

ԵՐԵՎԱՆԻ
ԱՍՏՂԱԴԻՏԱՐԱՆԻ
ԲՅՈՒԼԵՏԵՆ

БЮЛЛЕТЕНЬ
ЕРЕВАНСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ
ОБСЕРВАТОРИИ

BULLETIN OF THE EREVAN
ASTRONOMICAL OBSERVATORY

№ 6

Ответственный редактор акад. АМБАРЦУМЯН В. А.

В. А. Амбарцумян

Точечный источник света в мутной среде

Как известно, наиболее сложным разделом теории светового поля является раздел, посвященный рассеянию света в мутной среде. В работах последних лет вопрос о световом режиме в мутной среде в случае плоскопараллельных слоев нашел подробное освещение. Однако, другой идеальный случай, именно, случай точечного источника в однородной мутной среде, заполняющей все пространство, почти совершенно не исследован. Настоящая статья содержит некоторые результаты, относящиеся к этой проблеме, для частного случая сферической индикатрисы рассеяния.

Пусть α есть коэффициент экстинкции. В силу однородности среды он постоянен во всем пространстве, также как коэффициент рассеяния σ . Обозначим:

$$\lambda = \frac{\sigma}{\alpha} \quad (1)$$

и введем вместо прямоугольных координат x, y, z величины

$$u = \alpha x; \quad v = \alpha y; \quad w = \alpha z \quad (2)$$

Точно также будем обозначать:

$$\tau = \alpha \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = \alpha r = \sqrt{u^2 + v^2 + w^2} \quad (3)$$

Величину τ можно назвать оптическим расстоянием до начала координат. Пусть точечный источник помещается в начале координат. В силу сферической симметрии задачи коэффициент излучения γ будет зависеть только от τ , а следовательно и отдача

$$B(\tau) = \frac{\gamma(\tau)}{z} \quad (4)$$

будет функцией, зависящей только от τ . Так как мы предполагаем сферическую индикатрису рассеяния, то величина $B(\tau)$ от направления не зависит.

Если $4\pi^2 S$ есть полный поток излучения, испускаемый нашим точечным источником, то поток прямого излучения на расстоянии r от начала координат через единичную площадку нормальную к радиусу-вектору, проведенному от источника, будет равен

$$F = \frac{\pi S}{r^2} e^{-\alpha r}$$

или

$$F = \frac{\pi S \alpha^2}{\tau^2} e^{-\tau} \quad (5)$$

Поэтому условие лучевого равновесия для рассматриваемого случая по аналогии с плоскопараллельным случаем переписывается в виде:

$$4\pi B(\tau) = \frac{\lambda \pi S \alpha^2}{\tau^2} e^{-\tau} + \lambda \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{B(\tau_1) e^{-[(u-u_1)^2 + (v-v_1)^2 + (w-w_1)^2]^{3/2}}}{(u-u_1)^2 + (v-v_1)^2 + (w-w_1)^2} du_1 dv_1 dw_1$$

или

$$B(\tau) = \frac{\lambda S \alpha^2}{4} \frac{e^{-\tau}}{\tau^2} + \frac{\lambda}{4\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{B(\tau_1) e^{-[(u-u_1)^2 + (v-v_1)^2 + (w-w_1)^2]^{3/2}}}{(u-u_1)^2 + (v-v_1)^2 + (w-w_1)^2} du_1 dv_1 dw_1 \quad (6)$$

Неоднородное интегральное уравнение (6) и подлежит нашему рассмотрению.

Функция $B(\tau)$, стоящая в левой части, зависит через τ от переменных u, v, w также как правая часть уравнения (6). Помножим обе части (6) на $dvdw$ и проинтегрируем. Для левой части будем иметь:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} B(\sqrt{u^2 + v^2 + w^2}) dv dw = 2\pi \int_0^{\infty} B(\sqrt{u^2 + t^2}) t dt \quad (7)$$

где $t^2 = u^2 + w^2$. Введем в правой части (7) переменную интегрирования $\tau = \sqrt{u^2 + t^2}$. Тогда

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} B(\tau) dv dw = 2\pi \int_{|u|}^{\infty} B(\tau) \tau d\tau \quad (8)$$

Точно также

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{-\tau}}{\tau^2} dv dw = 2\pi \int_{|u|}^{\infty} \frac{e^{-\tau}}{\tau} d\tau = 2\pi Ei |u| \quad (9)$$

Наконец

$$\iint \frac{e^{-[(u-u_1)^2 + (v-v_1)^2 + (w-w_1)^2]^{3/2}}}{(u-u_1)^2 + (v-v_1)^2 + (w-w_1)^2} dv dw = 2\pi Ei |u - u_1| \quad (10)$$

Поэтому (6) переписывается в виде

$$\int_{|u|}^{\infty} B(\tau) \tau d\tau = \frac{\lambda S \alpha^2}{4} Ei |u| + \frac{\lambda}{4\pi} \int_{-\infty}^{\infty} Ei |u - u_1| du_1 \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} B(\tau_1) dv_1 dw_1 \quad (11)$$

или на основании (8)

$$\int_{|u|}^{\infty} B(\tau) \tau d\tau = \frac{\lambda S \alpha^2}{4} Ei |u| + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} Ei |u - u_1| du_1 \int_{|u_1|}^{\infty} B(\tau_1) \tau_1 d\tau_1 \quad (12)$$

Обозначим:

$$\int_{|\tau|}^{\infty} B(\tau) d\tau = A(\tau) \quad (13)$$

Тогда

$$A(\tau) = \frac{\lambda S a^2}{4} \text{Ei}(\tau) + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei}(|\tau - t|) A(t) dt \quad (14)$$

Это интегральное уравнение и подлежит нашему исследованию.

Как это следует из общей теории, при $\lambda < 1$ это уравнение имеет только одно решение, ограниченное при $|\tau| \rightarrow \infty$. Мы можем свободный член этого уравнения представить в виде:

$$\frac{\lambda S a^2}{4} \text{Ei}(|\tau|) = \frac{\lambda S a^2}{4} \int_1^{\infty} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} \frac{d\xi}{\xi} \quad (15)$$

Поэтому решение (14) можно представить как суперпозицию решений уравнения

$$\beta(\tau, \xi) = e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei}(|\tau - t|) \beta(t, \xi) dt \quad (16)$$

где β зависит очевидно от параметра ξ , входящего в свободный член.

Очевидно, что между β и A будет существовать соотношение:

$$A(\tau) = \frac{\lambda S a^2}{4} \int_0^1 \beta(\tau, \xi) \frac{d\xi}{\xi} \quad (17)$$

Рассмотрим подробнее уравнение (16) для $\beta(\tau, \xi)$. Продифференцируем это уравнение по τ

$$\frac{d\beta(\tau, \xi)}{d\tau} = -\frac{1}{\xi} \frac{d|\tau|}{d\tau} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei}(|\tau - t|) \frac{d\beta(t, \xi)}{dt} dt \quad (18)$$

Множитель $\frac{d|\tau|}{d\tau}$ имеет разрыв в точке $\tau = 0$. Поэтому свободный член уравнения (18) имеет также разрыв, равный $-\frac{2}{\xi}$. Нетрудно видеть, что и решение уравнения (18) $\frac{d\beta(t, \xi)}{dt}$ при $t = 0$ имеет разрыв:

$$\left[\frac{d\beta(t, \xi)}{dt} \right]_{t=+0} - \left[\frac{d\beta(t, \xi)}{dt} \right]_{t=-0} = -\frac{2}{\xi} \quad (19)$$

Учитывая это, продифференцируем уравнение (18) еще раз по τ

$$\frac{d^2\beta(t, \xi)}{d\tau^2} = \frac{1}{\xi^2} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} + \frac{\lambda}{2} \frac{d}{d\tau} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei}(|\tau - t|) \frac{d\beta(t, \xi)}{dt} dt +$$

$$+ \frac{\lambda}{2} \frac{d}{d\tau} \int_0^{\tau} \text{Ei}(\tau - \tau) \frac{d\beta(t, \xi)}{dt} dt$$

