ψ -ն: Այս սխալների մոտավոր հաշվառումը հանգեցնում է հետևյալ արդյունքներին՝ $\rho = 30^\circ_0$, $\psi = 133^\circ$ (I սերիա) և $\rho = 25^\circ_0$, $\psi = 144^\circ$ (II սերիա):

Приложение

Таблица 2

Результаты первой серии наблюдений (17 августа 1957)
(координаты центра ядра кометы: $y = 27.57$; $x = 10.0$)

у	х	ρ	θ	у	х	ρ	θ	у	х	ρ	θ	
27.4	9.5*	—	—	28.2	8.7	10	131	28.6	.5	14	146	
	.6*	—	—		.8	10	150		.6	16	145	
	.7	8	27		.9	9	163		.7	14	144	
	.8	13	27		9.0	8	151		.8	9	141	
	.9	10	9		.1	13	145		.9	8	152	
	10.0	14	11		.2	16	152		28.8	8.2	12	139
	.1	18	0		.3	13	154			.3	13	157
	.2	14	15		.4	14	152			.4	18	148
	.3	6	163		.5	14	152			.5	10	153
	27.6	9.2	7		136	.6	11			151	.6	9
.3		7	170	.7	10	150	.7	10		161		
.4		5	166	.8	10	142	.8	11		174		
.5		5	169	.9	16	138	.9	8		164		
.6		8	164	10.0	13	150	9.0	11		160		
9.7		7	165	.1	9	176	.1	13		157		
10.2		24	165	.2	10	169	.2	11	149			
.3		12	173	28.4	8.5	10	137	.3	10	152		
27.8		9.0	8		136	.6	10	140	.4	7	152	
		.1	7		164	.7	9	142	.5	12	142	
	.2	5	168		.8	9	146	.6	13	142		
	.3*	—	—		.9	12	146	.7	9	142		
	.4	12	152		9.0	14	148	.8	11	145		
	.5	11	133		.1	26	142	29.0	7.9	17	123	
	.6	5	150		.2	16	152		8.0	17	128	
	.7	11	176		.3	14	157		.1	15	137	
	.8	13	170		.4	16	155		.2	20	147	
	10.1	24	17	.5	15	150	.3		12	145		
.2	20	175	.6	15	152	.4	9		142			
.3	14	175	.7	16	147	.5	11		141			
28.0	8.8	6	147	.8	21	142	.6		13	156		
	.9	7	144	.9	16	146	.7		8	162		
	9.0	7	141	10.0	12	162	.8		10	154		
	.1	9	144	.1	7	152	.9	7	149			
	.2	12	148	28.6	8.3	12	151	9.0	11	145		
	.3	16	144		.4	11	149	.1	11	142		
	.4	9	139		.5	10	154	.2	10	147		
	.5	14	145		.6	7	150	.3	11	145		
	.6	10	154		.7	8	141	.4	13	143		
	.7	8	170		.8	8	152	.5	15	147		
.8	10	169	.9		9	161	.6	15	153			
.9	5	136	9.0		9	151	.7	11	156			
10.0	16	139	.1		11	155	29.2	7.7	17	127		
.1	17	155	.2		13	152		.8	13	139		
.2	11	179	.3	14	149	.9		11	137			
.3	8	152	.4	14	151	8.0		14	144			

* $p > 5\%$.