или, если $\tau > 0$

$$\begin{aligned} \frac{d^2\beta(\tau, \xi)}{d\tau^2} &= \frac{1}{\xi^2} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} + \frac{\lambda}{2} \frac{d}{d\tau} \int_0^{\infty} \text{Ei}x \frac{d\beta(x + \tau, \xi)}{dx} dx - \\ &\quad - \frac{\lambda}{2} \frac{d}{d\tau} \int_0^{\infty} \text{Ei}x \frac{d\beta(\tau - x, \xi)}{dx} dx \\ &= \frac{1}{\xi^2} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} + \frac{\lambda}{2} \frac{d}{d\tau} \int_0^{\infty} \text{Ei}x \frac{d\beta(x + \tau, \xi)}{d\tau} dx + \\ &\quad + \frac{\lambda}{2} \frac{d}{d\tau} \int_0^{\tau} \text{Ei}x \frac{d\beta(\tau - x, \xi)}{d\tau} dx + \frac{\lambda}{2} \frac{d}{d\tau} \int_{\tau}^{\infty} \text{Ei}x \frac{d\beta(\tau - x, \xi)}{d\tau} dx \\ &= \frac{1}{\xi^2} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} + \frac{\lambda}{2} \int_0^{\infty} \frac{d^2\beta(t, \xi)}{dt^2} \text{Ei}|\tau - t| dt + \frac{\lambda}{2} \text{Ei}\tau \left[\frac{d\beta(\tau)}{d\tau} \right]_{\tau=+\infty} - \\ &\quad - \frac{\lambda}{2} \text{Ei}\tau \left[\frac{d\beta(\tau)}{d\tau} \right]_{\tau=-\infty} \\ &= \frac{1}{\xi^2} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} - \frac{\lambda}{\xi} \text{Ei}|\tau| + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei}|\tau - t| \frac{d^2\beta(t, \xi)}{dt^2} dt \end{aligned}$$

К тому же выражению (при ином промежуточном преобразовании) мы придем при $\tau < 0$. Итак, второе дифференцирование привело к уравнению для второй производной

$$\frac{d^2\beta(\tau, \xi)}{d\tau^2} = \frac{1}{\xi^2} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} - \frac{\lambda}{\xi} \text{Ei}|\tau| + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei}|\tau - t| \frac{d^2\beta(t, \xi)}{dt^2} dt \quad (20)$$

или

$$\frac{d^2\beta(\tau, \xi)}{d\tau^2} = \frac{1}{\xi^2} e^{-\frac{|\tau|}{\xi}} - \frac{\lambda}{\xi} \int_0^1 e^{-\frac{|\tau|}{\eta}} \frac{d\eta}{\eta} + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei}|\tau - t| \frac{d^2\beta(\tau, \xi)}{dt^2} dt \quad (21)$$

Поскольку свободный член (21) представляет собою суперпозицию величин типа свободного члена (16), то и решение (21) можно представить как суперпозицию решений уравнения (16), т. е.

$$\frac{d^2\beta(\tau, \xi)}{d\tau^2} = \frac{1}{\xi^2} \beta(\tau, \xi) - \frac{\lambda}{\xi} \int_0^1 \beta(\tau, \eta) \frac{d\eta}{\eta} \quad (22)$$

Это соотношение мы можем рассматривать, как некоторое интегродифференциальное уравнение для функции $\beta(\tau, \xi)$. Ищем решение этого уравнения в форме:

$$\beta(\tau, \eta) = C(\eta) e^{-k|\tau|} \quad (23)$$

поскольку при $|\tau| \rightarrow \infty$ функция $\beta(\tau, \eta)$ должна стремиться к произведению двух функций, одна из которых зависит от τ , а другая от η . Подставляя в (22) имеем:

$$C(\xi) = \frac{\lambda \xi}{1 - k^2 \xi^2} \int_0^1 C(\eta) \frac{d\eta}{\eta} \quad (24)$$

или

$$C(\xi) = \frac{C_0 \xi}{1 - k^2 \xi^2} \quad (25)$$

где

$$C = \lambda \int_0^1 C(\eta) \frac{d\eta}{\eta} \quad (25)$$

Подставляя в (26) правую часть (25), мы видим, что должно выполняться соотношение:

$$1 = \lambda \int_0^1 \frac{d\eta}{1 - k^2 \eta^2}$$

которое удовлетворяется только при условии:

$$\lambda = \frac{2k}{\ln \frac{1+k}{1-k}} \quad (27)$$

Это соотношение определяет k в решении (23).

Для установления значения C в (25) рассмотрим тождество

$$e^{-k\tau} = \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-kt} dt \quad (28)$$

где k предполагается определенным из (27). Преобразуем его

$$\begin{aligned} e^{-k\tau} &= \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^0 \text{Ei} |\tau - t| e^{-kt} dt - \frac{\lambda}{2} \int_0^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{kt} dt + \\ &+ \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-k|t|} dt \end{aligned}$$

При $\tau > 0$ будем отсюда иметь

$$\begin{aligned} e^{-k\tau} &= \frac{\lambda}{2} \int_0^1 \frac{d\eta}{\eta} \int_{-\infty}^0 e^{-\frac{(\tau-t)}{\eta}} e^{-kt} dt - \frac{\lambda}{2} \int_0^1 \frac{d\eta}{\eta} \int_0^{\infty} e^{-\frac{(\tau-t)}{\eta}} e^{kt} dt + \\ &+ \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-k|t|} dt \\ &= \frac{\lambda}{2} \int_0^1 e^{-\frac{\tau}{\eta}} \left\{ \frac{1}{1-k} - \frac{1}{1+k} \right\} \frac{d\eta}{\eta} + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-k|t|} dt \end{aligned}$$

т. е.

$$e^{-k\tau} - \lambda k \int_0^1 e^{-\frac{|\tau|}{\eta}} \frac{\eta d\eta}{1 - k^2 \eta^2} =$$

$$= \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-k|t|} dt \quad (\tau > 0) \quad (29)$$

Нужно подчеркнуть, что эта формула справедлива при $\tau > 0$. Рассматривая теперь тождество

$$e^{k\tau} = \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{kt} dt$$

при отрицательных τ будем иметь:

$$e^{k\tau} = \frac{\lambda}{2} \int_0^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{kt} dt - \frac{\lambda}{2} \int_0^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-kt} dt +$$

$$+ \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^0 \text{Ei} |\tau - t| e^{-k|t|} dt$$

Преобразуя получаем для $\tau < 0$:

$$e^{k\tau} - \lambda k \int_0^1 e^{-\frac{|\tau|}{\eta}} \frac{\eta d\eta}{1 - k^2 \eta^2} = \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-k|t|} dt \quad (30)$$

Принимая во внимание, что (29) справедливо при $\tau > 0$, а (30) для $\tau < 0$, мы можем вообще написать:

$$e^{-k|\tau|} = \lambda k \int_0^1 e^{-\frac{|\tau|}{\eta}} \frac{\eta d\eta}{1 - k^2 \eta^2} + \frac{\lambda}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Ei} |\tau - t| e^{-k|t|} dt \quad (31)$$

Сравнивая теперь (31) с (16), мы видим, что функция $e^{-k|t|}$ может быть получена как суперпозиция функций $\beta(\tau, \xi)$

$$e^{-k|\tau|} = \lambda k \int_0^1 \frac{\beta(\tau, \eta) \eta d\eta}{1 - k^2 \eta^2} \quad (32)$$

Принимая во внимание, что это равенство справедливо для всех τ , применим его к большим τ , для чего подставим в него асимптотическое выражение (23), в котором $C(\eta)$ заменим через (25):

$$1 = \lambda k C \int_0^1 \frac{\eta^2 d\eta}{1 - k^2 \eta^2}$$

откуда

$$C = \frac{1}{\lambda k \int_0^1 \frac{\eta^2 d\eta}{1 - k^2 \eta^2}}$$

Интегрирование дает

$$C = \frac{k}{\lambda \left\{ \frac{1}{2k} \ln \frac{1+k}{1-k} - 1 \right\}} = \frac{k}{1-\lambda} \quad (33)$$

Итак, согласно (25)

$$C(\xi) = \frac{k}{1-\lambda} \frac{\xi}{1 - k^2 \xi^2} \quad (34)$$

и для больших τ мы имеем асимптотическую формулу:

$$\beta(\tau, \xi) = \frac{k}{1-\lambda} \frac{\xi}{1 - k^2 \xi^2} e^{-k|\tau|} \quad (35)$$

Согласно (17) отсюда мы получим выражение для $A(\tau)$:

$$A(\tau) = \frac{\lambda S z^2}{4} \frac{k}{1-\lambda} \int_0^1 e^{-k|\tau|} \frac{d\xi}{1 - k^2 \xi^2}$$

или

$$A(\tau) = \frac{S z^2}{4} \frac{k}{1-\lambda} e^{-k|\tau|} \quad (36)$$

где мы опять воспользовались соотношением (27).

Из (13) и (36) находим:

$$B(\tau) = \frac{S z^2}{4} \frac{k^2}{1-\lambda} \frac{1}{\tau} e^{-k\tau} \quad (37)$$

Это и есть асимптотическое решение нашей задачи.

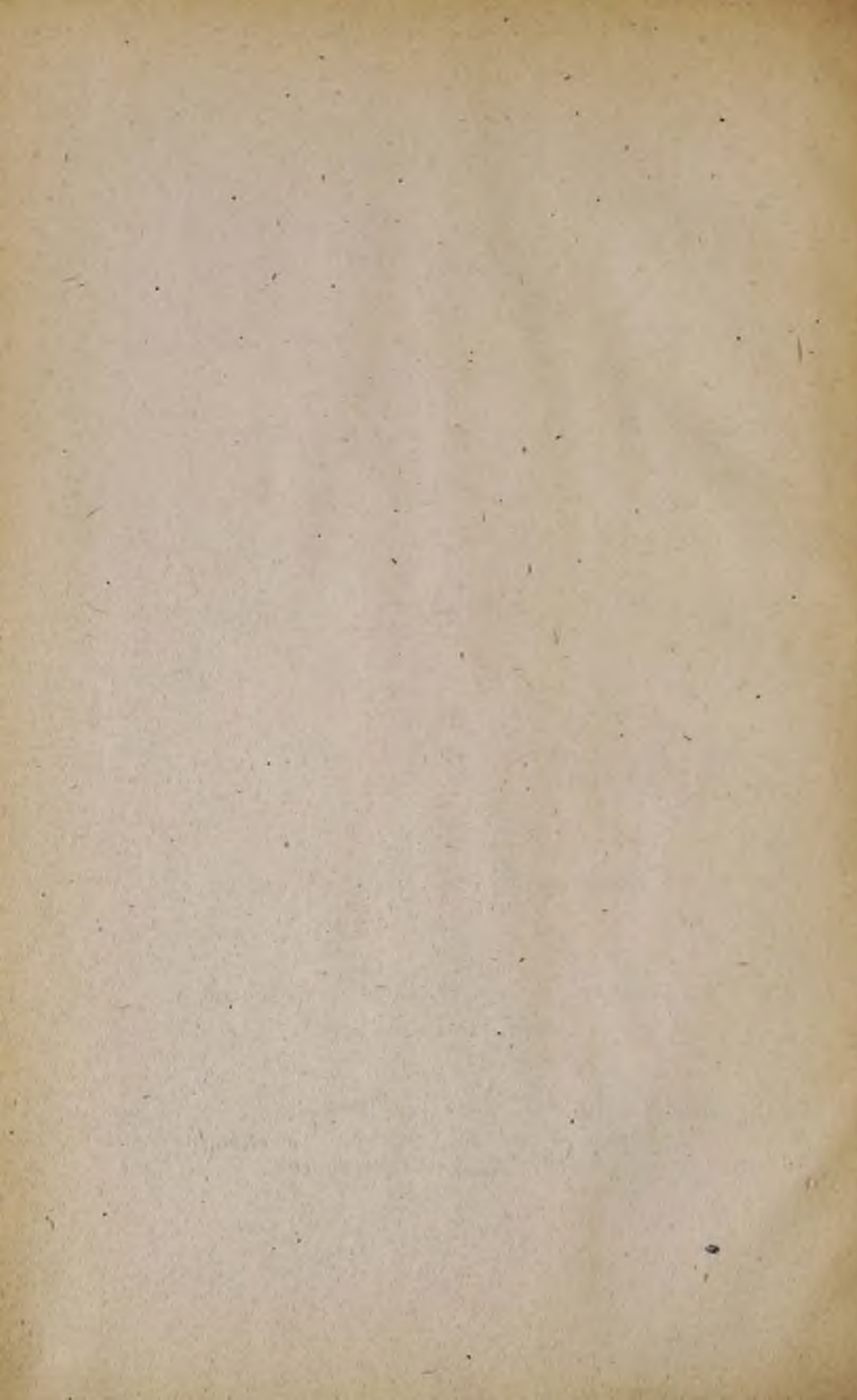
Август 1948 г.

The point-source of light Within the scattering medium

By V. A. Ambarzumian

(Abstract)

The solution of the equation (6) of the point-source problem is reduced to the solution of the equation (16) of the problem of plan-parallel layers. The asymptotic solution of the equation (6) is given.



Г. С. Бадалян

Фотографические наблюдения затменной переменной 00 Aquila

Затменная переменная звезда 00 Aquila = HV 5468 (B. D+8° 4224) была обнаружена в 1932 году на Гарвардской обсерватории на фотографических снимках Dorrit Hoffleit.¹

Н. Ф. Флория² и Д. Я. Мартыновым были произведены визуальные наблюдения. Кроме того в Ташкентской обсерватории Н. Ф. Флория произвел фотометрические наблюдения и определил фотометрическую орбиту.³

Эта звезда наблюдалась также и в Абастуманской обсерватории.⁴

В 1940 г. в Ереванской обсерватории с помощью камеры, снабженной 4-дюймовым объективом „Фохлендера“ и монтированной на 9-дюймовом рефракторе, было получено 350 экспозиций (180 пластинок).

Часть наблюдений произвел практикант обсерватории Р. Меграбян. Обработка наблюдений произведена методом Пикеринга.

Фотометрическая величина звезд сравнения была определена путем привязки через NPS. Калибровочные снимки измерены на микрофотометре. Из наблюдений были получены следующие данные:

Эпоха главного минимума = I. D. 2426892.059+0.506795. E

Яркость в главном минимуме = 10.^m88

Яркость во вторичном минимуме = 10.^m74

Максимальная яркость = 9.^m61

Координаты и звездные величины звезд сравнения приведены в таблице № 1.

Таблица № 1

*	B. D	mg
a	19 ^h 41 ^m 4 ^s ; 8° 58' 55"	10. ^m 30
b	19 ^h 40 ^m 50 ^s ; 9° 01' 4"	10. ^m 53
c	19 ^h 40 ^m 18 ^s ; 8° 56' 15"	9. ^m 61

Фотографические звездные величины и фаза даны в таблице № 2, а нормальная кривая в таблице № 3.