Продолжение табл. 2

у	х	р	н	у	х	р	н	у	х	р	н		
29.2	.1	13	141	29.6	.8	18	129	30.2	.1	15	136		
	.2	12	140		.9	26	124		.2	15	139		
	.3	12	145		9.0	25	126		.3	15	146		
	.4	11	154		.1	12	134		.4	15	148		
	.5	12	155		.2	14	151		.5	18	143		
	.6	11	160		.3	10	154		.6	19	142		
	.7	9	156		29.8	7.3	19		139	.7	21	136	
	.8	6	143			.4	16		142	.8	19	137	
	.9	8	143			.5	14		142	30.4	6.7	13	128
	9.0	9	144			.6	14		143		.8	14	141
	.1	8	139			.7	9		149		.9	13	159
	.2	9	140			.8	14		150		7.0	11	159
	.3	12	138			.9	13		154		.1	11	162
	.4	15	147			8.0	14		161		.2	15	165
	.5	18	159			.1	14		154		.3	13	156
	.6	23	177			.2	15		159		.4	15	143
	29.4	7.5	17			129	.3		15		152	.5	16
.6		15	132	.4		14	148	.6	16		139		
.7		16	139	.5		14	141	.7	18		133		
.8		15	146	8.6		29	123	.8	14		145		
.9		15	146	30.0		7.1	19	128	7.9		13	142	
8.0		12	137			.2	17	146	8.0		14	136	
.1		9	150			.3	16	151	.1		35	150	
.2		11	153		.4	13	156	.2	19		134		
.3		10	149		.5	13	161	.3	20		139		
.4		13	155		.6	13	160	.4	17	139			
.5		15	158		.7	8	161	.5	18	136			
.6		13	157		.8	16	163	.6	20	134			
.7		10	145		.9	17	162	30.6	6.7	15	137		
.8		9	136		8.0	13	154		.8	14	140		
.9		9	150		.1	12	144		.9	18	136		
9.0		12	154		.2	14	142		7.0	20	133		
1		11	149		.3	13	149		.1	19	135		
.2	14	155	.4		13	155	.2		16	136			
.3	17	152	.5		15	148	.3		17	134			
.4	18	163	.6		17	144	.4		14	136			
.5	27	0	.7		17	135	.5		21	139			
29.6	7.3	15	133	.8	19	134	.6		19	140			
	4	13	141	.9	28	147	.7		15	142			
	.5	12	140	9.0	22	130	.8		13	146			
	.6	14	136	30.2	6.9	20	126		.9	15	133		
	.7	15	144		7.0	12	147		8.0	17	138		
	.8	14	148		.1	9	151		1	17	136		
	.9	18	142		.2	11	162		.2	18	140		
	8.0	17	141		.3	9	167		.3	19	141		
	.1	15	148		.4	11	165	.4	23	136			
	.2	15	152		.5	11	165	30.8	6.4	20	124		
	.3	15	152		.6	13	164		.5	16	136		
	.4	13	157		.7	14	160		.6	19	126		
	.5	12	154		.8	15	164		.7	20	131		
	.6	13	149		.9	14	157		.8	18	144		
	.7	11	143		8.0	13	148		.9	18	141		

Продолжение табл. 2

у	х	р	0	у	х	р	0	у	х	р	0
30.8	7.0	20	135	31.0	.6	17	135	31.2	.3	13	130
	.1	16	135		.7	17	131		.4	8	150
	.2	16	135		.8	14	139		.5	10	147
	.3	10	117		.9	20	135		.6	15	139
	.4	12	114		7.0	22	134		.7	17	139
	.5	14	108		.1	25	130		.8	20	139
	.6	16	145		.2	21	132		.9	24	132
	.7	15	112		.3	20	129		7.0	20	142
	.8	17	133		.4	18	137		.1	23	136
	.9	20	131		.5	16	136		.2	26	128
31.0	8.0	19	134	.6	18	129	.3	17	127		
	.1	17	137	.7	16	131	.4	13	138		
	.2	24	134	.8	14	134	.5	17	125		
	6.3	22	125	.9	15	133	.6	20	132		
	.4	16	135	31.2	6.1	15	132	.7	22	139	
	.5	16	132		.2	16	132				

Таблица 3

Результаты второй серии наблюдений (21 августа 1957 г.)
(координаты центра ядра кометы: $y = 36.64$; $x = 7.48$)

у	х	р	θ	у	х	р	θ	у	х	р	θ	
36.5	8	24	11	36.8	8.0	17	134	37.2	6.7	13	9	
	6.9	37	179		36.9	.1	9		156	.8	18	2
	6.0	18	178			6.9	14		4	.9	22	4
	.1	12	164			7.0	19		179	7.0	19	4
	.2	9	158			.1	20		177	.1	18	1
	.3	11	139			.2	24		14	.2	20	9
	.4	27	130			.3	24		17	.3	21	13
	.6	20	132			.4	21		18	.4	20	14
	.7	8	124			.5	33		18	.5	20	10
	.8	19	132			.6	23		17	.6	18	11
7.9	15	144	.7	21		17	.7	18	17			
8.0	12	159	.8	13	22	.8	13	7				
36.6	6.8	20	0	37.0	.9	8	143	37.3	.9	8	174	
	.9	19	5		8.0	16	138		8.0	12	142	
	7.0	16	0		.1	13	156		.1	13	142	
	.1	11	173		6.7	15	31		.2	8	163	
	.2	16	0		.8	20	174		6.7	14	5	
	.3	25	12		.9	17	0		.8	24	3	
	.7*	—	—		7.0	18	177		.9	24	7	
	.8	7	126		.1	22	3		7.0	20	5	
	.9	14	133		.2	23	14		.1	20	2	
	8.0	7	152		.3	26	17		.2	19	6	
36.7	.1	11	154	.4	23	17	.3	16	6			
	6.8	19	1	.5	24	18	.4	15	10			
	.9	16	3	7.6	25	17	.5	17	10			
	7.0	11	179	.7	22	17	.6	18	7			
	.1	13	0	.8	15	13	.7	14	10			
	.2	23	11	.9	7	161	.8	12	14			
	.3	23	9	8.0	17	138	.9	11	173			
	.7	6	12	.1	12	152	8.0	37	31			
	.8*	—	—	.2	14	157	.1	13	141			
	.9	16	123	6.7	16	13	.2	5	170			
36.8	8.0	12	136	37.1	.8	12	2	37.4	6.8	22	10	
	1	8	9		.9	15	178		.9	21	11	
	6.8	16	7		7.0	16	177		7.0	17	9	
	.9	13	11		.1	19	3		.1	43	8	
	7.0	14	177		.2	22	11		.2	20	2	
	.1	16	3		.3	24	17		.3	14	1	
	.2	25	14		.4	24	16		.4	14	2	
	.3	24	13		.5	23	15		.5	16	3	
	.4	22	18		.6	23	15		.6	15	4	
	.5	21	24		.7	19	16		.7	14	6	
.6	18	18	.8	17	12	.8	14	3				
.7	15	16	.9	7	170	.9	13	175				
.8	23	35	8.0	11	135	8.0	13	151				
.9	10	125	.1	12	147	.1	12	145				
								.2	8	159		

* $P < 5\%$.

Продолжение табл. 3

у	х	р	и	у	х	р	и	у	х	р	и				
37.5	6.7	21	5	37.8	6.7	27	9	38.2	.2	13	168				
	.8	27	9		.8	20	9		8.4*	—	—	—			
	.9	21	10		.9	19	4		38.4	6.7	21	11			
	7.0	15	6		7.0	18	177			.8	20	9			
	.1	14	176		.1	15	168			.9	17	1			
	.2	14	174		.2	12	165			7.0	14	175			
	.3	14	176		.3	12	168			.1	15	170			
	7.4	16	5		.4	13	167			.2	17	169			
	.5	17	0		.5	13	168			.3	16	167			
	.6	15	0		.6	12	171			.4	16	169			
	.7	15	3		.7	13	169			.5	11	159			
	.8	14	179		.8	14	175			.6	14	165			
	.9	13	170		.9	16	176			.7	14	164			
	8.0	14	157		8.0	12	162			.8	13	160			
	.1	15	149		.1	13	155			.9	15	166			
	.2	10	154		.2	24	151			8.0	17	176			
	37.6	6.7	19		9	38.0	.3			9	152	8.0	13	179	
		.8	27		9		6.7			19	14	.2	13	173	
		.9	21		9		.8			19	4	38.6	6.8	20	6
		7.0	16		179		.9			15	9		.9	16	7
.1		16	173	7.0	14		11	7.0		17	178				
.2		13	174	.1	13		174	.1		16	172				
.3		14	0	.2	13		165	.2	17	167					
.4		14	179	.3	15		166	7.3	17	153					
.5		14	178	.4	14		167	.4	16	165					
.6		14	179	.5	11		161	.5	15	161					
.7		15	1	.6	10		157	.6	14	151					
.8		12	0	.7	14		159	.7	12	163					
.9		11	164	.8	14		164	.8	13	166					
8.0		14	159	.9	12		174	.9	15	162					
.1		12	149	8.0	12		165	8.0	10	172					
.2		9	157	.1	13		160	.1	11	3					
.3		8	0	.2	14		157	.2	18	1					
37.7		6.7	27	11	38.2		.3	13	168	38.8	6.7		25	6	
		.8	20	7			.4	15	172		.8		30	3	
		.9	19	4			6.7	19	9		.9		21	177	
	7.0	17	178	.8		26	6	7.0	18		0				
	.1	14	173	.9		17	179	.1	16		178				
	.2	14	172	7.0		13	174	.2	13		165				
	.3	11	173	.1		12	170	.3	15		165				
	.4	12	170	.2		13	162	.4	15		167				
	.5	12	174	.3		11	162	.5	14		166				
	.6	13	172	.4		12	159	.6	14		163				
	.7	8	9	.5		11	159	.7	16		166				
	.8	14	177	.6		9	163	.8	14		162				
	.9	12	170	.7		13	163	.9	12		161				
	8.0	12	162	.8		15	161	8.0	12		160				
	8.1	12	154	.9		11	163	.1	14		172				
	.2	12	154	8.0		11	169	.2	18		2				
	.3	8	168	.1		14	165	.3	15		3				