I. D	Фаз	mg	I. D	Фаз	mg
2429842,7356	0,1161	9,61	2429847,8483	0,1609	9,61
7468	,1273	9,61	8548	,1674	9,68
,7555	,1360	9,61	,9139	,2265	10,16
,7628	,1433	9,54	,9205	,2331	10,30
,7718	,1523	9,54	,9416	,2542	10,39
,7784	,1589	9,54	,9445	,2571	10,39
,7974	,1679	10,02	,9515	,2641	10,37
,7964	,1769	9,96	,9588	,2714	10,50
,8041	,1946	10,02	,9658	,2784	10,35
,8117	,1922	9,96	,9730	,2856	10,35
,8194	,1999	9,96	816,8291	,1281	9,68
,8262	,2067	9,96	,8375	,1365	9,75
,8367	,2172	9,96	,9459	,1449	9,75
,8462	,2267	10,02	,8541	,1531	9,89
843,8208	,1877	9,85	,9621	,1611	9,89
,8284	,1953	10,09	,8896	,1686	9,96
,8367	,2036	10,09	,8920	,1919	9,75
,8344	,2013	10,16	,9026	,2016	9,68
,8525	,2194	10,16	,9092	,2082	9,68
,8597	,2266	10,23	,9167	,2157	9,75
,8714	,2383	10,47	,9238	,2228	9,75
844,7878	,1411	9,61	,9573	,2377	10,02
,7968	,1501	9,68	849,9583	,2437	10,30
,8048	,1581	9,75	,9691	,2545	10,42
,8137	,1670	9,82	,9767	,2621	10,42
,8255	,1788	9,82	850,8680	,1408	9,82
,8137	,1870	10,09	,8770	,1488	9,89
,9349	,2882	10,23	,8843	,1561	9,89
,9430	,2963	9,92	,8916	,1686	9,89
,9499	,3032	9,92	,8992	,1710	10,09
,9586	,3069	9,85	,9070	,1788	10,16
,9658	,3171	9,82	851,7441	,0043	10,32
,9732	,3265	9,92	,7504	,0086	10,32
845,8291	,1688	9,89	,7611	,0193	10,32
,8376	,1773	9,89	,7681	,0263	10,30
,8449	,1846	9,85	,7762	,0344	10,30
,8525	,1922	9,85	,7853	,0435	10,20
,8630	,2027	9,95	,8210	,0792	9,89
,8699	,2096	9,95	,8276	,0858	9,89
,8822	,2213	10,32	,8347	,0920	9,96
,8895	,2292	10,30	,8422	,1004	9,96
,8968	,2365	10,32	,8496	,1078	9,89
,9041	,2438	10,32	,8572	,1154	9,89
,9107	,2501	10,32	,8880	,1462	9,75
,9188	,2585	10,32	,8946	,1528	9,75
,9308	,2706	10,23	,9012	,1594	9,61
,9383	,2780	10,23	,9071	,1653	9,75
,9457	,2854	10,16	,9142	,1724	9,75
,9534	,2931	10,09	,9221	,1803	9,75
,9618	,3005	10,09	,9328	,1908	9,89
,9697	,3084	10,09	,9386	,1968	9,89
846,7508	,0769	9,89	,9444	,2026	9,96
,7575	,0836	9,89	,9500	,2082	10,02
,7648	,0909	9,82	,9568	,2140	10,09
,7718	,0979	9,82	,9579	,2331	10,09
,7889	,1160	9,61	,9793	,2375	10,09
,7969	,1230	9,61	,9774	,2356	10,42
847,7941	,1087	9,75	,9892	,2474	10,42
,8012	,1139	9,61	,9948	,2530	10,42
,8083	,1209	9,47	852,0010	,2592	10,32
,8149	,1275	9,47	,0180	,2762	10,32
,8228	,1254	9,47	,7479	,4993	10,37
,8299	,1425	9,47	,7505	,5019	10,53
,8381	,1507	9,61	,7637	,0083	10,53

I. D	Фаза	mg	I. D	Фаза	mg
242852,7710	d 0,0156	10,42	2429683,8220	d 0,4230	9,61
,7784	,0290	10,42	898,7100	,4110	10,32
,7857	,0303	10,42	,7530	,4540	10,30
,8357	,0503	9,61	,7790	,4700	9,61
,8365	,0811	9,61	894,7140	,4010	10,35
,8372	,0818	9,68	,7830	,4200	10,35
,8754	,1200	9,68	,7540	,4410	10,53
,8870	,1316	9,68	,7690	,4560	9,83
,9010	,1456	9,68	895,4960	,3700	10,41
854,7511	,4753	10,30	,7140	,3880	10,32
,7642	,4884	10,30	,7290	,3970	10,41
,7768	,5010	10,31	,7440	,4180	10,30
,7881	,0085	10,30	,7600	,4340	9,79
,7980	,0154	10,30	,7740	,4480	9,79
,8058	,0232	10,23	896,7001	,3601	10,41
,8167	,0341	9,98	,7130	,3730	10,41
,8241	,0415	10,02	,7422	,4020	10,41
,8563	,0737	9,75	,7651	,4250	10,32
,8843	,0817	9,75	,7810	,4410	10,35
,8758	,0882	9,61	,7960	,4561	10,35
,8836	,1010	9,61	,8120	,4721	10,10
,8916	,1090	9,61	,8260	,4860	10,53
,9230	,1404	9,61	899,7510	,3702	10,32
853,7380	,3399	9,82	,7700	,3890	10,32
,7330	,3358	9,82	,7870	,4062	10,32
,7528	,3547	9,75	901,7840	,3860	10,32
,7617	,3636	9,54	,8100	,4020	10,32
,7688	,3707	9,61	,8250	,4171	9,79
,7780	,3779	9,61	928,6840	,4162	10,37
,7854	,3873	9,82	,7510	,4831	10,32
,7904	,4013	9,75	929,7360	,4760	10,35
,8108	,4127	9,96	,7770	,4960	10,41
,8177	,4196	9,61			

Таблица № 3

Фотографическая нормальная кривая блеска

ММ	Фаза	Δm	n	ММ	Фаза	Δm	n
	d				d		
1	0,006	0,76	8	20	0,247	0,73	7
2	,016	,72	5	21	,252	,79	6
3	,023	,55	4	22	,257	,74	6
4	,037	,48	5	23	,265	,69	7
5	,052	,40	6	24	,277	,66	14
6	,076	,21	5	25	,288	,51	14
7	,089	,13	12	26	,310	,38	15
8	,111	,05	5	27	,324	,27	11
9	,119	,01	6	28	,341	,17	14
10	,126	,00	15	29	,355	,08	6
11	,137	,01	4	30	,364	,04	10
12	,143	,01	9	31	,379	,01	10
13	,157	,07	9	32	,395	,00	8
14	,172	,25	15	33	,415	,06	16
15	,206	,38	32	34	,446	,33	4
16	,222	,54	8	35	,468	,49	4
17	,227	,61	6	36	,483	,62	5
18	,235	,66	14	37	,494	,77	7
19	,243	,71	5				

По кривой блеска нельзя обнаружить заметное смещение вторичного минимума от фазы полупериода. По внезатменной части кривой мы вычислим величину эффекта эллиптичности, достигающего в данном случае значения 0.54. Вместе с тем наблюдения лучше удовле-



Черт. 1. Фотографическая нормальная кривая 00, Aquila

творяются при предположении, что большие полуоси одного из обоих компонентов составляют с радиусом-вектором угол в 7° .

Поэтому дальнейшая ректификация кривой производилась нами по формуле: $l' = \frac{l}{\sqrt{1-0.54\cos^2(\theta-7^\circ)}}$ (1)

Ректификация очень сильно увеличивает относительные ошибки в Δl . Ввиду этого материал оказался недостаточным для определения элементов системы. Этот факт подчеркивает необходимость значительного повышения точности кривых блеска звезд с эллипсоидальными компонентами.

Ректифицированная кривая

М.М. III	Фаза в гра- дусах	Δl	l	l'	$\Delta l'$	М.М. III	Фаза в гра- дусах	Δl	l	l'	$\Delta l'$
1	4.3	0.503	0.497	0.7318	+0.268	20	175.4	0.489	0.511	0.7362	+0.264
2	11.4	.485	.515	.7567	.248	21	179.0	.489	.511	.7450	.255
3	16.3	.397	.603	.8758	.124	22	182.6	.494	.506	.7436	.256
4	26.3	.357	.643	.8926	.107	23	188.2	.470	.530	.7812	.219
5	36.9	.308	.692	.8991	.101	24	196.8	.455	.545	.7902	.210
6	51.8	.176	.824	.9656	.034	25	204.6	.375	.625	.8757	.124
7	63.2	.113	.887	.9719	.028	26	220.2	.295	.705	.8940	.106
8	78.8	.045	.955	.9812	.019	27	230.1	.220	.780	.9248	.070
9	84.5	.009	.991	1.0037	.004	28	242.2	.145	.855	.9418	.058
10	89.5	.000	1.000	1.0046	.005	29	252.2	.071	.929	.9766	.023
11	97.3	.009	0.991	0.9910	+ .009	30	258.6	.036	.964	.9910	.009
12	101.6	.009	.991	.9927	.007	31	269.2	.009	.991	.9960	.004
13	111.5	.062	.938	.9543	.046	32	280.6	.000	1.000	1.0011	— .001
14	122.2	.206	.794	.8360	.164	33	294.8	.054	0.946	0.9707	+ .029
15	146.3	.295	.705	.8489	.151	34	316.8	.262	.738	.8362	.164
16	157.7	.392	.608	.7920	.208	35	332.4	.363	.637	.7998	.200
17	161.2	.429	.571	.7614	.239	36	343.1	.435	.565	.7628	.237
18	166.9	.455	.545	.7531	.247	37	350.9	.508	.492	.6047	.305
19	172.6	.480	.520	.7403	.260						

Photographic observations of the Eclipsing Variables 00 Aquilae

by H. S. Badalyan

(Abstract)

Photographic observations were made during 1940 at the Erevan Astronomical Observatory. The light curve of 00 Aql shows a considerable ellipticity effect— $Z=0.54$, combined with the effect of „tidal friction“. Thence the rectified intensities were obtained using the formula

$$I' = \frac{I}{\sqrt{1-0.54 \cos^2(\Theta-7^\circ)}}$$

In view of the small amplitude in I no further computations of the orbital elements were made.

00 Aquila խավարուն փոփոխականի լուսանկարչական դիտումները

Հ. Ս. ԲԱԴԱԼՅԱՆ

1940 թվականի ընթացքում Երևանի աստղադիտարանում կատարված են լուսանկարչական դիտումները 00 Aquila-ի պայծառության կորը ցույց է տալիս բավականաչափ էլիպսաձևության էֆեկտ՝ $Z=0.54$, կապված «տիդալ-ընթացողության շփման» էֆեկտի հետ: Ըստ որում ինտենսիվության շտկումը կատարելու համար օգտագործել ենք հետևյալ բանաձևը:

$$I' = \frac{I}{\sqrt{1-0.54 \cos^2(\Theta-7^\circ)}}$$

Նկատի ունենալով 1-ի փոքր ամպլիտուդը, օրբիտի էլեմենտների հաշվումները չենք կատարել:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н. В. 877, 1932.
2. Н. Ф. Флория, „Переменные звезды“, бюллет. 4/40, 1933.
3. Н. Ф. Флория, „Переменные звезды“, бюл. 10/46, 1934.
4. В. М. Водокла, „Бюллет. Абастуманск. обсерв.“ № 1, 1937.

ՀԱՅԿԱՎԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Бюллетень № 6 Ереванской Астрономической Обсерватории, 1945 г.

П. О. Геворгян

Некоторые результаты визуальных наблюдений метеоров в 1940 г. в Ереване

§ 1. Наблюдения метеоров визуальные, производились в Ереване с 1939 года. Наблюдения 1940 года производились главным образом в августе, хотя несколько наблюдений было произведено и в другие месяцы года.

Таблица 1 содержит сведения о днях наблюдения.

Таблица 1

Наблюдение метеоров 1940 года в Ереванской Обсерватории

№ № п. п.	Дата 1940 г.	Момент		Метео- роп п	Примечание
		Начало	Конец		
1	Авг. 9/10	23 ^h 30 ^m	4 ^h 20 ^m	31	—
2	" 10/11	23 30	4 00	30	Перерыв 0 ^h 20 ^m до 0 ^h 29 ^m
3	" 11/12	23 15	4 20	72	0 40 " 1 22
4	" 12/13	23 56	3 40	32	" 1 0 " 1 13
					и 3 5 " 3 25
5	" 13/14	23 20	4 00	18	—
6	" 21/22	22 40	0 20	5	—
7	Сент. 20/21	21 45	23 40	6	—

§ 2. Наблюдения были обработаны с точки зрения изучения радиантов и физических свойств. Ниже дается список полученных радиантов из 197 наблюдений П. О. Геворгяна (табл. № 2).

Таблица 2

Радианты метеоров по наблюдениям в 1940 г. (П. О. Геворгян)

№ № п.п.	Д а т а	Время IV п.		Радиант		Площ.	п	Примечание
				α	δ	Δα × Δδ		
1	1940. VIII 9/10	23 ^h 34 ^m —4 ^h 16 ^m		357 ^o	+38 ^o	5 ^o × 3 ^o .5	4	R ₁
2	"	"	"	36.5	+45.5	1 ^o 1/2 × 1.5	5 (6)	R ₂
3	"	"	"	47.5	+55	0 × 0	4 (6)	R ₃
4	"	"	"	261.5	—7	2 × 1	3 (4)	R ₄ . Все метеоры на 90 ^o от R
5	VIII 10/11	23 36 3 56		48	+56.5	5 × 3.5	3	R ₁
6	"	"	"	52.5	+50	8.5 × 5	8	R ₂
7	"	"	"	37.5	+37.5	6 × 6	7	R ₃
8	VIII 11/12	23 16 4 16		39	+63	6 × 3.5	12	R ₁
9	"	"	"	39	+56	6 × 4	13 (14)	R ₁
10	"	"	"	36.5	+49	4 × 3	10 (11)	R ₂
11	"	"	"	27	+40	5 × 4	6	R ₃
12	"	"	"	69	+44	1.5 × 1.5	4 (7)	R ₄
13	"	"	"	64	+35.5	1.5 × 1.5	3 (4)	R ₅
14	"	"	"	321	+49	2 × 2	4	R ₁
15	VIII 12/13	23 58 3 38		34	+59	3 × 2	6	R ₁
16	"	"	"	27	+50	3 × 2	2 (4)	R ₂
17	"	"	"	43	+43.5	0 × 0	4 (5)	R ₃
18	"	"	"	53.5	+55	2 × 2	4 (6)	R ₄
19	VIII 13/14	23 23 4 00		36	+54	2 × 2	5	R ₁
20	"	"	"	24	+36	1 × 1	3	R ₂
21	"	"	"	316	+48	0 × 0	3	R ₃
22	VIII 21/22	22 40 0 20		314	+52	—	3	
23	XI 20/21	21 50 23 31		—	—	—	3	Андромеды?
24	"	"	"	—	—	—	3	Тауриды

Табл. 3 содержит радианты, выведенные из наблюдений, произведенных И. С. Астаповичем во время его пребывания в Ереване на ЕАО. Астапович определял радианты лишь попутно при проведении других работ (определение высот Персеид односторонним методом,¹ телескопические наблюдения Персеид² и другие).

Таблица 3

Радианты метеоров по наблюдениям в 1940 г. (И. С. Астапович)

М.М. п.п.	Дата	Время VI п.			Радиант		п	Примечание
					α	δ		
1	1940, VIII 9	23 ^h	30 ^m	4 ^h 18 ^m	25°	+17°	3	—
2	"	"	"	"	46	+51	4	—
3	"	"	"	"	340	—12	3	—
4	"	"	"	"	46	+45	5	Еще 10 Персеид, не нанесенных на карту
5	"	"	"	"	32.5	+57	7	—
6	"	"	"	"	—	—	8	Вост. ветвь Персеид
7	"	"	"	"	—	—	5	β -Кассиопеды
8	VIII 18	"	"	"	341	12.5	3	—
9	"	"	"	"	46	65	2	3 и 4, оба одинаковые Персеиды
10	"	0	20	1 15	—	—	8	
11	"	1	48	2 23	—	—	6	
12	"	2	22	3 8	—	—	2	

§ 3. Распределение часового числа метеоров по дням с 9 по 13/VIII дано в таблице 4. Максимум падает на 1940 г. август 11. Однако 10 VIII в 3^h 57^m за 10 секунд наблюдалось падение 4 Персеид 2^m 3^m.

Таблица 4

Часовые числа в эпоху Персеид 1940

М.М. п.п.	Дата	h	п	П _h	Примечание
1	1940, VIII 9	4 ^h 40 ^m	34	7.2	Дата максимума потока Персеид
2	" 10	4 8	30	7.3	
3	" 11	4 28	72	16.0	
4	" 12	3 24	32	8.4	
5	" 13	4 38	18	3.8	
		21 19	186	8.8	

§ 4. Распределение яркостей метеоров не оставалось постоянным для Персеид с 9 по 13 VIII (см. табл. № 5 абсол. и 5а—%).