* P < 5%.

у	х	р	θ	у	х	р	θ	у	х	р	θ	
39.0	6.8	12	178	39.4	6.7	15	178	39.8	.2	13	172	
	.9	12	177		.8	19	178		.3	15	167	
	7.0	14	1		.9	18	0		.4	12	165	
	.1	15	176		7.0	17	2		.5	12	168	
	.2	13	169		.1	13	179		.6	13	170	
	.3	15	165		.2	11	166		.7	13	168	
	.4	13	172		.3	11	159		.8	15	160	
	.5	12	166		.4	14	164		.9	14	157	
	.6	13	162		.5	17	163		8.0	6	3	
	.7	15	167		.6	16	168		40.0	6.8	22	1
	.8	15	156		.7	13	173		.9	19	179	
	.9	14	155		.8	14	169		7.0	12	5	
	8.0	17	169		.9	15	165		.1	15	178	
	8.1	15	175		8.0	15	165		.2	15	1	
	.2	16	173		.1	17	169		.3	18	179	
	.3	17	174		.2	18	179		.4	13	176	
	39.2	6.7	19		6	39.6	6.8		17	179	.5	13
.8		18	4	.9	13		1	.6	14	166		
.9		14	13	7.0	14		4	.7	13	174		
7.0		15	3	.1	17		176	.8	13	176		
.1		19	179	.2	17		176	.9	13	162		
.2		17	11	.3	15		176	8.0	5	163		
.3		16	168	.4	13		170	40.2	6.8	20	1	
.4		13	162	.5	15		165	.9	18	1		
.5		12	164	.6	16		169	7.0	17	2		
.6		13	166	.7	14		176	.1	19	0		
.7		16	157	.8	14		170	.2	14	7		
.8		15	158	.9	15		164	.3	13	174		
.9		16	158	8.0	15		166	.4	14	167		
8.0		14	164	39.8	6.7		17	3	.5	15	165	
.1		18	169		.8		19	179	.6	15	165	
.2		21	173		.9		18	2	.7	14	174	
.3		15	173		7.0		16	1	.8	15	171	
			.1		15	179	.9	11	165			
						8.0	12	159				

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. В. Мирзоян и Э. Е. Хачикян. Астр. Цирк., № 186, 3, 1957.
2. В. А. Альбицкий и др. Курс астрофизики и звездной астрономии, стр. 507, М.—Л., 1951.
3. Л. В. Мирзоян, Сообщ. Бюраканской обсерв., 16, 43, 1955.
4. В. Г. Фесенков. Астр. журнал, 12, 309, 1935.
5. Ю. Н. Липский, Астр. Цирк., № 185, 3, 1957.
6. A. *Erlvus*, Stockholms Obs. Meddelande, № 104, 1958.
7. Y. *Ohman*, MN, 99, 624, 1938.
8. M. K. *Valnu Bappu* and S. D. *Sinhal*, Nature, 180, № 4599, 1410, 1957.
9. Y. *Ohman*, Stockholms Obs. Annaler, 13, № 11, 1941.