¹ Печ. в бюллетени ЕАО № 4.

² Каталог телеметеоров СССР, дополнение 1940 г.

Таблица 5

Распределение яркости метеоров с 9 по 13 VIII 1940 г.

Дата 1940	<0 ^m	0 ^m 1—1 ^m 1	1 ^m 1— —2 ^m	2 ^m 1— —3 ^m	3 ^m 1— —4 ^m	4 ^m 1— —5 ^m	>5 ^m	Σ	Наблюдатель
VIII 9	1	5	19	5	4	—	—	34	П. О. Г.
VIII 10	2	8	14	6	—	—	—	30	
VIII 11	4	19	30	17	2	—	—	72	
VIII 12	3	6	9	13	1	—	—	32	
VIII 13	1	4	5	8	—	—	—	18	
	11	42	77	49	7	—	—	186	
VIII 9	2	5	14	18	12	7	—	58	И. С. А. (10VIIIнаблюда- ли телеметеор)
VIII 11	3	9	18	21	9	6	—	66	
VIII 12	8	21	39	21	6	5	—	100	
VIII 13	—	4	1	6	1	—	—	12	
	13	39	72	66	28	18	—	236	
Всего .	24	81	149	115	35	18	—	422	П. О. Г. + И. С. А.

Таблица 5-а

Ход изменения яркости метеоров 9—13 VIII 1940 в относительных числах

Дата 1940	<0 ^m	0 ^m 1— —1 ^m	1 ^m 1— —2 ^m	2 ^m 1— —3 ^m	3 ^m 1— —5 ^m	4 ^m 1— —5 ^m	>5 ^m	Σ %	Наблюдатель
VIII 9	3.0	14.7	55.9	14.7	11.7	—	—	100%	П. О. Г.
VIII 10	6.6	26.7	46.7	20.0	—	—	—	.	
VIII 11	5.5	26.4	41.6	23.7	2.8	—	—	.	
VIII 12	9.4	18.7	28.1	40.7	3.1	—	—	.	
VIII 13	5.6	22.2	27.8	44.4	—	—	—	.	
	5.9	22.7	41.4	26.4	3.6	—	—	100%	
VIII 9	3.5	8.7	24.1	31.0	20.7	12.0	—	100%	И. С. А.
VIII 11	4.5	13.6	27.4	31.8	13.6	9.1	—	.	
VIII 12	8.0	21.0	39.0	21.0	6.0	5.0	—	.	
VIII 13	—	33.4	8.3	50.0	8.3	—	—	.	
	5.5	16.5	30.5	28.0	11.9	7.6	—	100%	
Всего .	5.7	19.2	35.3	27.2	8.3	4.3	—	100%	П. О. Г. и И. С. А.

Мы видим, что в первой половине активности потока Персид относительно преобладали более яркие метеоры.

Средняя яркость всех 186 метеоров 9—13 августа составляет +1^m51.

§ 5. Длины путей 1 метеоров (в градусах) колебались в пределах от 1° до 11°.

Наибольшая частота их встречается около $l = 5^\circ$ (П. О. Г.) или 7° (И. С. А.). Это видно из таблицы 6, содержащей распределение видимых длин метеоров (9—13.VIII).

Таблица 6

Распределение видимой длины метеоров эпохи Персеид 1940 г.

L°	П. О. Г.		И. С. А.		П. О. Г. и И. С. А.	
	п	%	п	%	п	%
1°	0	0	4	5.7	4	1.6
2	22	11.8	1	1.4	23	9.0
3	23	12.4	5	7.1	28	10.9
4	29	21.0	7	10.0	46	18.0
5	28	15.0	7	10.0	35	13.7
6	23	12.4	7	10.0	30	11.7
7	18	9.7	12	17.1	30	11.7
8	14	7.6	6	8.8	20	7.8
9	7	3.7	3	4.3	10	3.9
10	8	4.3	9	12.8	17	6.6
11	4	2.1	9	12.8	13	5.1
	186	100	70	100	256	100

Среднее арифметическое значение l для всех метеоров составляет $l=5^{\circ}.1$.

§ 6. Распределение метеоров по продолжительности τ полета дано независимо для П. О. Г. и И. С. А. (см. табл. 7)

Таблица 7

Распределение продолжительности полета метеоров эпохи Персеид 1940 г.

τ	П. О. Г.		И. С. А.		П. О. Г. и И. С. А.	
	п	%	п	%	п	%
0°1	16	13.8	0	0	16	8.6
2	25	21.6	16	22.8	41	22.0
3	6	5.2	9	12.8	15	8.1
4	7	6.3	13	18.6	20	10.8
5	22	18.8	16	22.9	38	20.4
6	9	7.8	6	8.8	15	8.1
7	2	1.8	4	5.7	6	3.2
8	7	6.2	4	5.7	11	5.9
9	0	0	0	0	0	0
1.0	22	18.8	2	2.8	24	12.8
1.1	0	0	0	0	0	0
	116	100	70	100	186	100

Замечательны два максимума частот при $0^{\circ}.2$ и $0^{\circ}.5$ согласно выявляющиеся у обоих наблюдателей. Поправок за систематические ошибки в определение τ не вводилось.¹ Простое арифметическое среднее всех $\tau=0^{\circ}.49$.

§ 7. Угловая скорость метеоров находилась из выражения $\omega = \frac{l}{\tau}$

Распределение угловых скоростей дано в таблице 8.

¹ Ошибки наблюдений специально исследованы П. О. Геворгианом в его статье, печ. в бюлл. ЕАО № 5.

Как оказывается, наиболее часто встречается значение $\omega = 15^\circ/\text{сек}$ (П. О. Г.) или $\omega = 13^\circ/\text{сек}$ (И. С. А.); основная часть метеоров (76% у П. О. Г., 73% у И. С. А.) имеет $\omega < 20^\circ/\text{сек}$; свыше $50^\circ/\text{сек}$ имеют только 2.6% (П. О. Г.) или 1.4% (И. С. А.) метеоров; 16 метеоров из 188 особо отмечены как „медленные“.

Таблица 8

Распределение метеоров по угловой скорости

ω °/сек	П. О. Г.		И. С. А.		П. О. Г. и И. С. А.	
	п	%	п	%	п	%
0° — 5°	12	10.3	6	10.4	18	10.3
5.1—10	29	25.0	10	17.3	39	22.4
10.1—15	21	18.1	17	29.3	38	21.2
15.1—20	26	22.4	10	17.2	36	20.6
20.1—25	5	4.3	3	5.2	8	5.6
25.1—30	5	4.3	2	3.4	7	4.0
30.1—35	5	4.3	2	3.4	7	4.0
35.1—40	4	3.5	3	5.2	7	4.0
40.1—45	2	1.7	1	1.7	3	1.6
45.1—50	4	3.5	3	5.2	7	4.0
> 50.1	3	2.6	1	1.7	4	2.3
	116	100	58	100	174	100

„Среднее“ по средним значениям l и τ оказывается равным $10,5^\circ/\text{сек}$.

§ 8. Как известно, метеоры потока Персеид оставляют следы. Из таблицы 9 видно, что относительное число метеоров со следами было наибольшим (43%) 10 августа, тогда как максимум потока пришелся на 11 августа. Это можно объяснить присутствием Луны (10 августа в возрасте 7^d , 11 авг.— 8^d). До 9 авг. и после 13 авг. число метеоров со следами падает очень резко.

Таблица 9

Процент метеоров со следами с 9 до 13 авг. 1940 г.

Дата	п _о	п _с	%
VIII 9	34	4	11.7
VIII 10	30	13	43.3
VIII 11	72	25	34.7
VIII 12	32	12	37.5
VIII 13	18	3	16.5
	186	57	30 %

§ 9. Как показывают наблюдения, чем ярче метеоры, тем чаще после их полета остаются метеорные следы. В таблице 10 даны результаты наблюдений от 9 до 13 августа.

Таблица 10

Частота появления следов в зависимости от яркости метеоров.

м	п	следов	%
-1 ^m 5	1	1	100 %
-0 5	1	1	100
0 0	8	7	88
+0 ^m 1-0 ^m 5	6	6	100
+0 6-0 9	8	8	100
+1 0	29	18	62
+1 1-1 5	26	10	38
+1 6-2	54	4	7
+2 1-2 5	10	1	10
+2 6-8	39	0	0

Из рассмотрения таблицы 10 следует, что метеоры (Персеиды) ярче +0^m 3 практически всегда оставляют след; по мере уменьшения яркости число метеоров со следами убывает линейно до +2^m, после чего число метеоров со следами чрезвычайно мало. Эту зависимость можно представить так:

Процент метеоров со следами $X\% = \frac{100}{19} (2^m 2 - m)$ где m = яркость метеора, заключенная в пределах $2^m 2 > m 3 > 0^m 3$

Отдельно были рассмотрены угловые скорости метеоров со следами, иначе говоря ярких Персеид.

В таблице 11 приведены соответствующие числа:

Таблица 11

Угловые скорости ярких Персеид

№ п/п	ω °/с	п	%
1	0°. 0-5°	6	14. 3
2	5. 1-10	13	31. 0
3	10. 1-15	9	21. 4
4	15. 1-20	7	18. 7
5	20. 1-25	1	2. 4
6	25. 1-30	2	4. 7
7	30. 1-35	1	2. 4
8	35. 1-40	1	2. 4
9	40. 1-45	0	0
10	45. 1-50	0	0
11	> 50. 1	2	4. 7
		42	100

Из таблицы 11 следует, что максимальная частота (13 метеоров из 29) лежат в интервале $5 < \omega < 10$ °/сек и мода распределения соответствует $\omega = 7$ °/сек, тогда как для всех метеоров (§ 7) в этот же период мода имеет значение $\omega = 15$ °/сек. Можно предположить поэтому, что скорости ярких метеоров, летящих более продолжительное время, являются уменьшенными почти вдвое из за сопротивления воздуха.

§ 10. Особо рассмотрена зависимость видимой длины l пути ме-

теора от его видимой яркости m в звездных величинах. Обработка 127 длин метеоров, снятых с карты (9—12 VIII), и 52 длин, отмеченных непосредственно при полете метеоров, дала следующую зависимость:

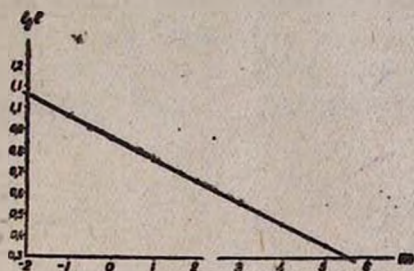
$m =$	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	зв. велич.
$l =$	11°5	9°0	7°0	5°5	4°4	3°7	2°9	
$lg l =$	1.06	0.95	0.85	0.74	0.64	0.57	0.46	

Замечательна линейная зависимость (см. график № 1) между m и $lg l$. Ее можно проэкстраполировать для слабых метеоров, тогда получим:

$m =$	5	6	7	7	9	10	11	зв. велич.
$l =$	2°2	1°8	1°4	1°1	0°9	0°7	0°6	

Эмпирическая формула такова:

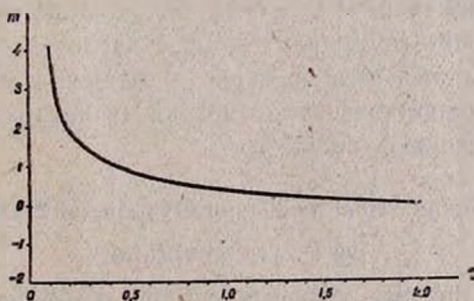
$$lg l = 0.30 + 0.101 (5^m - m)$$



Граф. № 1

§ 11. Зависимость продолжительности полета от яркости для 118 метеоров эпохи Персеид выразилась так:

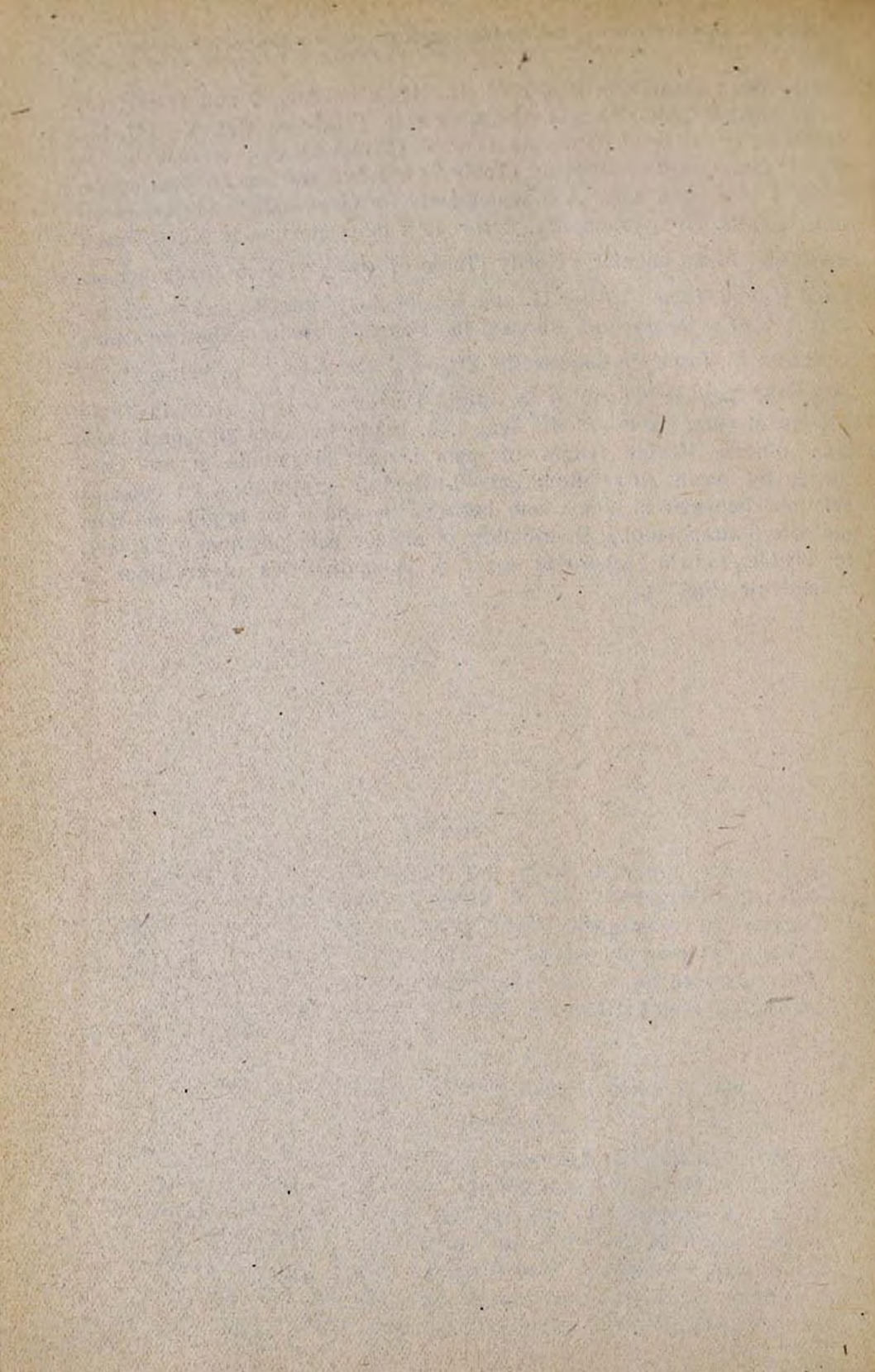
$m =$	1	0	+1	2	3	4	5	зв. велич.
$\tau = (> 2^s)$	2°00	0°50	0°20	0°14	0°11	0°10		



Граф. № 2

На графике 2 представлена эта зависимость. Отсюда следует, что экстраполируя в область слабых метеоров, мы должны будем иметь:

$m =$	6	7	8	9	10	11	зв. велич.
$\tau =$	0°091	0°087	0°085	0°083	0°080	0°078	



П. О. Геворгян

Некоторые данные к астрономическому режиму г. Еревана

В 1939 и 1940 г. г. автором на Ереванской Астрономической обсерватории велись наблюдения над облачностью и синевой неба.

1. Тип облачности не принимался во внимание, учитывалась лишь степень покрытия неба облаками. Поэтому сравнение этих данных с данными метеорологических станций проведено быть не может, например очень легкая дымка *cirrus*'ов, покрывающая все небо, дает возможность наблюдать звезды до 3—4 величины и небо астрономически ясное (оценка 5 баллов), тогда как метеорологически небо будет отмечено, как закрытое сплошь (облачность 10). Наблюдения производились (с точностью до ± 15 мин.) в сроки 8^h, 18^h, 19^h и 22^h по декретному времени (III пояс + 1^h). Применялась следующая 5-балльная шкала: 1—небо целиком закрыто облаками, 2—25% неба ясно, 3—50% ясно, 4—75% ясно, 5—небо вполне ясное.

Во время тумана, когда с трудом были видны звезды 1 вел., давалась оценка баллом 1.

С 18 июля 1939 до 31 декабря 1940 г. (с небольшими перерывами) за 442 дня было получено 1768 оценок. В 1939 г. наблюдения охватили 167 дней, в 1940—275. Наблюдения с 1 января 1939 по 1 июля того же года уже опубликованы в Бюлл. ЕАО № 3. Все наблюдения сведены в таблице 1.

В табл. 1 дано число случаев, когда облачность имела балл 1, 2.... 5 помесечно и, в зависимости от срока наблюдений, общая их сумма, далее указано число дней наблюдений (помесечно), средний балл, % ясности, а также число совершенно ясных (когда из 4 оценок данного дня 3 или 4 характеризовались баллом 5 и 1 не ниже 4) и совершенно облачных дней (из 4 оценок 3 либо 4 характеризовались баллом 1 и 1—не выше 2).

В результате оказывается:

1. В 1939 и в 1940 г. г. чаще всего встречалось состояние неба с наивысшим баллом в августе и сентябре.
2. Ясность в 1940 г. (ср. 61. 1%) была несколько выше, чем в 1939 г. (ср. 54. 7%, включая наблюдение в 1-м полугодии).
3. Во второй половине дня облачность слегка выше, чем в первой.

Таблица 1

Облачность в 1939—1940 гг. по наблюдениям в Ереване

Часы дня балл месяц	8 ^h					15 ^h					19 ^h					22 ^h					В с е г о					Число набл. дней	Средний балл	°/° ясности	Число совершен- но ясных дней	Число совершен- но облачных дней	Примечание	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
I 1939 г.																										См. Бюлл. ЕАО № 3						
1 июль	1	2	1	7	3	2	5	1	5	1	3	4	0	5	2	3	2	2	5	2	9	13	4	22	8		14	3,1	62,5	2	0	
2 август	5	3	2	9	12	2	4	8	10	7	7	8	9	4	3	7	12	7	8	2	21	27	26	26	24		31	3,0	60,8	3	0	
3 сентябрь	2	5	2	7	14	1	4	5	5	15	6	4	4	8	8	7	5	6	8	9	16	18	17	23	46		30	3,5	70,8	6	0	
4 октябрь	2	11	5	4	9	1	14	6	3	7	10	9	4	3	5	12	6	1	3	9	25	40	16	18	30		31	2,9	57,3	3	1	
5 ноябрь	10	12	0	3	5	8	14	3	1	4	11	10	1	5	3	10	11	2	3	4	39	47	6	12	16		80	2,3	46,5	1	6	
6 декабрь	10	13	1	6	1	10	14	2	3	2	9	11	2	4	5	12	8	0	8	5	41	44	5	21	15		31	2,4	47,4	1	7	
Всего .	80	46	11	36	44	24	55	25	27	36	48	48	20	29	26	51	42	18	25	31	151	159	74	117	187	167	2,85	—	18	14		
°/°	27,1 (519)					26,1 (497)					23,3 (444)					23,3 (444)					22,8 23,8 11,1 17,5 20,5 100					—	57,0	9,5	8,3			
I—VI	43	48	29	46	15	34	39	68	80	10	51	46	29	34	19	65	22	37	18	36	193	155	161	128	80	181	26,4	—	—	—		
°/°	25,6 (485)					25,3 (480)					24,2 (461)					24,9 (472)					26,9 21,7 22,4 17,9 11,2 100					—	52,4	—	—			
II 1940 г.																																
1 апрель	3	16	6	2	3	8	14	3	4	1	9	14	2	4	1	2	13	4	9	2	22	57	15	19	7	30	2,4	48,7	0	1		
2 май	4	15	4	7	1	4	16	2	8	1	9	14	2	6	0	10	9	1	7	4	27	54	9	28	6	31	2,5	42,0	0	2		
3 июнь	0	9	6	12	3	1	15	6	3	5	10	10	5	3	2	3	12	6	5	4	14	46	28	23	14	30	2,8	56,2	2	0		
4 июль	0	4	5	9	13	0	5	8	11	7	3	12	3	4	9	10	5	1	3	12	18	28	17	27	41	31	3,5	69,2	7	0		
5 август	0	0	2	10	19	0	0	3	10	18	1	3	8	11	8	0	4	4	1	22	1	7	17	32	67	31	4,5	85,3	12	0		
6 сентябрь	1	3	3	2	21	2	3	8	8	19	8	7	3	6	11	4	2	1	5	18	10	15	10	16	69	30	4,0	79,8	14	1		
7 октябрь	9	8	4	6	4	5	10	10	4	2	9	12	5	3	2	11	7	4	4	5	34	37	23	17	13	31	2,5	50,0	1	4		
8 ноябрь	5	5	4	3	18	3	13	1	3	10	5	4	3	7	11	5	5	3	2	15	18	27	11	15	49	30	3,4	68,3	9	3		
9 декабрь	18	6	2	2	2	15	5	2	5	4	17	1	2	5	6	17	4	2	2	6	68	16	8	14	18	31	2,2	43,6	3	15		
Всего .	41	66	36	53	79	38	81	38	51	67	66	77	33	49	50	82	61	26	38	38	207	265	133	191	234	275	3,1	—	48	26		
°/°	26,4 (888)					25,4 (853)					22,8 (765)					25,4 (854)					18,8 25,9 12,1 17,4 25,8 100					—	61,1	17,4	9,4			

См. Бюлл. ЕАО № 3

4. Средний балл по всем наблюдениям есть 3.1, относительная частота того или иного балла характеризуется табличкой:

Год Балл	1	2	3	4	5
1939 %	22.6	22.3	11.1	17.5	20.5
1940 %	18.8	25.9	12.1	17.4	25.8

II. Наблюдения синевы неба производились в те же сроки, что и оценка облачности, причем применялась шкала Оствальда-Линке.

Оценивался цвет неба на стороне, противоположной Солнцу или Луне, оценки производились лишь тогда, когда не менее 50% неба было ясно. Таких дней в 1939 г. было 48, в 1940—55. Среднее из всех наблюдений за 1939 г. есть 6,97, в 1940—7,51. Сводка наблюдений дана в табл. 2.

Из рассмотрения таблицы 2 следует, что:

1. Синевы неба в 1940 г. была несколько выше, чем в 1939 г.
2. К концу дня синевы слегка падает.
3. Синевы минимальна осенью и максимальна зимой и весной.

Some Observations Concerning the Astronomical Conditions at Erevan

(Abstract). By P. O. Gevorkian

During 1939 and 1940 observations concerning the cloudiness and the sky-color were carried out at Erevan Astronomical Observatory. Table 1 gives some results concerning the sky cloudiness (1 = clouds over the whole sky. . . , 5 = no clouds). During 442 days 1768 observations were obtained (for 8^h, 15^h, 19^h, and 22^h). The table 2 contains some results of the sky color estimations according to the Ostwald-Lincke scale (14 steps). The mean for 1939 is 6.97 (n = 306, 119 days). for 1940 is 7.51 (n = 580, 217 days).

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
9	6 снизу	Within	within
15	3 сверху	вчислим	вычислили
16	1 снизу	Водокла	Бодокия
16	1 сверху	Variables	Variable
27	16 сверху	5-балльная	5-бальная